



东方红-20型轮式拖拉机

DONGFANGHONG-20XINGLUNSHITUOLAJI

东方红—20型轮式拖拉机

天津市农业机械管理局 编

天津科学技术出版社

东方红—20型轮式拖拉机

天津市农业机械管理局 编

*

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷一厂印刷

天津市新华书店发行

*

开本 787×1032 毫米 1/16 印张 10 字数 240,000

一九八〇年一月第一版

一九八〇年一月第一次印刷

印数：1—10,000

统一书号：15212·5 定价：0.96元

前 言

为适应农业机械化事业发展的需要，普及推广农业机械化知识，搞好农机技术培训工作，提高农业机械化队伍的技术水平，管好和用好农业机械，我们组织编写了《东方红—20型轮式拖拉机》这本书。

书中主要介绍天津市生产的东方红—20型轮式拖拉机的构造、工作原理、使用保养、常见故障及排除方法。可供培训拖拉机手及农机管理干部作教材，也可供农机管理部门、农机修造厂、供应站有关人员及农机院校师生学习参考。本书适用于天津市生产的东方红—20型轮式拖拉机，但对其它同类型的拖拉机也可提供参考。此外，由于产品设计的不断改进，书中所述及的个别内容与实物可能不尽相符，请读者注意这一点。

本书是由天津市农业机械管理局、北京农业大学农机教研室和天津市东方红拖拉机厂共同编写的。在编写过程中，还得到了天津市东方红发动机厂和天津市各郊区、县农机局的支持，在此一并表示感谢。

由于水平和时间所限，缺点错误在所难免，恳请读者批评指正。

编 者

一九七八年八月

目 录

第一篇 发动机	1
第一章 柴油发动机的工作原理	1
第一节 基本概念	1
第二节 柴油机的工作过程	2
第二章 曲柄连杆机构	4
第一节 曲柄连杆机构的功用与构造	4
第二节 曲柄连杆机构的使用保养和故障分析	11
第三章 配气机构	13
第一节 配气机构的功用与构造	13
第二节 气门的开闭时间 (配气相)	17
第三节 减压装置	18
第四节 配气机构的检查、调整与故障分析	18
第四章 供给系	20
第一节 空气滤清器	21
第二节 输油泵和柴油滤清器	22
第三节 喷油泵	25
第四节 调速器	30
第五节 喷油器	34
第六节 供给系的使用保养与故障分析	36
第五章 润滑系	37
第一节 润滑系的功用与润滑方式	37
第二节 润滑系的组成及润滑油路	38
第三节 润滑系的主要构造	39
第四节 润滑系的使用保养与故障分析	42
第六章 冷却系	43
第一节 冷却系的功用与组成	43
第二节 冷却系的主要构造	43
第三节 冷却系的使用保养和故障分析	46
第七章 发动机常见故障的分析	47
附: 290型柴油机主要技术数据	50
第二篇 底盘	51
第一章 传动系统	51

第一节	离合器	51
第二节	联轴节	56
第三节	传动箱	56
第四节	中央传动和差速器	61
第五节	末端传动	65
第二章	行走系统	67
第一节	前桥	67
第二节	车轮	69
第三节	行走系统的检查和调整	69
第四节	轮胎的使用和保养	70
第三章	操纵机构	71
第一节	转向机构	71
第二节	制动机构	74
第四章	动力输出装置	76
第一节	动力输出轴的构造和使用	76
第二节	皮带轮总成	77
第五章	液压悬挂系统	79
第一节	功用和组成	79
第二节	液压装置	79
第三节	悬挂机构	90
第四节	液压系统的常见故障	90
第五节	液压悬挂系统的使用和保养	91
第三篇	电气设备	92
第一章	电磁基本知识	92
第一节	电的基本知识	92
第二节	磁和电的关系	94
第二章	电源装置	95
第一节	蓄电池	95
第二节	直流发电机	102
第三节	继电调节器	106
第三章	用电设备	111
第一节	起动电动机(起动马达)	111
第二节	预热器	116
第三节	信号装置	117
第四节	电气仪表	118
第五节	照明设备	120
第四章	开关及线路的保险装置	120
第一节	开关	120

第二节 保险装置	121
第五章 总体电路	121
第一节 电路组成和接线方法	121
第二节 电气系统的故障分析	128
第四篇 拖拉机的使用	131
第一章 拖拉机的交接与试运转	131
第一节 拖拉机的交接	131
第二节 拖拉机试运转	131
第二章 拖拉机的操作与安全生产	133
第一节 发动机的起动	133
第二节 拖拉机的起步	133
第三节 拖拉机的行驶	134
第四节 拖拉机的停车熄火	135
第五节 固定作业	135
第六节 拖拉机的安全生产	136
第三章 拖拉机的技术保养	136
第一节 技术保养的要求	136
第二节 技术保养的级别和内容	136
附录一 东方红—20型拖拉机的性能参数及结构形式	139
附录二 拖拉机轴承及齿轮明细表	143
附录三 拖拉机骨架自紧油封及主要密封环明细表	147
附录四 拖拉机主要零部件的配合间隙	148

第一篇 发 动 机

第一章 柴油发动机的工作原理

第一节 基 本 概 念

柴油发动机（简称柴油机）的结构如图1-1-1所示。气缸内装有活塞，活塞通过活塞销、连杆与曲轴相连。曲轴支承在轴承上，其末端固定有飞轮。气缸上面用气缸盖封闭。气缸盖上装有进气门和排气门，还装有喷油器等。

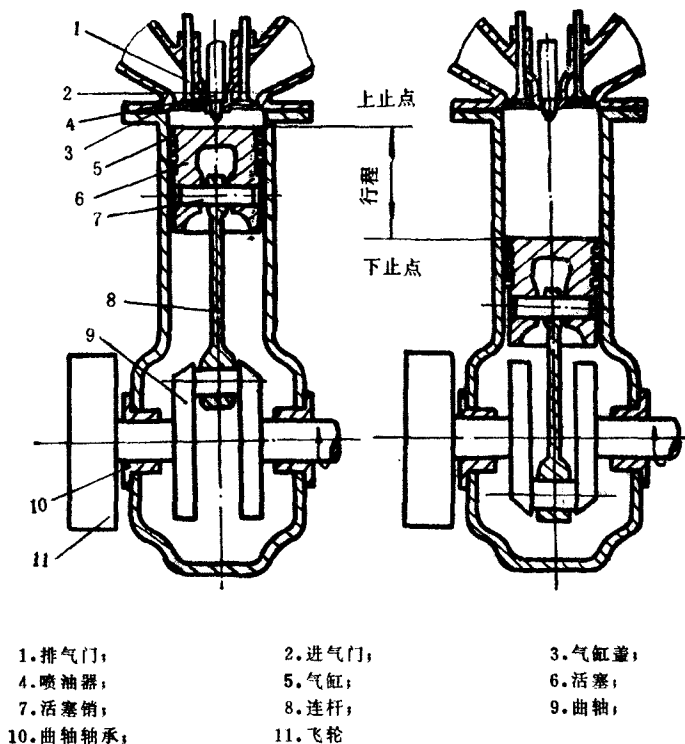


图1-1-1 柴油机构造简图

柴油机是利用柴油做燃料，与空气在气缸内燃烧产生的热能，通过活塞、连杆使曲轴作旋转运动而转变为机械能向外做功的。它由曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系、润滑系和冷却系组成。

活塞在气缸内上下往复运动一次，通过连杆推动曲轴旋转一周。反之，曲轴的旋转运动又通过连杆推动活塞作上下往复运动。

下面介绍发动机的几个常用名词:

1. 活塞运动到最高点, 距离曲轴中心最远时的位置称为上止点 (或称上死点)。
2. 活塞运动到最低点, 距离曲轴中心最近时的位置称为下止点 (或称下死点)。
3. 上、下止点间的距离称为活塞行程 (或称冲程), 即曲轴转过 180° (半周) 活塞走过的路程。
4. 活塞位于上止点时, 活塞顶部与气缸盖之间的空间称为燃烧室。其容积称为燃烧室容积 (也称压缩室容积)。本机燃烧室容积约为 41厘米^3 。
5. 活塞位于下止点时, 活塞顶部与气缸盖之间的容积称为气缸总容积。
6. 上、下止点间的容积称为气缸工作容积, 本机为 700厘米^3 。多缸发动机各缸工作容积之和称为发动机排量。
7. 气缸总容积与燃烧室容积的比值称为压缩比。即:

$$\text{压缩比} = \frac{\text{气缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

压缩比表示气体在气缸内被压缩的倍数。本机的压缩比为18。

8. 发动机工作过程包括进气、压缩、作功、排气四个过程。完成这四个过程称为一个工作循环。

9. 每完成一个工作循环, 活塞在气缸中走过四个行程 (即曲轴旋转两周) 的发动机称为四行程发动机。

第二节 柴油机的工作过程

图1-1-2表示单缸四行程柴油机的工作过程。

一、进气行程 (图1-1-2甲)

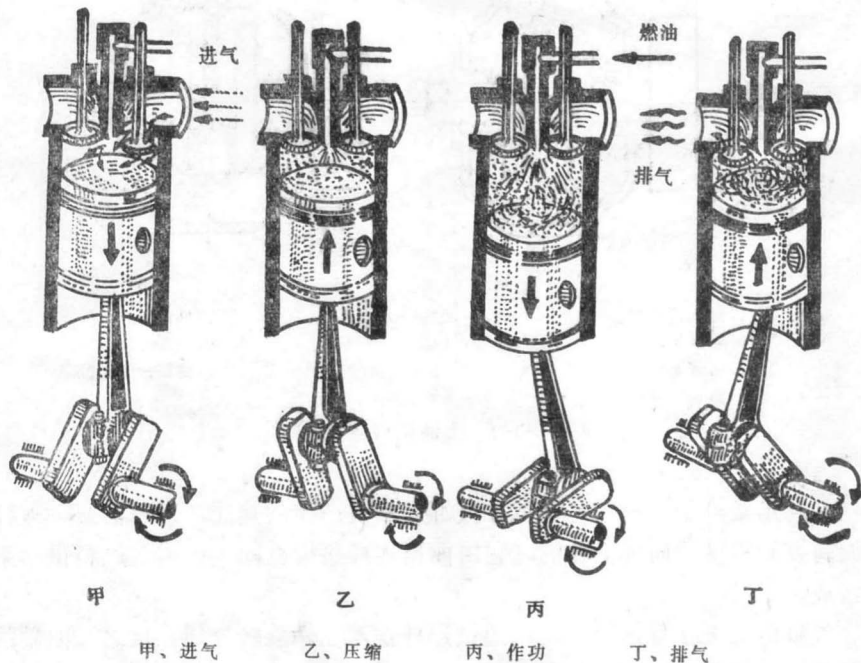


图1-1-2 单缸四行程柴油机的工作过程

曲轴旋转第一个半周，活塞自上止点向下止点运动，进气门打开，排气门关闭。这时气缸内容积增大，产生吸力，空气被吸入。

二、压缩行程（图1-1-2乙）

曲轴旋转第二个半周，活塞自下止点向上止点运动，进气门和排气门均关闭。气缸内空气被压缩，压缩终了时气体压力可达30~40公斤/厘米²，温度可达500~700℃，为燃油在气缸内燃烧创造了条件，此时喷油器将高压柴油变成细小油雾喷入燃烧室。

为保证柴油在燃烧室内能迅速自燃，柴油机的压缩比都较高，压缩时要求气缸严密封闭。

三、作功行程（图1-1-2丙）

在高温气体作用下，喷入燃烧室的细小油雾迅速蒸发，与空气混合成可燃混合气，便迅速燃烧起来。燃烧时产生大量热能（温度可达1700~2000℃），使气缸内气体急速膨胀，压力急剧增大（压力可达60~100公斤/厘米²），从而推动活塞向下止点运动，通过连杆使曲轴旋转第三个半周。作功行程也称工作行程或膨胀行程，此时进气门和排气门仍然关闭。

四、排气行程（图1-1-2丁）

曲轴旋转第四个半周，活塞从下止点向上止点运动，这时进气门关闭，排气门打开。气缸内燃烧完的废气被排出，为下一循环进气行程时重又吸入新鲜空气做好准备。排气行程时气缸内的废气排得越彻底越好。

活塞经过以上四个行程完成了柴油机的一个工作循环。柴油机的工作就是这样一个循环接着一个循环。不断地运转。

东方红—20型拖拉机采用的是290—I型柴油机。从1975年12月以后的产品改为290—II型柴油机。290—II型的含义是：

2——气缸数目，即为2个气缸。

90——气缸的直径为90毫米。

II——变型号。在原型号（I型）的基础上作了如下的变动：曲轴由两个主轴颈改为三个主轴颈；气缸体由两个支承改为三个支承（即两个主轴承改为三个主轴承）；燃油供给系的喷油泵改用I号喷油泵，输油泵改用活塞式输油泵。

290型柴油机为二缸柴油机。二缸柴油机的曲柄排列是一个向上，一个向下，相互错开180°。发动机的工作顺序是1—0—0—2，见表1-1-1。

表1-1-1

290型柴油机的工作顺序

曲 轴 转 角	第 一 缸	第 二 缸	工作顺序
第一半周（0°~180°）	作 功	排 气	1
第二半周（180°~360°）	排 气	进 气	0
第三半周（360°~540°）	进 气	压 缩	0
第四半周（540°~720°）	压 缩	作 功	2

第二章 曲柄连杆机构

第一节 曲柄连杆机构的功用与构造

曲柄连杆机构的功用是将柴油燃烧后产生的高压气体对活塞的推力，通过连杆转变为曲轴的旋转运动，从而向外输出动力。而曲轴的旋转运动又反过来推动活塞作往复运动，以保证发动机循环进行工作。

曲柄连杆机构主要由机体组、活塞连杆组、曲轴飞轮组等部分组成。

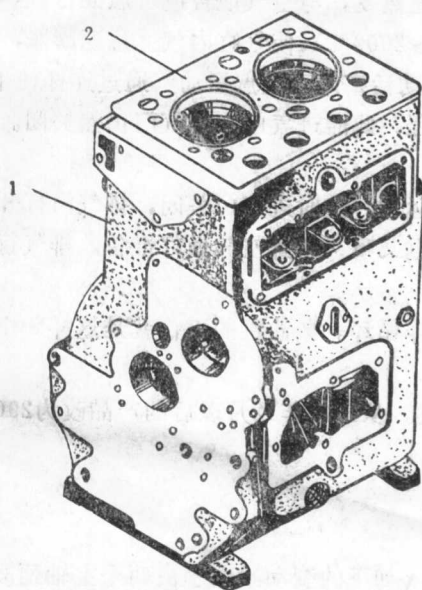
一、机体组

机体组包括气缸体、气缸套、气缸盖和气缸垫。

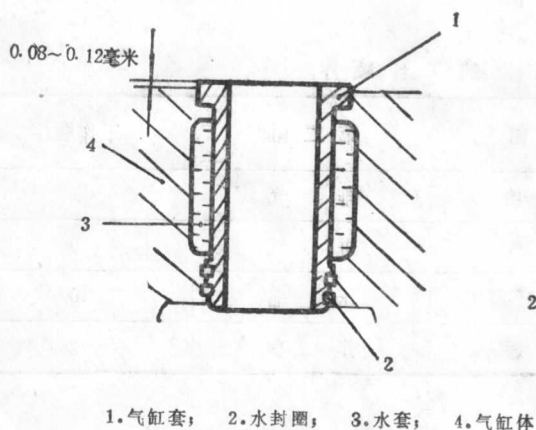
(一) 气缸体一曲轴箱 (图1-2-1)。它是发动机的骨架。它的前平面装有定时齿轮室，后平面装有飞轮壳，上平面装有气缸盖，孔座内装有气缸套。气缸体的下部有支承曲轴的主轴承座。290—I型发动机为二支承，290—II型为三支承。气缸体的底部为油底壳存放润滑油。气缸体的内部还有水套和油道，以使冷却水和润滑油循环流通。

(二) 气缸套 (图1-2-2)。由于气缸内壁经常受到高温高压气体的作用，活塞又在其中作高速往复运动，润滑条件差，所以要求材料耐磨、耐高温、耐腐蚀。气缸套 (又称缸筒) 在柴油机上都做成单个零件，镶入气缸体内，便于维修和更换。气缸套的外部与冷却水直接接触，称为湿式气缸套。它的上端有一凸肩，以便与气缸盖和气缸垫压紧，防止气缸内气体漏出和水套内的水漏入气缸。它的下部有两个环槽，用来安装水密封圈 (也称阻水圈)。水密封圈的外径为105毫米。它可防止冷却水从气缸套和气缸体间漏入油底壳。

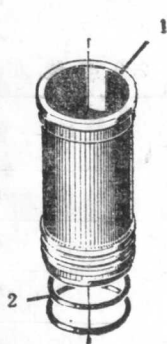
气缸 (缸筒) 直径是发动机的主要技术数据，290型



1. 气缸体; 2. 气缸垫
图1-2-1 气缸体和气缸垫



1. 气缸套; 2. 水密封圈; 3. 水套; 4. 气缸体
图1-2-2 气缸套



柴油机的气缸直径都是90毫米。

(三) 气缸盖 (图1-2-3)。它主要用来密封气缸, 它和气缸上部、活塞顶部共同组成燃烧室。气缸盖上有水套、油道和安装气门、喷油嘴的孔座; 还有进气道和排气道。

为了保持气缸盖和气缸体之间的密封, 防止漏气、漏水、漏油, 气缸盖和气缸体之间安有气缸垫。气缸垫的安装应注意正反面不要装反, 如装反会使水道和油道堵塞, 造成严重事故。

安装或拆卸气缸盖时, 螺母要按照一定顺序拧紧或拧松 (图1-2-4)。拧紧时应从中间开始, 对角交叉均匀地分3~4次逐渐拧紧, 以免缸盖受力不均翘曲变形; 同时还要按照规定的扭矩上紧。扭矩即扭力矩, 是使物体产生扭转的一种力量。它的大小等于力乘以力臂 (力臂即着力点到转动中心线的距离), 单位是公斤·米。例如: 用梅花扳手拧缸盖螺母, 用了40公斤的力, 搬手长0.3米, 则作用在螺母上的扭力矩为 $40\text{公斤} \times 0.3\text{米} = 12\text{公斤} \cdot \text{米}$ 。拧紧缸盖时, 如果扭力小了就压不紧, 容易漏气、漏水、漏油; 扭力大了就过紧, 会使缸盖螺栓拉长变形, 或滑扣, 甚至可能扭断缸盖螺栓, 损坏气缸体。因此安装气缸盖时应该使用扭力扳手, 以便根据刻度盘的读数拧到规定的紧度。290—I型 (II型) 柴油机缸盖螺母的拧紧力矩是9~10.5公斤·米。

气缸盖上面罩有气缸盖罩。

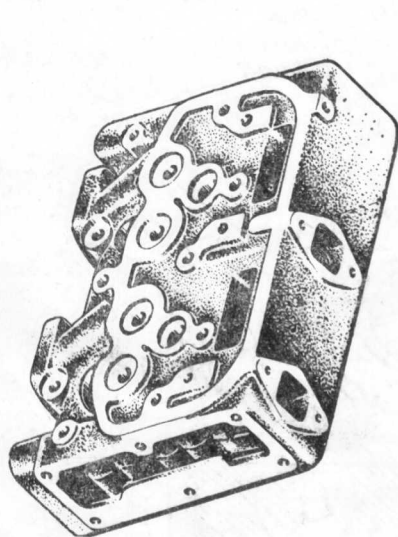


图1-2-3 气缸盖

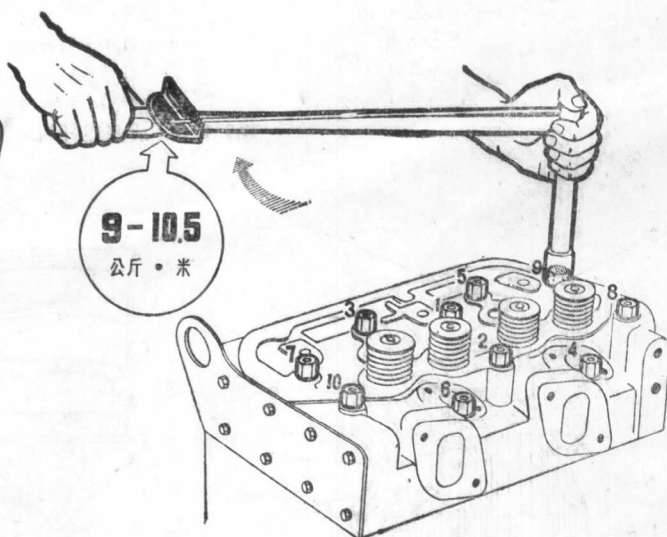


图1-2-4 气缸螺母拧紧顺序

二、活塞连杆组 (图1-2-5)

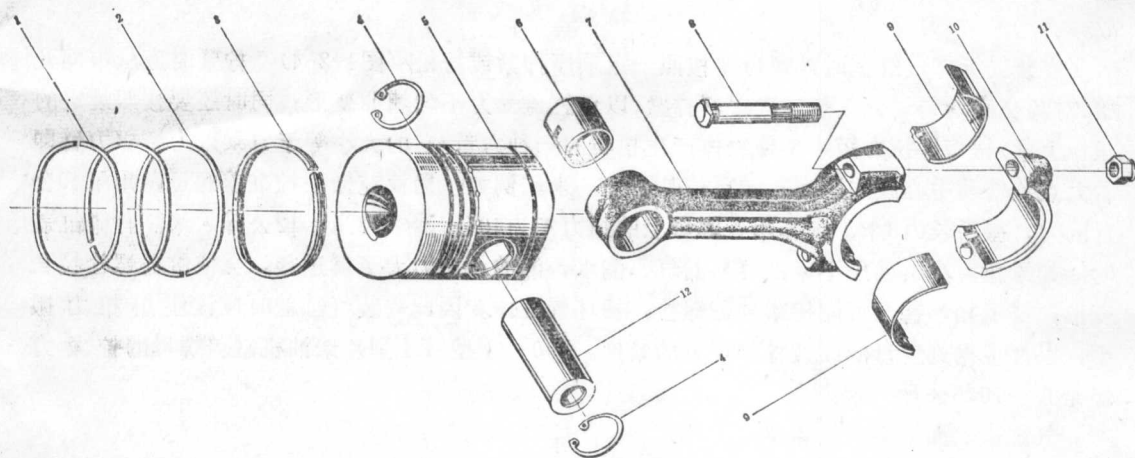
活塞连杆组包括活塞、活塞环、活塞销、连杆等部件。

(一) 活塞。活塞直接承受燃烧气体的压力, 并通过活塞销将力传给连杆和曲轴。因它是在高温高压的条件下进行高速往复运动, 所以承受很大的侧压力和惯性力。为了使活塞有足够的强度, 并尽可能轻, 以减少往复运动的惯性力, 所以采用铝合金制成。

它的结构分为顶部、防漏部和导向部 (裙部) (图1-2-6)。

活塞顶部是燃烧室的组成部分，它承受气体的压力。为了使柴油燃烧得更好，活塞顶部对着喷油器方向有一缺口和球形凹穴，构成球形燃烧室（图1-2-6、图1-2-7）。

活塞的防漏部有三道环槽，内装有活塞环，以防漏气和保证燃烧室的密封。活塞的裙部起导向作用并承受气缸给活塞的反作用力（侧压力），裙部有一道环槽，内装油环。油环槽

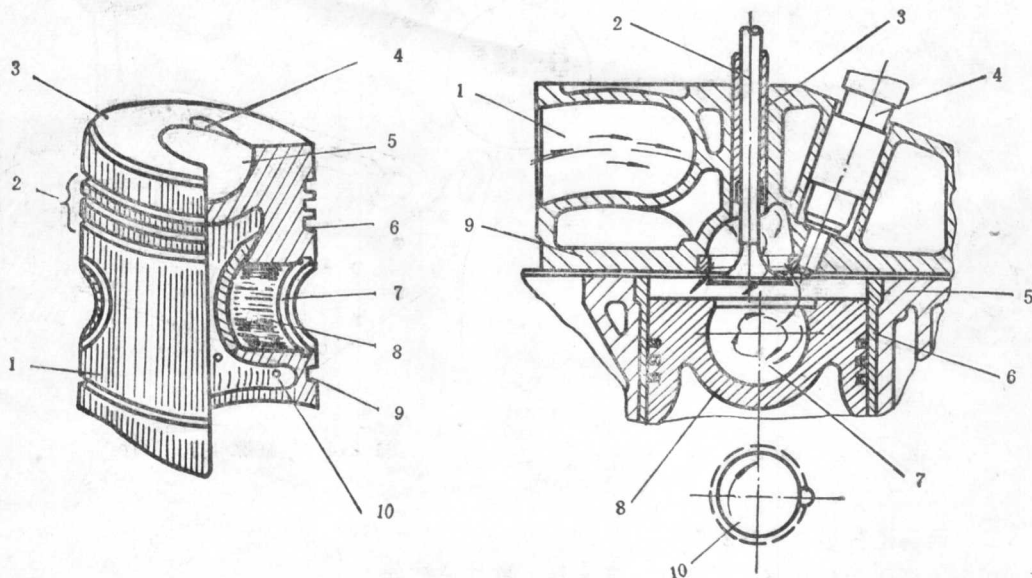


- 1.2. 气环;
5. 活塞;
8. 连杆螺钉;
11. 连杆螺母;

3. 油环;
6. 连杆小头衬套;
9. 连杆轴瓦;
12. 活塞销

4. 档圈;
7. 连杆;
10. 连杆盖;

图1-2-5 活塞连杆组



1. 裙部;
4. 导流槽;
7. 档圈槽;
10. 回油孔;

2. 防漏部;
5. 球形燃烧室;
8. 活塞销座;

3. 顶部;
6. 气环槽;
9. 油环槽;

1. 进气道;
4. 喷油器;
7. 球形燃烧室;
10. 球形燃烧室顶视图

2. 进气门;
5. 气缸体;
8. 活塞;
9. 气缸盖;

图1-2-6 活塞

图1-2-7 球形燃烧室

内有许多油孔，油环刮下的机油经孔流回油底壳，以防止机油窜入燃烧室。活塞裙部与气缸壁之间留有一定的间隙，叫裙部间隙，为 $0.12\sim 0.175$ 毫米。此间隙用以防止活塞受热膨胀时卡死在气缸内；同时又便于活塞和气缸壁之间形成油膜减少摩擦。裙部间隙会逐渐变大，当大于 0.4 毫米时，就必须更换活塞和气缸套，或镗缸并使用加大尺寸的活塞，否则就会发生漏气，造成压缩不良，起动困难，马力下降等故障。

由于活塞工作时各部分的温度不同，变形大小不一样，因此活塞沿高度方向做成锥形（上小、下大）；沿圆周方向做成椭圆形（活塞销方向直径小一些）。这样，活塞受热膨胀后就成为圆筒形，可以与缸筒良好的配合，不致发生漏气或卡住现象。

装配活塞时要注意活塞顶缺口的的位置，应靠安装喷油器的一边。

为保证发动机工作平稳，同一台发动机各个活塞或各活塞连杆组的重量应在一定范围内，活塞重量差不大于 5 克；活塞连杆组重量差不大于 20 克。

（二）活塞环。活塞环分气环（或称平环，压缩环）和油环两种（图1-2-5）。

气环是保证活塞与气缸壁之间的密封，并承担传热的作用，有三道。油环起布油和刮油的作用，有一道。第一道气环工作温度高、受力大、磨损较快。为提高其使用寿命，其外圆进行镀铬（也称亮环）。第二、三道气环外圆略带锥度，可使活塞环和缸壁的磨合加快，改善密封性能。装配时要注意小端在上，即气环端面上刻有“上”字的一面必须朝上（也有不带锥度的即无标记，就无需考虑方向了）。这样当活塞向下运动时，锥面能刮下气缸壁上多余的机油。

油环装在活塞裙部下方，工作时使气缸壁上的润滑油均匀分布，形成一层薄油膜，并把多余的润滑油刮下。刮下的油经过油环和环槽上的油孔流回油底壳，以免进入燃烧室燃烧，增加积炭。

活塞环的开口间隙和边间隙：活塞环的开口间隙即活塞环装入气缸后开口处的间隙。此间隙使活塞环受热后有膨胀的余地。开口间隙过小，活塞环易磨损，甚至在气缸里卡死、折断刮伤气缸壁；间隙过大，则不密封容易漏气，造成起动困难，马力不足。正常间隙为 $0.25\sim 0.4$ 毫米，间隙大到 2.5 毫米时活塞环就报废了。安装新活塞环时，如果间隙太小，可以用细锉进行修整。活塞环的边间隙指活塞环在环槽中沿高度方向的间隙。此间隙使活塞环在环槽中自由活动，不致卡住。边间隙过大会产生活塞环的泵油作用：当活塞下行时，由于气环与气缸壁间的摩擦力和气环的惯性力使气环靠在环槽的上边，此时环下边的环槽内充满了从气缸壁上刮下的润滑油。当活塞再上行时，活塞环又靠在环槽的下边，而将环槽内的润滑油压向上方。活塞环不断上下运动，便将润滑油沿着环槽自下而上压入燃烧室烧燃，加速了润滑油的消耗和造成严重的积炭。正常的边间隙为 $0.05\sim 0.092$ 毫米，超过 0.2 毫米时，活塞环就不能用了。

活塞环安装注意事项：

1. 镀铬环要放在第一道，锥形环小头必须向上，不能放错位置或装反，锥形环方向反了就会把机油倒刮进燃烧室。

2. 各环的开口不要正对活塞销孔，应互相错开，以减少漏气和窜油。

活塞环的拆装如无专用工具，可用铁丝弯成环形，套在拇指上进行拆装（图1-2-8）。活塞环扩张后只要能通过活塞顶部即可，如扩张过大易损伤活塞环。

（三）活塞销（图1-2-5）。活塞销用来连接活塞和连杆，其连接方式是“全浮式”的。

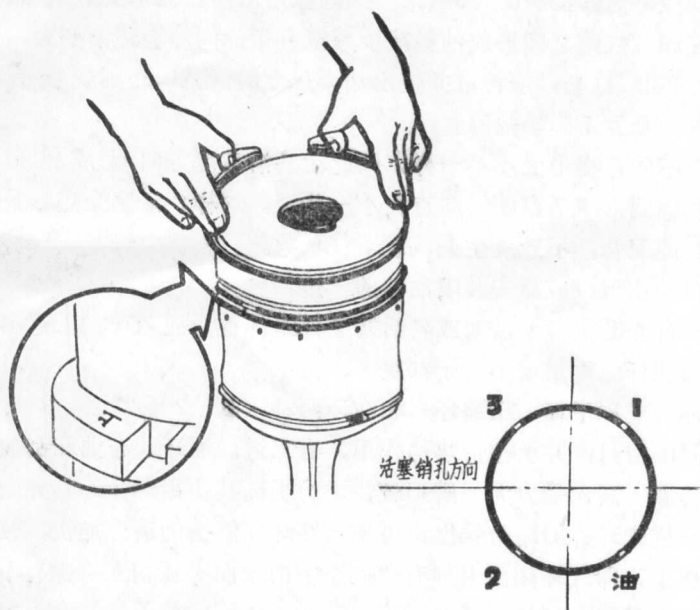


图1-2-8 活塞环的拆装

即在工作时，活塞销既在连杆衬套中转动，又在活塞销孔中转动。

由于活塞销座孔受热膨胀比活塞销大，为了避免工作中由于间隙过大发生敲击，活塞销和销孔要有一定的紧度。安装时可把活塞放在水中加热到 100°C 后，再把活塞销轻轻压入。档圈（卡簧）的作用是防止工作中活塞销从销孔中窜出，拉伤缸壁。

（四）连杆。连杆是连接活塞和曲轴的。由连杆小头、杆身和大头三部分组成（图1-2-5）。

连杆小头通过活塞销与活塞相连，其中压装衬套。顶部开有一狭长槽，便于机油流

入，润滑活塞销和衬套。

连杆身做成“I”字形断面，以便减轻重量，增加强度。

连杆大头与曲轴相连。做成两半，为平切口。上半个与杆身一体；下半个单独分开，叫做连杆盖（连杆轴承盖）。连杆盖与连杆体是成对加工的，在同一侧面打有钢字记号，不能互换和装反。

连杆螺钉的功用是连接连杆盖和连杆体。工作中连杆螺钉受力极大，如发生松脱，就可能发生打破缸体、连杆折弯等严重事故。因此连杆螺钉是用优质钢材制成并经过热处理的，不能随便代用。拧紧连杆螺钉时，要左右两个交替，均匀上紧到规定的扭力矩。紧固连杆盖的扭力矩是 $9\sim 10.5$ 公斤·米。连杆螺钉使用的是自紧螺母（图1-2-9）。螺母上有两道切槽，每次装配前要把槽稍稍敲扁些，使二切槽变形至 $0.2\sim 0.3$ 毫米，拧紧后靠切槽张开产生变形来锁紧。

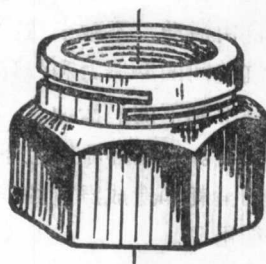
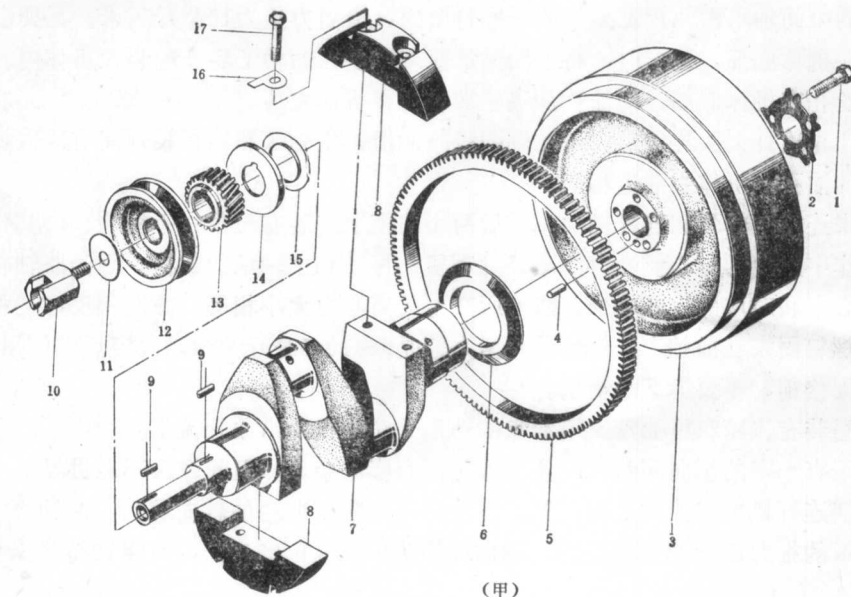


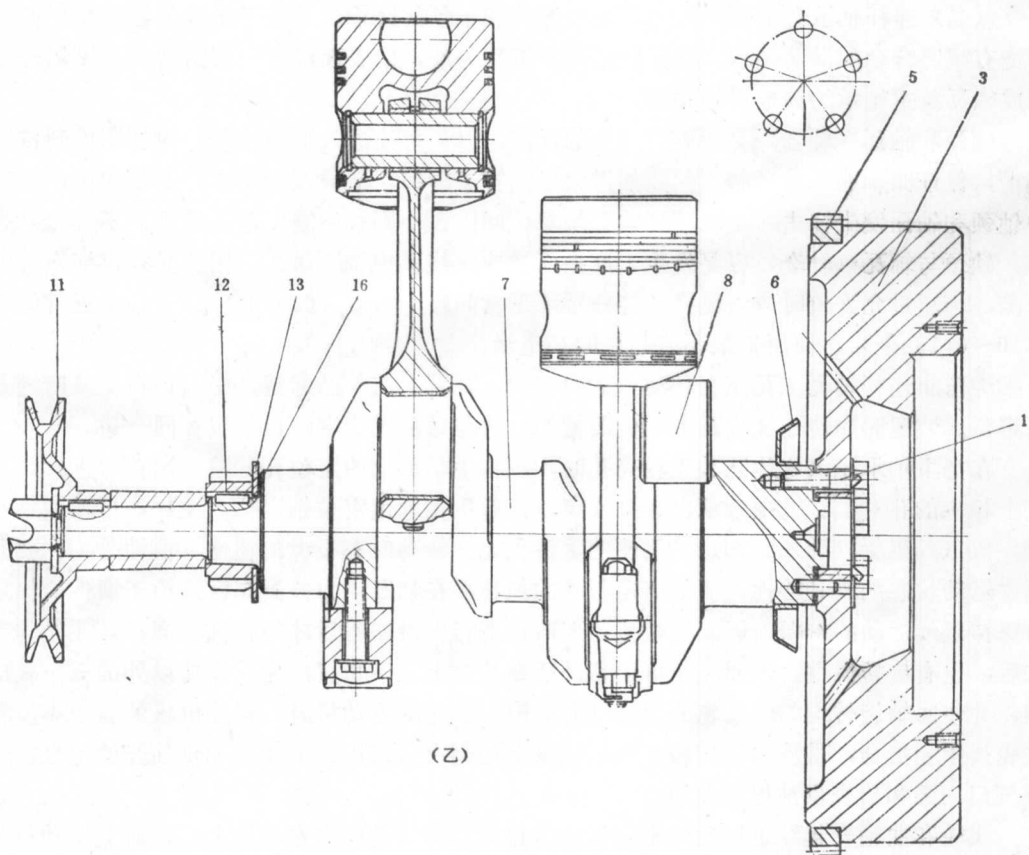
图1-2-9 连杆螺母

三、曲轴飞轮组（图1-2-10）

（一）曲轴。曲轴由前端、主轴颈、曲柄、连杆轴颈和尾端组成。老产品（1975年以前的大部分产品）为双支承的，即有两个主轴颈（图1-2-10甲）；新产品（1976年以后的全部产品）为三支承，即有三个主轴颈（图1-2-10乙）。曲轴的前端装有风扇皮带轮和曲轴齿轮（正时齿轮），双支承的曲轴并装有离心飞球式调速器。主轴颈通过主轴承支承于曲轴箱



(甲)



(乙)

- | | | | | | |
|-----------|----------|---------|------------|------------|------------|
| 1. 飞轮螺栓; | 2. 锁片; | 3. 飞轮; | 4. 销; | 5. 齿圈; | 6. 甩油盘; |
| 7. 曲轴; | 8. 平衡块; | 9. 平键; | 10. 起动爪; | 11. 起动爪垫圈; | 12. 曲轴皮带轮; |
| 13. 曲轴齿轮; | 14. 止推圈; | 15. 垫片; | 16. 平衡块锁片; | 17. 平衡块锁钉 | |

图1-2-10 曲轴飞轮组

内。三支承的中间轴承由两片瓦架用两个螺钉紧固，紧固力矩为10公斤·米。瓦架由一个专用螺钉紧固在机体底部。装配时，将中间轴承瓦架安装在曲轴上后一起装入机体内。应注意瓦架固定螺丝孔在机体底部，而油孔从飞轮端看应在机体左边。

连杆轴颈与连杆大头连接，为了使轴颈得到润滑，主轴颈和连杆轴颈间有油道相通，通过主轴上的油孔与机体主油道相通。

曲柄用来连接主轴颈和连杆轴颈。前后两个曲柄上安装有配重（平衡块），其作用是平衡发动机工作中产生的离心惯性力，减轻发动机的振动和主轴承的载荷。因为曲轴转动时配重产生的离心力和对应的连杆轴颈、曲柄所产生的离心力大小相等、方向相反，互相抵消。配重用两个螺钉固定在曲轴上，螺钉的拧紧力矩是9~10.5公斤·米。固定后螺钉用锁片锁住，在曲轴大修前，不要拆下平衡块。

曲轴尾端装有飞轮和甩油盘。甩油盘的功用是防止机油沿曲轴流出。

曲轴必须有一定的轴向间隙，以便工作时留有膨胀余地。但间隙又不能过大，否则就不能保证曲柄连杆机构零件的正确位置。因此又必须限制曲轴的轴向移动。曲轴的轴向移动由前主轴承的推力面和止推圈控制。轴向间隙为0.15~0.25毫米，可用调整垫片进行调整。

（二）连杆轴承和主轴承。为了减少摩擦和轴颈的磨损，又便于轴承的修复和更换，采用浇有减磨合金的滑动轴承。连杆轴承是由钢片为底，内表面浇有一层耐磨的高锡铝合金，制成轴瓦。主轴承为筒形滑动轴套。

轴颈和轴瓦（轴套）之间要有适当的间隙，以便机油进入形成油膜，使轴颈得到良好的润滑，保证曲轴能正常运转。间隙如过大机油容易漏掉，造成润滑不良，磨损加快，且工作中轴颈和轴瓦发生撞击，出现“瓦响”现象。间隙过小则机油难以进入轴承，不能形成油膜，轴颈与轴瓦（轴套）容易发生干摩擦而造成“烧瓦抱轴”事故。因此必须定期检查轴承间隙，当超过允许值时应该更换。连杆轴承正常间隙为0.07~0.113毫米，主轴承正常间隙为0.10~0.138毫米，使用极限不能超过0.25毫米。

为防止连杆轴瓦在瓦座上转动或横向移动，瓦背上有一凸起键，必须嵌在瓦座凹槽上进行定位。装配时应使连杆轴瓦上定位凹槽的一边与球形燃烧室缺口位置在同一边。

在把主轴承压入机体孔和飞轮壳孔时，应将主轴承上的定位孔、槽、油孔与机体、飞轮壳上相应的孔对准。前主轴承由止推片定位，后主轴承由定位销定位（图1-2-11）。

（三）飞轮（图1-2-10）。飞轮的重量很大，转动时有很大的惯性。惯性是物体要保持原来运动状态的一种特性，例如高速行驶的拖拉机在切断动力并刹车后，由于惯性的作用，有保持继续运动的趋向，因此拖拉机还要向前滑行一段路程后才能停住。同样，飞轮转动起来后，也有旋转惯性。因此飞轮可以帮助活塞越过上、下止点，完成作功以外的三个辅助行程，并使曲轴旋转均匀。飞轮的边缘镶有齿圈，当起动发动机时，起动电机的驱动小齿轮与飞轮齿圈相啮合，带动曲轴旋转。飞轮边缘上还刻有活塞压缩上止点和供油开始记号，供调整气门间隙和检查供油提前角用。

飞轮和曲轴一起经过精确的平衡试验后用螺钉将飞轮固定在曲轴上，以避免发动机工作时产生振动。为了防止飞轮向曲轴上安装时发生错误而破坏平衡，使飞轮上记号错乱失去作用，飞轮和曲轴的连接用定位销固定位置，并用五个螺钉紧固，用锁片锁住（五个螺钉的拧紧力矩为9~10.5公斤·米）。