

# 内燃动力装置维修与管理实验实作

李发光 胡 江 编

2

海军工程学院

# 内燃动力装置维修与管理实验实作

李发光 胡 江 编

海 军 工 程 学 院

**内燃动力装置维修与管理实验实作**

**编者 李发光 胡 江**

\*

**海军工程学院教务部 出版**

**海军工程学院印刷厂 印刷**

\*

787×1092 毫米·1/16 开本·20.375 印张·499 千字

1997 年 5 月第 1 版第 1 次印刷 印数 1—2000 册

院内统一书号 97.203.96 定价 12.1 元

## 前 言

《内燃动力装置维修与管理实验实训》教材是根据我院舰艇内燃动力技术指挥专业教育计划的要求编写的。本教材是在总结了我院多年来内燃实验教学经验的基础上,充实了近年来国内外内燃动力装置维修与管理方面的一些新技术、新工艺,参考军内外有关教材和参考书编写而成的。教材内容大致可分为两个部分,前一部分主要以 135 系列柴油机为例,介绍了高速柴油机维修的过程与方法,并简要介绍了中速柴油机检修装配内容。后一部分介绍了舰艇柴油机动力装置、舰船机械维修工程和舰艇机舱自动化三门课程的相关实验。本教材适用于内燃专业的本科、大专和中专班教学使用,也可供从事内燃动力装置维修与管理的技术人员参考。

本教材由侯健德高级工程师主审,由院印刷厂印刷,编写过程中得到了许多专家的帮助,在此致谢。

由于编者水平有限,编写时间仓促,缺点和错误在所难免,请批评指正。

编者

1996 年 9 月

# 目 录

|                             |       |
|-----------------------------|-------|
| 第一章 柴油机的拆卸与清洗 .....         | (1)   |
| 第一节 柴油机拆卸前的准备工作 .....       | (1)   |
| 第二节 柴油机拆卸的原则和技术规则 .....     | (2)   |
| 第三节 柴油机的拆卸与部件分解 .....       | (7)   |
| 第四节 柴油机零件的清洗 .....          | (14)  |
| 第二章 柴油机主要机件的检验与修理 .....     | (17)  |
| 第一节 零件检验与修理的基本方法 .....      | (17)  |
| 第二节 机体的检验与修理 .....          | (24)  |
| 第三节 气缸套的检验与修理 .....         | (28)  |
| 第四节 气缸盖组件的检验与修理 .....       | (34)  |
| 第五节 活塞组件的检验与修理 .....        | (44)  |
| 第六节 连杆组件的检验与修理 .....        | (51)  |
| 第七节 曲轴组件的检验与修理 .....        | (59)  |
| 第八节 气门传动组件的检验与修理 .....      | (65)  |
| 第三章 柴油机主要系统部件的检验与修理 .....   | (70)  |
| 第一节 燃油供给和调速系统部件的检验与修理 ..... | (70)  |
| 第二节 润滑系统部件的检验与修理 .....      | (96)  |
| 第三节 冷却系统部件的检验与修理 .....      | (103) |
| 第四节 电起动系统部件的检验与修理 .....     | (105) |
| 第四章 柴油机的装配 .....            | (116) |
| 第一节 柴油机装配概论 .....           | (116) |
| 第二节 柴油机的部件装配 .....          | (118) |
| 第三节 柴油机的总装配 .....           | (121) |
| 第四节 柴油机总装后的检查与调整 .....      | (126) |
| 第五章 柴油机的磨合与试验 .....         | (133) |
| 第一节 试验的目的及种类 .....          | (133) |
| 第二节 柴油机的台架试验 .....          | (134) |
| 第三节 柴油机的特性试验 .....          | (138) |
| 第四节 柴油机修理质量的评定及验收标准 .....   | (141) |
| 第六章 柴油机常见故障判断及排除 .....      | (143) |
| 第一节 故障判断的原则和一般方法 .....      | (143) |
| 第二节 综合性故障的判断与排除 .....       | (145) |
| 第三节 燃油系统故障的判断与排除 .....      | (155) |
| 第四节 润滑系统故障的判断与排除 .....      | (159) |

|             |                          |       |
|-------------|--------------------------|-------|
| 第五节         | 冷却系统故障的判断与排除             | (164) |
| 第六节         | 电起动系统故障的判断与排除            | (167) |
| <b>第七章</b>  | <b>中速柴油机检修实作</b>         | (174) |
| 第一节         | 气缸盖组件拆卸、安装及检修            | (174) |
| 第二节         | 活塞连杆组件拆卸、安装及检修           | (176) |
| 第三节         | 主轴瓦的拆卸、安装与检修             | (180) |
| 第四节         | 曲轴臂距差的检查与调整              | (188) |
| 第五节         | 活塞在气缸中倾斜位置的检查与调整         | (196) |
| 第六节         | 增压器的拆装与调整                | (199) |
| 第七节         | 喷油泵的拆卸、安装及检修             | (201) |
| 第八节         | 柴油机冷车调整                  | (205) |
| <b>第八章</b>  | <b>内燃机维修常用设备实验实作</b>     | (214) |
| 第一节         | 动平衡试验机实验                 | (214) |
| 第二节         | 磁性探伤检测机件裂纹实验             | (217) |
| 第三节         | 磨气门机实验                   | (219) |
| 第四节         | 气门座研磨机实验                 | (221) |
| 第五节         | 喷油泵试验台实验                 | (223) |
| 第六节         | 涂镀修复磨损机件实验               | (227) |
| 第七节         | 超声波探伤检测机件裂纹实验            | (231) |
| 第八节         | 热喷镀修复磨损和蚀损机件实验           | (240) |
| <b>第九章</b>  | <b>舰艇柴油机动力装置课实验</b>      | (249) |
| 第一节         | 柴油机负荷调整实验                | (249) |
| 第二节         | 动力装置轴系中心线找正实验            | (257) |
| <b>第十章</b>  | <b>舰船机械维修工程课实验</b>       | (260) |
| 第一节         | 滑油光谱分析实验                 | (260) |
| 第二节         | 滑油铁谱分析实验                 | (268) |
| 第三节         | 穴蚀机件和穴蚀检测实验              | (273) |
| 第四节         | 胶粘修复裂纹和蚀损机件实验            | (276) |
| <b>第十一章</b> | <b>舰艇机舱自动化课实验</b>        | (281) |
| 第一节         | 动力装置训练模拟器实操              | (281) |
| 第二节         | 8—300 柴油机实机操作            | (298) |
| <b>附 录</b>  |                          | (301) |
| 附录一         | 水面舰艇定期修理(中、小修)工程范围       | (301) |
| 附录二         | 中、小型高速柴油机维修通用数据          | (302) |
| 附录三         | 135 型柴油机主要零部件安装及修理标准     | (307) |
| 附录四         | MTU396 型柴油机主要零部件安装及修理标准  | (313) |
| 附录五         | MTU956 型柴油机主要零部件安装及修理标准  | (315) |
| 附录六         | MWM234 型柴油机主要零部件安装及修理标准  | (318) |
| 附录七         | PA6—280 型柴油机主要零部件安装及修理标准 | (319) |

# 第一章 柴油机的拆卸与清洗

柴油机的拆卸与清洗,是进行柴油机修理的必要条件。因柴油机结构比较复杂,零件很多,加工精确,配合严格,技术要求高,拆卸时,如不按技术要求和规则去做,往往会造成零件的损伤、器材的浪费或发生其他事故,影响修理工作的正常进行。清洗是为了便于检验、修理和装配。因此,柴油机的拆卸与清洗是维修人员必备的知识。

## 第一节 柴油机拆卸前的准备工作

做好拆卸前的准备工作,是柴油机修理的重要环节。它能使拆卸过程有计划有步骤地进行,克服工作中的盲目和忙乱,掌握拆卸工作的主动权。准备工作主要有以下几个方面。

### 一、全面了解待修柴油机的技术状态

拆卸修理前应对柴油机的使用情况,存在的主要故障现象和技术状况作全面了解,在可能的条件下,起动柴油机进行各种性能参数的测量与检查,以便最后确定修理工作的内容和在修理后比较修理质量等。

### 二、技术资料及场地的准备

技术资料主要包括:履历簿、柴油机说明书、图纸及有关修理技术标准和规范等。修理场地要合理选择,场地的要考虑拆卸机件的存放位置以及修理工作的活动余地。

### 三、工具器材的准备

#### 1. 常用工具

常用工具主要有各种尺寸和规格的双头扳手、梅花扳手、套筒扳手、活动扳手和扭力扳手等;铁锤、木锤及橡皮锤等;钢丝钳、鲤鱼钳、尖嘴钳、斜嘴钳及管子钳等;各种规格的螺钉旋具(螺丝刀)、钳工锉、钢锯架和钢锯条等。

#### 2. 专用工具

拆卸过盈配合件用的各种形式的拆卸器(拉马)等。如拆卸气缸套、气门导管、齿轮和滚动轴承等的专用拉马。

#### 3. 测量工具

主要有钢直尺、塞尺(厚薄规或千分片)、内径千分尺、外径千分尺、深度千分尺、百分表和表架等。

#### 4. 起重工具

主要准备好滑车、钢绳绳索、撬杠及千斤顶等。

#### 5. 器材准备

主要包括一些放置机件的架子、箱子和油盘等;以及标注机件名称、位置用的标签和一些

消耗用品等。

## 第二节 柴油机拆卸的原则和技术规则

### 一、柴油机拆卸的原则

为了防止零件损坏、提高工作效率和保证拆卸工作进行顺利,拆卸时应遵循下列原则:

#### 1. 先了解和熟悉柴油机各部件的结构及原理

柴油机型号较多,在未搞清其结构、原理和各部件相互连接关系之前,不要乱拆,否则会造成零件的损坏。熟悉结构可查阅说明书和有关技术资料,确实搞清楚结构后再进行拆卸。

#### 2. 拆卸时要考虑到修理和装配

为了搞好修理,要把拆卸过程当作柴油机故障的调查研究和分析的过程。边拆卸边查找柴油机故障的有关线索,为修理提供依据。对于无技术资料 and 说明书的柴油机,在拆卸时更要边拆卸边研究和分析其结构及原理,并熟悉各机件间的连接关系,为修理后的装配提供方便条件。

#### 3. 不要随意扩大修理范围

能不拆的机件尽量不拆,拆卸范围应符合修理等级。没有必要的拆卸,会破坏机件原有的良好配合,增加了安装错误和弄脏损坏机件的可能性,有些部件,不需拆卸就可判断其状态完好,就不需拆卸。

#### 4. 遵循正确的拆卸顺序

拆卸时应由表及里、从上至下、先拆仪表后拆管路、先拆附件后拆主件、先部件拆卸而后进行零件的分解。

### 二、柴油机拆卸的安全技术规则

在柴油机拆卸中遵守安全技术规则,是机械和人身安全的保证。其目的是做到五防,即防止人身事故、防止工具仪器的破损、防止机件的变形、防止锈蚀和错乱返工等。确保拆卸工作的顺利进行。具体规则如下:

#### (一) 使用工具要恰当

(1) 尽量少用活动扳手,能用梅花扳手、套筒扳手的地方不用双头扳手。活动扳手和双头扳手容易打滑伤人,使螺母棱角扳圆,而梅花扳手和套筒扳手使机件受力均衡,不容易损坏机件。

(2) 不要任意在扳手上接加长杆,以防力臂过大扭断小螺栓。

(3) 不要随便用锤子打击扳手进行拆卸,要用均力不要用冲击力。

(4) 扳手不能作锤子使用,尤其是活动扳手容易损坏。

(5) 一般的木柄螺丝刀不能当凿子使用,容易把木柄打坏。

(6) 不同材料和不同表面的机件,拆卸时需要用锤子敲击时,要选用不同材料的锤子。如铝合金零件不能用铁锤打,精加工零件表面要用铝棒、木锤和橡皮锤。

(7) 用锤子敲击机件应隔垫块来敲,直接敲击机件容易将机件打坏或变形。

#### (二) 防止事故和损伤



- (1) 拆不开的机件不要硬拆,应了解具体结构,尤其是要查明有无暗螺钉,以防拆坏机件。
- (2) 拆卸范围不要任意扩大,应根据修理的内容及项目而定,能不拆的机件尽量不拆。
- (3) 拆下来的机件要有序地放置,不得相互堆压,精加工表面如气缸盖平面应搁置于木板上,防止碰伤平面。笨重机件要放稳。
- (4) 若检修时间较长,或霉雨季节,尤其应注意机件的防锈。在轴颈上涂些防锈油脂而后用干净的纸或布包扎好。气缸盖底平面等机件精加工表面均应涂油防锈。
- (5) 拆下的精密偶件要成对放置。如燃油系统中的柱塞和柱塞套,分开放置后,一旦错乱就配不起来。有的如进、排气门等,应按缸序放在专用架子上,以便与原气门座继续配合使用。
- (6) 拆下来的管子和机件的孔口,应用木板、厚纸板或木塞封口,也可用破布封口包扎。但且不可用棉纱或破布去堵,时间长了棉纱掉入管内或机件内部。造成事故的例子是不少的,千万要注意。
- (7) 拆下来的机件放置时间较长时,要防止机件的变形。如凸轮轴和曲轴等,应采取必要的措施,凸轮轴可用铁丝捆好竖立挂放,曲轴最好有与主轴颈相同数目的支承点支承。
- (8) 在台虎钳上夹持机件时,应选择合适的方向,防止机件的变形。

### 三、柴油机拆卸的一般技术

#### (一) 螺纹连接件的拆卸

柴油机拆卸时,螺纹连接件的拆卸,工作量是比较大的,很多的螺钉、螺栓及螺母要拆下,其拆卸工作并不难,但对下述几种情况需要作一些说明。

##### 1. 重要螺栓及螺母的拆卸

重要螺栓及螺母拆卸时,一般用扭力扳手进行。为了防止机件受力不均产生变形,拆卸时应由外向里、对角交叉和有顺序的进行,且不要一次拆下,要分2~3次进行。重要螺栓都规定有一定的拧紧力矩,若说明书中没有规定的力矩数值,拆卸时应用扭力扳手检查一下,以作安装时参考。

##### 2. 双头螺栓的拆卸

双头螺栓一般两端尺寸规格不一样,甚至一端是细螺纹,一端是粗螺纹。而且由于螺栓埋入机体的一端常采用过盈配合螺纹,如135型柴油机气缸盖螺栓采用加大螺纹中径以达到螺纹的过盈配合。故没有必要时,可不拆卸,需要拆卸时,可用偏心扳手或用双螺母法进行拆卸。

用双螺母法拆卸就是在双头螺栓的螺纹上拧上两个螺母并相对紧固。此时两螺母与螺栓之间通过螺纹部分的接触锁紧力使之相对固定。按一般六角头螺栓的拆卸方法,逆时针转动下螺母,整个螺栓即被旋出。这种方法不需要专用工具,使用较为广泛。

##### 3. 生锈螺母的拆卸

对于生锈螺母不能旋出时,可应用下列某一种方法进行拆卸。

- (1) 在螺母棱边周围用锤子轻轻敲击震动。
- (2) 先将螺母旋紧1/4圈,然后再反向旋下。
- (3) 在螺母螺栓之间灌入煤油,浸泡半小时后再旋下。
- (4) 在螺母上喷洒松锈液,过几分钟后再旋下。
- (5) 用喷灯把螺母均匀加热后再旋下。
- (6) 以上办法无效时,才用凿子采取破坏性拆卸。

#### 4. 断头螺栓的拆卸

断头螺栓一般有两种情况，一种是断在螺孔外还有一部分螺栓；另一种是断在螺孔内。断在螺孔外的可采取下列办法拆卸。

(1) 在螺栓顶端锯一个槽，用螺丝刀旋出。

(2) 把螺栓顶部两侧用钳工锉锉出平面，然后用扳手旋出。

(3) 在断头螺栓顶上焊上折角钢棍，旋转钢棍旋出螺栓，如图 1-1(a) 所示。

(4) 在断头螺栓上焊一个螺母，旋转螺母旋出断头螺栓，如图 1-1(b) 所示。

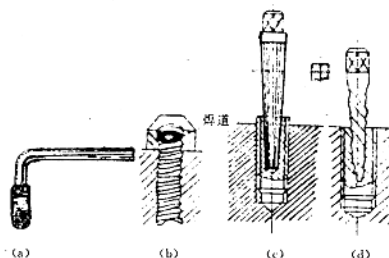


图 1-1 断头螺栓的拆卸

(a) 焊折角钢棍拆卸；(b) 焊螺母拆卸；

(c) 用矩形锥杆拆卸；(d) 用左旋螺纹锥杆拆卸

若断头螺栓断在螺孔内，可采取下列办法进行拆卸。

(1) 在螺栓端部钻一个小直径的孔，并用左旋螺纹丝锥攻丝，然后旋入左旋螺纹螺钉将原断头螺栓旋出。

(2) 在断头螺栓上钻孔，在孔中插入一个经淬火处理的圆锥杆（矩形断面或具有左旋螺纹槽的），打入孔壁内，再转动圆锥杆将断头螺栓旋出。如图 1-1(c)、(d) 所示。

实在无法拆卸的螺栓，可选用比螺栓螺纹直径小 0.5~1 mm 的钻头，把螺栓钻去，再用与螺栓相同螺纹的丝锥攻一下，一般就能旋出。但钻孔时若将原螺纹孔的螺纹损坏，则需要选配加大的螺栓，重新攻螺纹。

#### (二) 过盈配合件的拆卸：

柴油机不少地方的零件都是过盈配合的，其拆卸方法主要有以下几种：

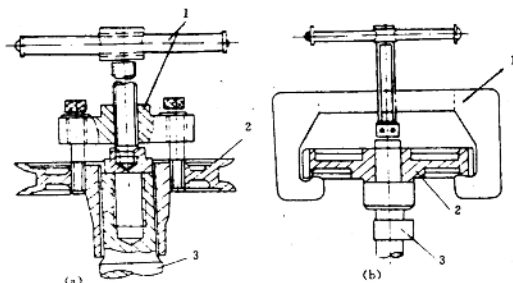


图 1-2 用拆卸器拆卸皮带轮和齿轮

1—拆卸器；2—被拆零件；3—轴。

1. 用专用拉马或拆卸器拆卸,如用拆卸器拆卸皮带轮和齿轮,如图 1-2 所示。
2. 用专用工具或铰具敲出,如用专用铰头拆卸气门导管,如图 1-3 所示。
3. 用压床拆卸,如连杆铜套的拆卸。
4. 用加热法拆卸,如分解活塞连杆时,加温至  $100\sim 120\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,使活塞与活塞销由过渡配合变为间隙配合。
5. 用顶压螺钉拆卸,如曲拐的分解,飞轮的拆卸,如图 1-4 所示。

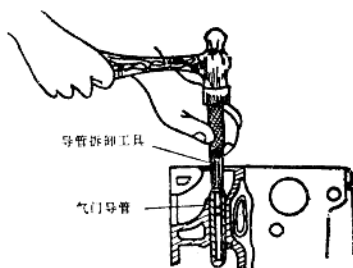


图 1-3 气门导管的拆装

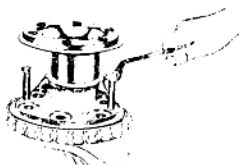


图 1-4 各段曲柄的分解

### (三) 作记号、系标签

这并不是一件复杂的技术工作,但经常被人们忽视。修理实践证明,在柴油机拆卸时做好各机件间相对位置的记号和在拆散零件上系上标签,对修理与装配防止返工和避免损坏机件等方面都有其重要的意义。

记号应打在有相对位置规定的机件上。如定时齿轮上应有啮合记号,见图 1-5。



图 1-5 齿轮啮合记号

柴油机有相对位置要求的机件很多,如不作好记号,会给修理与装配带来困难,造成不必要的返工。像柴油机的离心水泵,在修理和装配过程中,如果相对位置装错了,将会与管路系统连接不上。

一般来讲,对于拆下来的机件或零件,都应有秩序地放置好,并系上标签,说明它所属的气缸号或位置,以便装配时装回原位,保证装配精度和减小磨损。

作记号时不要乱打,可以用油漆、点冲或号码冲打在两机件的连接处上。注意记号不要打在机件的精加工表面上。

在拆卸过程中,对有相对位置要求的机件应首先检查有无记号,有记号的不要重复作,记号多了反而迷惑。

### (四) 起重工作

在柴油机拆卸过程中,有些大的部件较重,非人力所能胜任,需要借助于起重工具。

起重工作需要注意起吊安全、绳索的允许载荷及机件捆绑绳索打结三个方面。

#### 1. 起重安全

(1) 禁止起吊重量超过起重设备所允许载荷的机件。

(2) 捆绑机件时应避开仪表和管路,以防被拉紧的绳索压坏。

(3) 吊钩的位置和绳索的悬挂中心应与机件的重心相一致。防止起吊时机件甩荡伤人。

(4) 在绳索与机件尖角相接触处,应垫上破布或木块等,以防磨断绳索。

(5) 在起吊前应检查绳索各端的扎结是否正确和平均拉紧,吊重件时开始不要太快太猛。

(6) 起吊过程应有统一指挥,协同配合。在起吊的机件下面不准有人站立。

## 2. 绳索的允许载荷

以麻绳为例,各尺寸的麻绳允许载荷见表

表 1-1 不同直径麻绳的允许载荷重量

| 麻绳直径(mm)  | 允许载荷重量(kg) |
|-----------|------------|
| 9.6~11.1  | 36~48      |
| 12.7~15.9 | 63~100     |
| 19.1~2.9  | 145~160    |
| 23.9~28.7 | 225~325    |
| 31.8~36.6 | 400~462    |
| 39.8~47.8 | 625~900    |
| 55.7~63.7 | 1220~1600  |

1-1。

## 3. 绳结法

麻绳和钢丝绳的绳结法见表 1-2。

表 1-2 绳索的打结方法

| 结 绳 法                                                                               | 绳结名称     | 绳结用途                    |
|-------------------------------------------------------------------------------------|----------|-------------------------|
|    | 平结(交叉结)  | 临时将麻绳的两端结在一起时用此法        |
|    | 活结       | 同上,但当绳结必须迅速解开时用此法       |
|    | 节结       | 临时将麻绳的两端结在一起时用此法        |
|   | 索环或环套的联结 | 将钢丝绳端或麻绳端与索环或套环结在一起时用此法 |
|  | 展帆结      | 将钢丝绳端或麻绳端与套环结在一起时用此法    |
|  | 水平结      | 需要在钢丝绳端或麻绳端套环时用此法       |

### 第三节 柴油机的拆卸与部件分解

#### 一、柴油机拆卸的步骤

不同机型的柴油机,其拆卸步骤和方法是不完全相同的。但基本方法和原则是一致的。现以单列式 135 型柴油机为例说明其拆卸步骤和方法。

##### 1. 放掉油和水

- (1) 打开机体、水箱和冷却器上的放水开关,放掉全部的冷却水。
- (2) 旋下油底壳和冷却器的放油旋塞,放出全部机油。
- (3) 关上油箱阀门,拆下全部油管,然后旋下柴油滤清器放油旋塞,放出其中的柴油。
- (4) 放油、水时应注意用油盘接好,防止油、水洒在地上,要保持拆卸场地的清洁。

##### 2. 拆仪表和管路

- (1) 将水温表、油温表的感温塞分别从温度调节器(节温器)壳体上和油底壳上拆下。
- (2) 拆下机油压力表管路及接头。
- (3) 拆下电流表、起动机、发电机、调节器等电气设备的连接导线。
- (4) 拆下转速表软管接头。
- (5) 旋下仪表盘紧固螺钉,将仪表和仪表盘一起从柴油机上拆下。
- (6) 将冷却系统、润滑系统和燃油系统的油管和水管全部拆除。

##### 3. 拆附件

- (1) 拆下进、排气系统中的空气滤清器、消音器和进、排气集管等。
- (2) 拆下冷却系统中的部件如水箱、水泵、风扇、风扇皮带和传动皮带轮等。
- (3) 拆下燃油系统中的滤清器、喷油泵与调速器总成和喷油器等。拆喷油器时,当紧固螺母拆下后,要用撬棒从气缸盖上撬出喷油器,并取出紫铜垫圈。

(4) 拆下润滑系统中的机油滤清器和机油冷却器等。

(5) 从柴油机上拆下起动机、发电机和调节器等。

##### 4. 拆气缸盖

(1) 拆下气缸盖罩。

(2) 拆摇臂轴油管。

(3) 拆摇臂座,将摇臂座、摇臂轴和摇臂一起从气缸盖上拆下,并取出气门推杆。

(4) 按规定的顺序拆下气缸盖紧固螺母,如图 1-6 所示,并取下垫圈,抬下气缸盖,取下气缸垫。

(5) 拆下机体下侧盖板 and 上侧盖板,并取出挺柱,如图 1-7 所示。

##### 5. 拆活塞连杆组件

(1) 清除气缸套上部积碳,若气缸套内壁磨损严重,出现台阶时应用三角刮刀修刮一下。

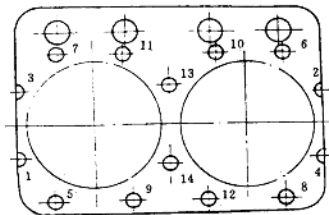


图 1-6 135 柴油机气缸盖螺母拆卸顺序

(2) 转动曲轴,使要拆下的活塞转到上止点稍后的位置,或将连杆大头转到机体窗口处,然后拆除连杆螺钉的保险铁丝(老结构的),用扭力扳手分 2~3 次均匀对称地拆下连杆螺钉,取下连杆大头盖。拆下连杆螺钉时,要注意用手托住连杆大头盖,以防止坠入油底壳内和碰伤轴瓦。对于定位较紧的连杆大头盖不易取下时,可将套筒扳手的长接杆插入连杆大头盖螺钉孔中,上下摇动接杆,即可取下。

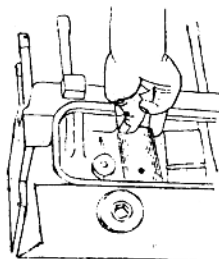


图 1-7 挺柱的拆装示意图

(3) 转动曲轴,使活塞位于上止点,用手推连杆大头使其与曲轴的轴颈脱开,再转动曲轴使该缸的连杆轴颈位于下止点前 45°左右(此时要防止连杆向下移动),在连杆轴颈和连杆大头间插入木棒,以轴颈为支点,撬动木棒,将活塞连杆组件从气缸套中顶出,并沿气缸中心线取出活塞连杆组件,取出时要防止连杆碰伤气缸套内壁。

(4) 活塞连杆组件取出后,应将连杆轴瓦、大头盖和螺钉按原位装回连杆大头,并系上缸序标签,以防错乱。

## 6. 拆传动齿轮

### (1) 拆下前盖板。

(2) 检查主动齿轮、定时惰齿轮、凸轮轴传动齿轮和喷油泵传动齿轮的定位记号,若无记号时应在拆卸前打上记号。

(3) 用塞尺检查各齿轮间的啮合间隙。用百分表检查凸轮轴和曲轴的轴向间隙。检查时将磁性百分表座吸附在机体上,将百分表触头抵在凸轮轴或曲轴前端面上,来回移动凸轮轴或曲轴,百分表的摆动量就是凸轮轴或曲轴的轴向间隙。将上述间隙记录下来便于修理时参考。

(4) 打开保险锁片,用专用工具拆下曲轴圆螺母,取下锁片和甩油圈,用拆卸器拆下主动

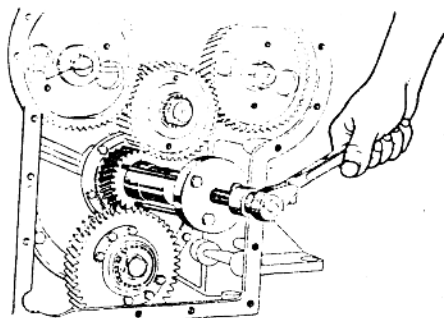


图 1-8 主动齿轮的拆卸

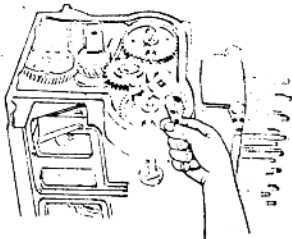


图 1-9 传动齿轮的拆卸

齿轮,如图 1-8 所示。

(5) 拆下凸轮轴传动齿轮紧固螺钉、喷油泵传动齿轮紧固螺母和定时惰齿轮紧固螺母,用拆卸器分别拆下喷油泵传动齿轮、凸轮轴传动齿轮和定时惰齿轮,如图 1-9 所示。

(6) 拆下机油泵传动齿轮的 6 只紧固螺钉,取下机油泵传动齿轮。

#### 7. 拆凸轮轴和喷油泵传动轴

(1) 拆下凸轮轴推力轴承座的 3 只紧固螺钉,取下推力轴承座和推力片,从机体前端抽出凸轮轴。注意抽时手要端平,边抽边旋转,防止碰伤凸轮。

(2) 拆下喷油泵传动轴轴承座的 3 只紧固螺钉,用软金属棒轻轻敲击轴承座,使轴承座与机体分离,将喷油泵传动轴和传动轴承座一起取下。

#### 8. 拆油底壳和机油泵

(1) 拆下油底壳所有的紧固螺钉,取下油底壳及其垫片。

(2) 拆下机油泵紧固螺钉,取下机油泵和调整垫片(应保存好防止丢失)。

#### 9. 拆飞轮和飞轮罩壳

(1) 用扭力扳手均匀对称地拆下飞轮紧固螺栓,然后在对称的 2 个螺栓孔中旋入 2 只专用的引导螺栓,再用 2 只 M12×50 的螺钉旋入飞轮的 2 个拆卸螺孔中,将飞轮与曲轴后法兰分离,用绳索系好飞轮后再拆下 2 只引导螺栓,吊出飞轮。

(2) 将柴油机吊放在 2 根高度相同的垫木上,利用吊车或手拉葫芦将柴油机翻转 90° 直立,前端面朝下放平,拆下飞轮罩壳的紧固螺钉,取下罩壳及其垫片。

#### 10. 拆曲轴

(1) 用 2 只飞轮连接螺栓将专用吊环紧固在曲轴后法兰上。

(2) 用吊车或手拉葫芦慢慢地从机体中吊出曲轴,如图 1-10 所示。

#### 11. 拆主轴承外圈

(1) 用螺丝刀将主轴承锁簧拆下。

(2) 将专用工具套放在主轴承外圈上,用金属棒敲击专用工具(圆盘),把轴承外圈从机体上打下来,如图 1-11 所示。

#### 12. 拆气缸套(湿式)

(1) 将机体翻转 90° 平放。

(2) 用专用拆卸器将气缸套拉出,如图 1-12 所示。

#### 13. 拆齿轮传动盖板

拆下传动齿轮盖板的紧固螺钉,用 2 只 M10×35 的螺钉旋入盖板的 2 个拆卸螺孔中,使传动齿轮盖板与机体分离,随后将其取下。

柴油机拆卸的步骤不是绝对固定的,有些步骤在拆卸过程中可视情做些调整。

135 型柴油机拆卸的一般工艺流程如图 1-13 所示。

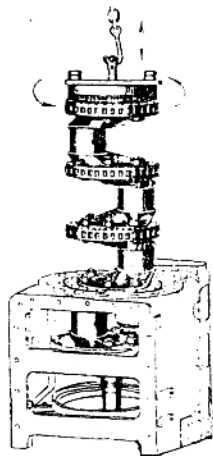


图 1-10 曲轴的拆装

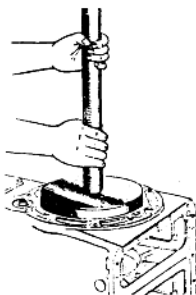


图 1-11 主轴承外圈的拆装

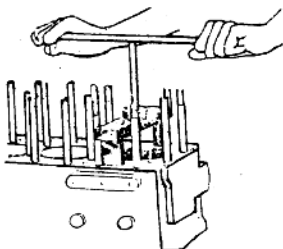


图 1-12 气缸套的拆卸

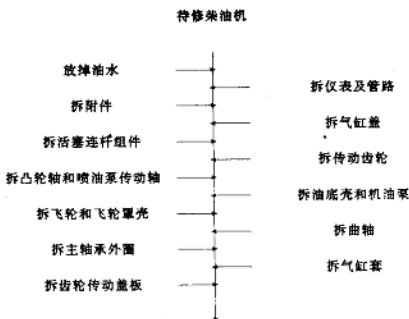


图 1-13 135 型柴油机拆卸工艺流程

### 三、柴油机的部件分解

上述柴油机的拆卸，大都是总成部件从柴油机上拆下来。为了便于检验与修理，还需将总成部件分解为零件。下面就柴油动机主要部件的分解和拆卸方法作一介绍，对系统中总成部件的分解将在第三章柴油机系统部件的检验与修理中介绍。

#### (一) 气缸盖组件的分解和拆卸方法

##### 1. 气门的拆卸

(1) 将气缸盖平放在木板上或工作台上。

(2) 把专用工具套在摇臂座紧固螺栓上，旋上螺母，使专用工具下移压缩气门弹簧，取出气门锁夹，如图 1-14 所示。

(3) 拆下专用工具，将气门弹簧和上座一起取下。



(4) 拆下气门杆锁簧,取出气门,作好标记或放置在专用的支架上,以防错乱。

对于锁夹式锁紧的气门,在没有专用工具的情况下,也可以用两根细长的钢棍或两把长螺丝刀,平衡地将弹簧承盘压下,取出锁夹,拆下气门。或根据气门的大小,自制气门的拆卸工具进行拆卸。图 1-15(a)为杠杆式专用工具拆气门,(b)为套筒式专用工具拆气门。

## 2. 气门座圈的拆卸

气门座圈的拆卸,应根据其磨损情况而定,磨损不严重不需要更换时就不要拆卸。经过检验确定更换气门座圈时,再进行拆卸。135 型柴油机紧靠气门座圈的孔壁上铣了两个圆弧形缺口的都可以用拆卸器(或称拉马)拉出。如图 1

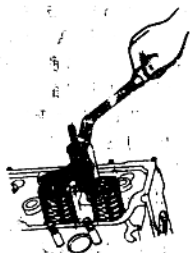


图 1-14 气门的拆卸

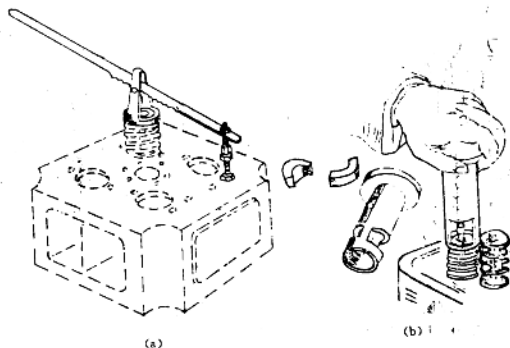


图 1-15 自制工具拆卸气门的方法

—16 所示。

在没有专用工具的情况下,可利用报废的旧气门拆卸气门座圈也比较方便。方法是这样的,取一旧气门将头部外缘直径磨小,略小于气门座圈内孔,再对称挖去两块材料,形状如图 1-17 所示。然后,在需要拆卸的座圈内孔边缘上点焊一些材料(两个焊点必须对称),使气门通过挖去的缺口能进入气门座圈内为准。将旧气门相对气门座圈转一个角度,使气门头部端面抵着气门座圈上的焊点材料,然后用手锤敲击气门杆端部,把气门座圈打出。

当气门座圈内径与进排气通道的孔径一样大,甚至比通道孔还要大时,就可采用上述用旧气

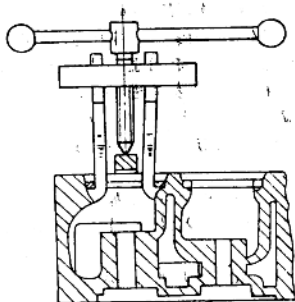


图 1-16 气门座圈的拆卸示意图