

北京市中学物理选用教材

# 手扶拖拉机

SHOUFU TUOLAJI

北京人民出版社



F 02493

北京市中学物理选用教材

**手扶拖拉机**

北京市教育局教材编写组编

\*

北京人民教育出版社出版

北京市新华书店发行

北京印刷一厂印刷

\*

1975年6月第1版 1975年6月第1次印刷

书号: K7071·338 定价: 0.28 元

## 毛主席语录

我们的教育方针，应该使受教育者在德育、智育、体育几方面都得到发展，成为有社会主义觉悟的有文化的劳动者。

学生也是这样，以学为主，兼学别样，即不但学文，也要学工、学农、学军，也要批判资产阶级。学制要缩短，教育要革命，资产阶级知识分子统治我们学校的现象，再也不能继续下去了。

## 说 明

在毛主席关于理论问题的重要指示指引下，在批林批孔运动的推动下，教育革命不断深入发展。为了更好地适应三大革命运动的需要，适应学生上山下乡建设社会主义新农村的需要，我们以毛主席教育革命思想为指导，在广大工农兵、革命师生和有关单位的大力支持和帮助下，编写了一些选用教材，供各校教学参考、选用。

这册选用教材，是在昌平县文教局组织人力编写的《手扶拖拉机》教材的基础上，经我们改编而成的。各校可根据物理教学或开设专业课的需要选用，也可做师生的参考材料。

由于我们对伟大领袖毛主席的教育革命思想理解不深，又缺乏实践经验，教材中一定会有不少缺点和错误，希望广大工农兵和革命师生提出宝贵意见，以便进一步修改。

北京市教育局教材编写组

1975年，4月

# 目 录

前言	1
第一章 手扶拖拉机的发动机	4
第一节 柴油机的工作原理	4
第二节 机体	9
第三节 曲柄连杆机构	11
第四节 配气机构	25
第五节 供给系统	35
第六节 润滑系统	54
第七节 冷却系统	57
第八节 照明装置	59
第二章 手扶拖拉机的底盘	62
第一节 离合器	63
第二节 变速箱	67
第三节 转向机构	75
第四节 制动器	77
第五节 犁刀传动装置	79
第六节 行走机构	81
第七节 操纵系统	84
第三章 手扶拖拉机的使用	87
第一节 手扶拖拉机的操纵驾驶	87

第二节	手扶拖拉机的调整	91
第三节	手扶拖拉机的技术保养	103
第四节	手扶拖拉机的磨合	112
第五节	手扶拖拉机的油料使用	113
第六节	手扶拖拉机的故障分析及其排除	115
第七节	手扶拖拉机的编组作业	126
附录	工农-12型手扶拖拉机技术规格	130
附表	发动机主要零件的配合间隙及磨损极限	134

## 前 言

伟大领袖毛主席教导我们：“农业的根本出路在于机械化”。随着农业机械化事业的迅速发展，手扶拖拉机在农村得到了广泛的应用。特别是经过无产阶级文化大革命和批林批孔运动，手扶拖拉机在数量上有了很大的增长，在质量上有了很大的提高。现在，在北京郊区，手扶拖拉机已成为农业生产中的主要动力机械之一。

工农-12型手扶拖拉机是我国工人和科学技术人员遵照毛主席关于“自力更生”的教导，为了加速我国农业机械化，在无产阶级文化大革命中，根据我国实际情况，吸取了国内外手扶拖拉机的特点，设计制成的。它具有结构紧凑、指标先进、操作轻便等优点。能进行各种田间作业（犁耕、旋耕、播种、收割等）、固定作业（抽水、发电、脱粒、磨面等）和运输作业。很受广大贫下中农的欢迎。

拖拉机的类型虽然很多，但无论哪种类型的拖拉机，其基本组成部分，都可以概括为发动机和底盘两大部分。图1为工农-12型手扶拖拉机的整机图。图中

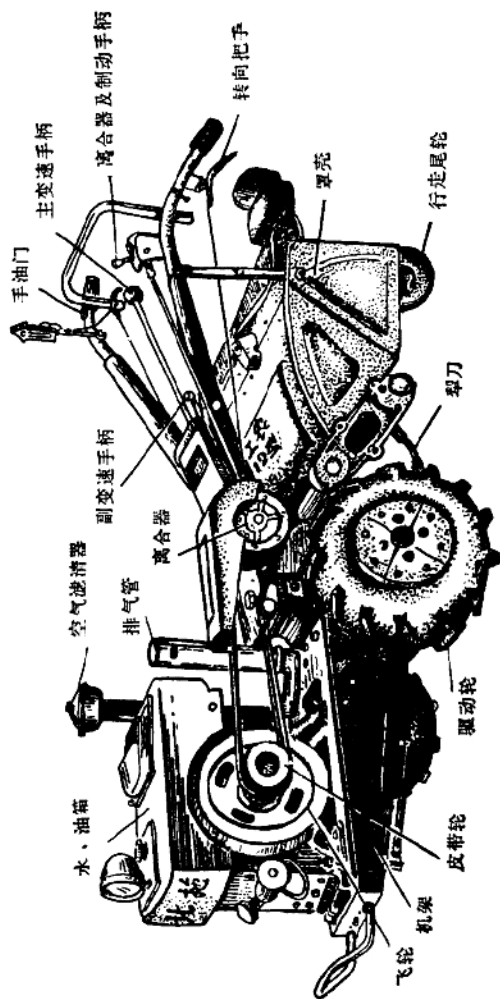


图 1 工农-12 型手扶拖拉机



左上方是拖拉机的发动机,其余部分是拖拉机的底盘。

遵照毛主席关于“**教育必须为无产阶级政治服务,必须同生产劳动相结合**”的教导,我们要坚持教育革命,不断提高阶级斗争、路线斗争和在无产阶级专政下继续革命的觉悟,努力掌握为三大革命运动服务的一些实际本领。在这本书里,我们将要学习北京郊区农村中最常用的工农-12型手扶拖拉机的基本构造、工作原理和使用方法。在学习中,一定要坚持理论联系实际的原则,不但要从书本上学,更重要的是要从三大革命运动的实践中学。为革命学好本领,为建设社会主义新农村作出贡献。

## 第一章 手扶拖拉机的发动机

手扶拖拉机的发动机是单缸卧式四冲程柴油机。柴油机的种类很多，按气缸数量，分为单缸和多缸；按气缸的布置方式，分为卧式和立式；按完成一个工作循环所需要的活塞冲程数，分为二冲程和四冲程；按冷却方式，分为水冷和风冷等。目前北京郊区广泛使用的工农-12型手扶拖拉机的发动机是190W型柴油机。1表示单缸，90表示气缸直径的毫米数，W表示卧式。

手扶拖拉机的发动机是一种把燃料燃烧产生的热能转变为机械能的动力机。它主要由两大机构（曲柄连杆机构、配气机构）和三大系统（供给系统、润滑系统、冷却系统）组成。

### 第一节 柴油机的工作原理

柴油机是把柴油燃烧的热能转化为机械能的动力机。在柴油机里把柴油燃烧的热能转化为机械能的过程，是一个复杂的过程。毛主席教导我们：“**在复杂的事物的发展过程中，有许多的矛盾存在，其中必有一种是主要的矛盾，由于它的存在和发展，规定或影响着其**

他矛盾的存在和发展。”怎样使柴油燃烧的热能转化成稳定而持续的机械能，就是柴油机所要解决的主要矛盾。

柴油机把柴油燃烧的热能转化为机械能的过程，主要是在气缸内进行的。气缸部分(图 1-1)是由气缸、活塞、连杆、曲轴、进气门、排气门和喷油嘴等组成。柴油机的工作是通过活塞在气缸内做往复运动，带动曲轴做旋转运动来完成的。

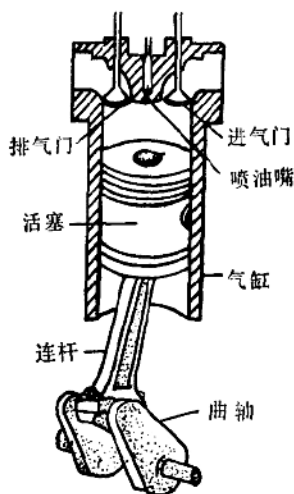


图 1-1

活塞能够到达的气缸最上端，叫做上止点；活塞能够到达的气缸最下端叫做下止点。活塞从上止点运动

到下止点(或从下止点运动到上止点)的距离,叫做活塞的一个冲程(图 1-2)。活塞在上止点时,活塞顶上

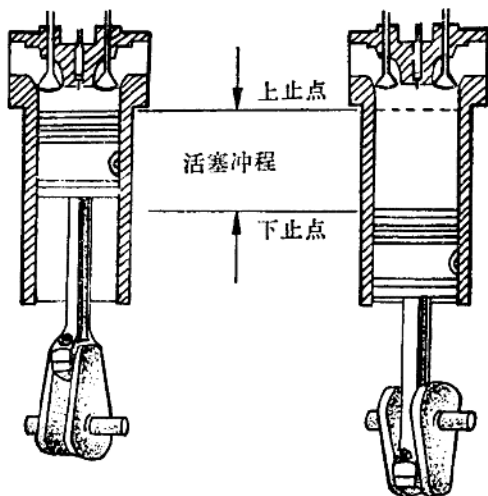


图 1-2

面的密封空间,叫做燃烧室容积。活塞在下止点时,活塞顶上面的空间,叫做气缸总容积。气缸总容积与燃烧室容积之比,叫做压缩比。柴油机的工作过程是由吸气、压缩、爆发、排气四个冲程组成的(图 1-3)。

1. 吸气冲程: 活塞由上止点向下运动时,进气门打开,排气门关闭。这时活塞顶上面的空间容积增大,压强减小(低于大气压),于是外界的新鲜空气在大气压的作用下被吸入气缸内。当活塞到达下止点时,进

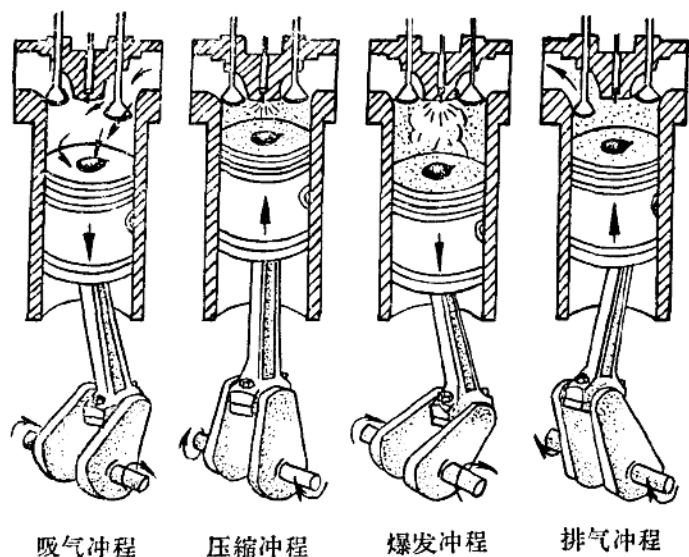


图 1-3 柴油机的工作过程

气门关闭，吸气冲程完成。这时气缸内的压力约为  $0.85-0.95$  公斤/厘米<sup>2</sup>。

2. 压缩冲程: 活塞由下止点向上止点运动，这时进、排气门都关闭。气缸里的空气被压缩，当活塞到达上止点时，气缸中空气的体积被压缩为原来的  $1/18.5$  (190 柴油机的压缩比为  $18.5:1$ )，此时空气压强可达  $30-40$  个大气压，温度可达  $500-600^{\circ}\text{C}$ 。这个温度超过了柴油的自燃温度 ( $300^{\circ}\text{C}$ )，为柴油燃烧准备了良好的条件。

压缩比越大，被压缩空气的压强和温度就越高。保证柴油着火燃烧的最小压缩比约为 12。适当增大压缩比可以提高柴油机的热效率。但压缩比也不宜过大，过大则热效率增加不多，而机件的受力变得严重。一般柴油机的压缩比为 14—22。

3. 爆发冲程(做功冲程): 当压缩冲程接近终了, 即活塞接近上止点时, 喷油嘴向气缸内喷射高压雾状的柴油。柴油在高温高压的空气中立即燃烧, 生成的高温(1500—2000°C)气体急剧膨胀, 以 60—100 个大气压推动活塞迅速向下止点运动, 经连杆带动曲轴转动。在这个冲程中气体消耗热能对活塞做了功。

4. 活塞由下止点向上止点运动, 排气门打开, 此时进气门仍关闭, 做功后的废气靠本身压力及活塞推力排出气缸外。

活塞经过四个冲程, 曲轴旋转两周, 就构成了柴油机的一个工作循环。当再一次进行吸气时, 又开始了第二个工作循环, 如此循环下去, 柴油机就连续不断地进行工作。

柴油机刚开始工作时, 需要用外力先使曲轴旋转起来, 引起第一个做功冲程后, 柴油机才能自行工作。手扶拖拉机上的柴油机是用手摇来起动的。

在柴油机的四个冲程中, 只有爆发冲程是对外做

功的，在这一冲程中实现了热能向机械能的转化。其他三个冲程是辅助冲程，主要依靠装在曲轴上的飞轮的惯性来完成。这三个冲程不仅不能对外做功，而且还要消耗飞轮所储存的机械能。从全局看，做功冲程固然是主要冲程，但是其他三个冲程也是不可少的，否则就失去了做功冲程的做功条件。

## 第二节 机体

机体由缸体、缸筒、缸盖、缸垫等组成。

缸体：缸体是发动机的骨架，发动机的所有机件都直接或间接地安装在缸体的内部或外部。发动机工作时，各种方向、各种大小和各种变化情况的力都作用在缸体上，所以常选用高强度的铸铁制成。缸体内的前端装有缸筒（图 1-4）和活塞，缸筒和缸体之间有较大空间，作为冷却用的水套。后端装有曲轴、连杆及平衡机构，这个部分叫曲轴箱。左侧装有高压油泵、调速器、凸轮轴和凸轮轴正时齿轮等。右侧有发电机和飞轮。上部装有油箱和水箱。下面是机油槽（即油底壳）。

缸筒（又称气缸）：缸筒是一个圆筒，装在缸体内。它是燃气膨胀做功的地方，并引导活塞作往复直线运动。因缸筒是在高温、高压下工作的，所以一般用耐磨的硬铸铁制成，内壁光滑如镜，外面有冷却水包围。缸

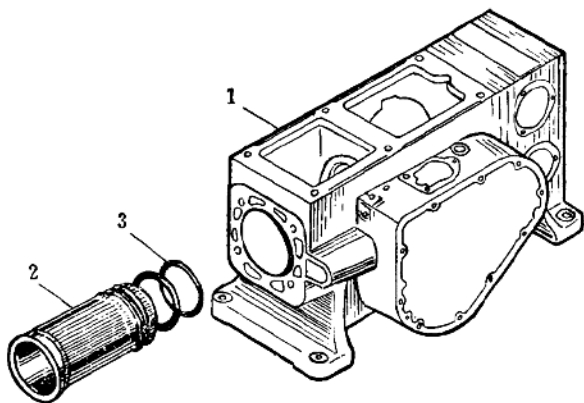


图 1-4 190 型发动机的缸体与缸筒

1. 缸体 2. 缸筒 3. 阻水圈

筒的前端有凸肩, 是为了压入缸体时, 起支撑定位作用的, 后端有两道槽, 槽内装橡胶阻水圈, 以防冷却水漏入曲轴箱。

缸盖: 缸盖通过螺栓固定在缸体的前端(图 1-5),

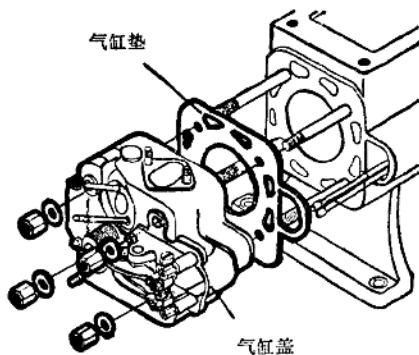


图 1-5 缸盖与缸垫



它和缸筒、活塞一起组成燃烧室。因此缸盖与缸体的配合表面要求加工平而光滑。缸盖内部设有冷却水套并与缸体水套相通。缸盖上有许多孔，是用来安装喷油嘴，进、排气门的。它的下面装有排气管，上面装有空气滤清器。

缸垫：它的作用是使缸盖与缸体之间紧密结合，避免漏水漏气。因燃烧室的温度高，所以缸垫是用耐热石棉外包铜片制成的。

### 第三节 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构的主要作用，是把活塞在气缸内的

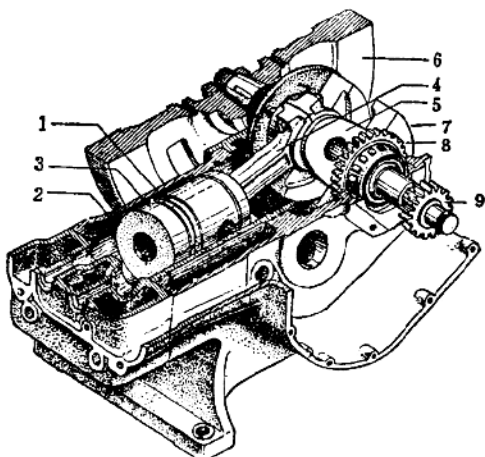


图 1-6 曲柄连杆机构简图

1. 气缸体 2. 缸筒 3. 活塞 4. 连杆 5. 曲轴 6. 飞轮  
7. 平衡块 8. 平衡轴驱动齿轮 9. 配气正时齿轮