

· 学 · 工 · 学 · 农 · 丛 · 书 ·

QI

YOU

JI

汽 油 机

上海人民出版社



汽 油 机

崇明县农业机械修造厂
崇明县民本中学 崇明县崇明中学
上海市中小学教材编写组
合 编

上海人民出版社

理工农丛书
汽、油、机
本书编写组 编

上海人民出版社出版
(上海绍兴路5号)

新华书店上海发行所发行 上海市印刷四厂印刷

开本 787×1092 1/32 印张 2.25 字数 54,000
1976年6月第1版 1976年6月第1次印刷

统一书号: 15171·244 定价: 0.14元

毛主席语录

农业学大寨

农业的根本出路在于机械化

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。

前 言

在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，全国农业学大寨的群众运动发展到了一个新的阶段。全党动员，大办农业，普及大寨县，并在一九八〇年基本上实现农业机械化，是摆在我们面前的伟大战斗任务。广大工人、贫下中农正以加倍的努力，落实毛主席关于“农业的根本出路在于机械化”的指示，他们树雄心、立壮志，一定要在已经实现排灌、耕地、脱粒、喷药等机械化的基础上，进一步全面实现拔秧、插秧、耘耖、收割等机械化。165 F 汽油机是农业机械中常用的动力机之一，可以用来带动喷雾机、插秧机、拔秧机、耘耖机和割晒机等。

解放前，由于三座大山的压迫，我国根本不能制造汽油机。解放后，我国工人阶级在党和毛主席的英明领导下，在“独立自主、自力更生”的方针指引下，破除迷信，解放思想，自行设计和制造了多种类型的汽油机，很多省市生产了小马力汽油机，供农业机械配套使用，加快了农业机械化的步伐，深受贫下中农的欢迎。

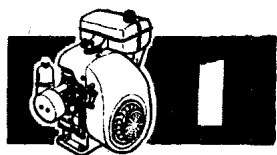
无产阶级文化大革命以来，汽油机生产蓬勃发展。以生产 165 F 汽油机的上海汽油机厂为例，工人同志在毛主席革命路线指引下，以阶级斗争为纲，认真学习无产阶级专政理论，认识到多生产汽油机、加速农业机械化是巩固和发展农村集体经济，限制资产阶级法权，缩小三大差别的措施之一。他们发扬了“星期六共产主义义务劳动”的精神，革命加拚命，汽油机的产量和质量显著提高。在基本上不增加人力的情况下，一九七五年产量比一九七〇年增加四点二倍。

165 F 汽油机具有结构紧凑、重量轻、操作方便和耗油省等优点，型号中的“1”表示一个气缸，“65”表示气缸直径是 65 毫米，“F”表示冷却方法是风冷。

当前，中学教育革命形势一派大好。学校教育与三大革命运动实践相结合，开门办学蓬勃开展，广大师生在学工学农中，迫切要求了解各种农业机械，为建设社会主义新农村，缩小三大差别作出贡献。为此，我们编写了《汽油机》这本书，介绍有关 165 F 汽油机的结构、原理以及使用、保养、维修等知识，供师生在学工学农中参考使用。

目 录

前言	1
1. 基本组成和工作原理	1
2. 曲轴连杆机构	7
3. 配气机构	13
4. 燃料供给系统	18
5. 电气系统	25
6. 调速器	32
7. 润滑和冷却	37
8. 使用和保养	39
9. 拆 装	45
10. 常见故障分析和排除	53
附录一：主要技术规格	64
附录二：主要配合间隙	66



基本组成和工作原理

(1) 基本组成

165 F 汽油机是利用汽油为燃料，把热能转化为机械能的机器。一台能正常工作的汽油机，只要一经发动，就能连续地对外输出动力。它是怎样使汽油在机内进行燃烧的呢？又是怎样实现热能与机械能的转化而对外输出动力的呢？

毛主席教导我们：“理性认识依赖于感性认识”，要对上述问题有所了解，首先需要对它的基本结构有一个感性的认识。

拆开 165 F 汽油机，可以看到它是由很多部件组成的。其中最基本的组成部分是活塞组、连杆、曲轴和飞轮、气缸、气缸盖和曲轴箱等（图 1-1）。活塞在气缸内，可以上下移动；曲轴由轴承支承在曲轴箱内。当活塞在气缸内上下移动时，通过连杆带动曲轴转动；而曲

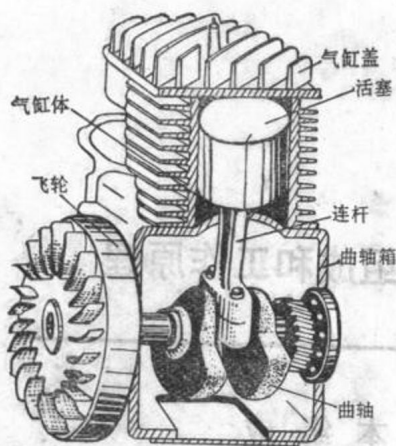


图 1-1

轴的转动又能带动活塞上下移动。汽油和空气的混合气在活塞与气缸盖之间燃烧，产生强大的压力，推动活塞向下，从而使曲轴旋转而对外作功。这个基本组成部分叫做曲轴连杆机构。

汽油机的其他组成部分都是配合这个基本

组成部分工作的。为了使汽油和空气的混合气定时进入气缸，使燃烧后的废气定时排出，设有进气门、排气门、正时齿轮和凸轮轴等，这些叫做配气机构；为了供给汽油和空气并使它们混合良好，成为雾状混合气，设有油箱、空气滤清器和汽化器等，这些叫做燃料供给系统；为了定时点燃混合气和夜间照明，设有火花塞、磁电机、断电器以及照明线圈，这些叫做电气系统。另外，汽油机上还有调速、润滑、冷却等系统，都是为了保证正常工作所必需的。

(2) 工 作 原 理

汽油机的工作是由吸气、压缩、作功、排气四个过

程组成的。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。”在汽油机的四个工作过程中，使汽油燃烧作功是主要矛盾，其他三个过程，则是由燃烧作功所规定的，是为燃烧作功服务的。吸气是为燃烧提供燃料，压缩是为了有效的燃烧，排气则是为第二次燃烧准备条件。

对 165 F 汽油机来说，完成这四个过程，活塞需要在气缸中上下两次，这时活塞走过四个冲程，叫四冲程汽油机。所谓冲程是指活塞在距曲轴中心最远的位置（称为上止点）和距曲轴中心最近的位置（称为下止点）之间的距离。

从理论上讲，单缸四冲程汽油机的工作情况如下所述：

① 吸气冲程

吸气冲程如图 1-2 (1) 所示。进气门打开，排气门关闭。活塞依靠曲轴的旋转，由连杆带动，从上止点向下止点移动。曲轴转角从 0° 开始转向 180° 。气缸容积增大，气体压强减小，混合气从进气门被吸入气缸内。当活塞到达下止点时，气缸容积达到最大，气缸内充满了混合气。进气门关闭。

② 压缩冲程

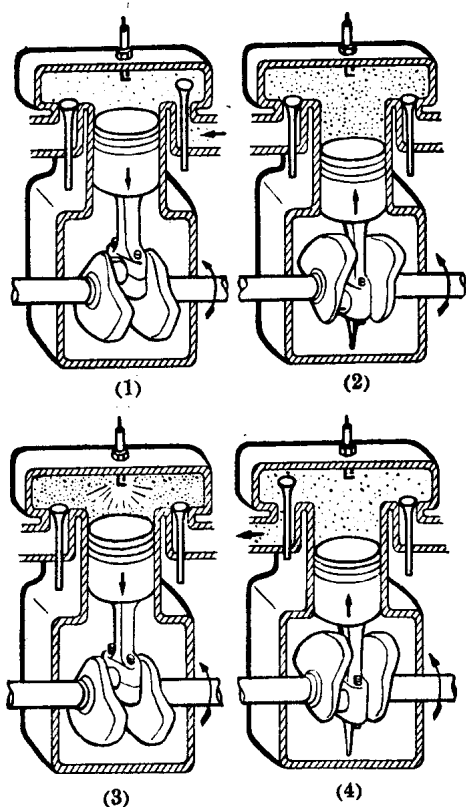


图 1-2 汽油机工作过程示意图

压缩冲程如图 1-2 (2) 所示，进、排气门均关闭。活塞依靠曲轴的旋转，由连杆带动，从下止点向上止点移动。曲轴转角从 180° 转向 360° 。气缸的容积逐渐缩小，可燃混合气被压缩，混合气的温度和压力不断提高。活塞达到上止点，压缩过程结束。这时活塞顶、气缸

套与气缸盖组成燃烧室。

活塞在下止点时气缸的总容积 V_0 和活塞在上止点时燃烧室的容积 V_1 之比叫做压缩比，用 ε 表示，即

$\varepsilon = \frac{V_0}{V_1}$ 。压缩比表示气体在气缸中被压缩的程度，压

缩比越大,气体压缩后的温度越高,压力越大。

165 F 汽油机的压缩比是 6;压缩终了时的温度约为 430°C ,压强为 10 个大气压左右。

③ 做功冲程

做功冲程如图 1-2 (3)所示。进、排气门继续关闭。在压缩过程结束活塞到达上止点时,装在气缸盖上的火花塞产生火花,引起混合气着火燃烧,产生高温,使气体急剧膨胀而产生极大的压力,推动活塞向下运动,并通过连杆带动曲轴旋转对外做功。活塞被推到下止点,做功过程结束。此时,曲轴转角从 360° 转向 540° (即第二圈的 $0\sim 180^{\circ}$)。

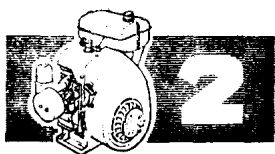
④ 排气冲程

排气冲程如图 1-2 (4)所示。进气门关闭,排气门打开,由于曲轴继续旋转,带动活塞由下止点向上止点移动,曲轴转角从 540° 转向 720° (即第二圈的 $180\sim 360^{\circ}$)。气缸中的废气在活塞的推挤下,通过排气门排出。

以上四个冲程合起来叫做一个工作循环。当曲轴继续旋转,带动活塞从上止点再向下止点移动时,排气门关闭,进气门重新打开,就开始了新的一次吸气冲程,进入了第二个工作循环。

四冲程汽油机就是这样通过四个冲程将热能转化

为机械能的。其中只有作功冲程推动曲轴对外作功，其他三个冲程则是利用曲轴、飞轮转动的惯性而动作的，它们不仅没有对外作功，而且要消耗作功冲程传给曲轴的动能，减低曲轴的转速。所以，作功冲程在汽油机工作中占主要的地位。但是从全局看，作功冲程固然非常重要，而其他三个冲程也是必不可少的，否则，作功冲程没有作功的条件，就不可能将热能不断的转化为机械能。



曲轴连杆机构

曲轴连杆机构是发动机的基本机构，它由机体和活塞连杆曲轴组两大部分组成。

(1) 机体部分

① 气缸体、气缸套

气缸体外形如图 2-1 所示。气缸体内镶有气缸套。气缸套是一个由耐磨性较好的材料制成的圆筒，用加热气缸体(至 $220 \sim 230^{\circ}\text{C}$) 和冷却气缸套(至 -20°C) 的办法镶在气缸体内，内表面经过精磨。这样，不仅可以减轻重量，而且有良好的散热性能。

气缸体上有进、排气门座圈。

它们是用在高温时有良好耐磨性

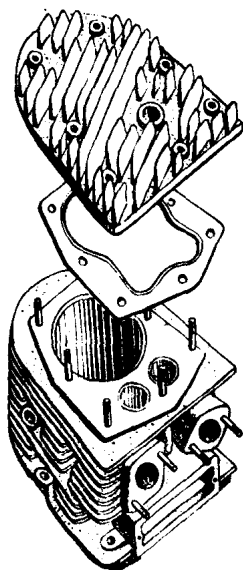


图 2-1 气缸体和气缸盖

能的钨合金铸铁制造的。进、排气门座圈也是用镶装气缸套一样的方法热压在气缸体上。

气缸体上还有许多加工面、螺孔和通道,用来安装或沟通其他工作部件。

另外,气缸体外表面有许多散热片,以扩大散热面积。

② 气缸盖、气缸垫

气缸盖的主要作用是将气缸上部封闭。气缸盖上的凹陷部分和活塞顶及气缸套组成燃烧室,是混合气燃烧的地方。气缸盖上有一螺孔,用以安装火花塞,为了提高使用寿命,火花塞螺孔中嵌有钢质螺纹衬环。气缸盖外表面也铸有许多散热片。

为了防止漏气,在气缸盖和气缸体之间,装有一个有弹性的气缸垫,气缸垫中间是耐高温的石棉片,两面包有薄铜皮。

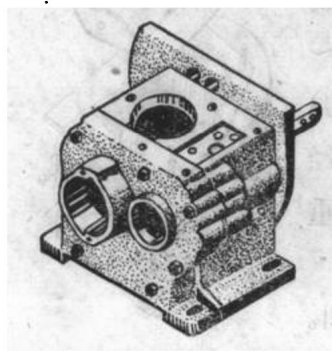


图 2-2 曲轴箱

③ 曲轴箱

曲轴箱的外形如图 2-2 所示,分前半曲轴箱和后半曲轴箱,中间有密封垫片,由七个螺栓将两个半箱连接起来。下部外表面有加机油口和油塞,供加注润滑油用。顶

部的加工面用来安装气缸体。

曲轴箱里除装有曲轴外,还装有凸轮轴,轴的两端都由轴承支承。

(2) 活塞连杆曲轴组

① 活塞组

活塞组(图 2-3)包括活塞、活塞环、活塞销等零件。

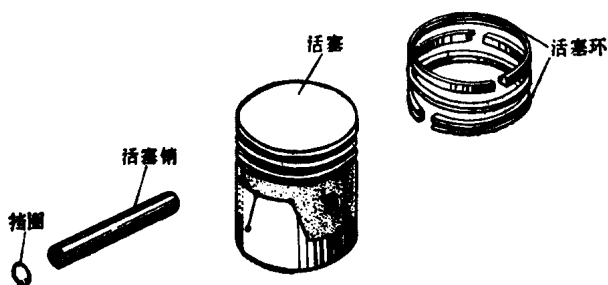


图 2-3 活塞、活塞环、活塞销

活塞的主要功用是将气缸内混合气燃烧时所产生的压力,通过连杆传给曲轴。活塞由顶部、防漏部、裙部三个部分组成。活塞顶在到达上止点时,与气缸盖、气缸套组成燃烧室,要承受气体的高温高压,所以,要求强度大、变形小、导热好。活塞防漏部有三道环槽,用以安装活塞环,第三道环槽中有回油孔。活塞裙部

上有一对销孔，用以安装活塞销，裙部起导向作用，为了防止活塞因受热膨胀而卡死在气缸内，它和缸壁间应有一定的间隙，但间隙要小，否则活塞容易摆动，从而加速磨损，间隙的范围应为 $0.03 \sim 0.09$ 毫米。另外，为了不使热量传向曲轴箱而破坏润滑油的质量，在活塞上还开有横向的绝热槽。

活塞环分为气环和油环两种。两个气环装在第一、二道环槽内，气环保证活塞与缸壁滑动接触的严密性，防止气缸漏气。一个油环装在第三道环槽内，它的作用是刮除气缸壁上多余的润滑油。活塞环具有一定的弹性，在自由状态时，其外径稍大于气缸的直径，当它放入活塞环槽并装进气缸后，即能以一定的压力靠紧在气缸壁上。为了留有受热膨胀的余地，活塞环放在气缸内工作位置上，接口端面间应有一定的开口间隙，活塞环与环槽侧面间也应有侧面间隙。165 F 汽油机活塞环的开口间隙为 $0.05 \sim 0.20$ 毫米，气环的侧面间隙为 $0.03 \sim 0.065$ 毫米，油环的侧面间隙为 $0.025 \sim 0.06$ 毫米。活塞环的工作条件是有区别的，第一道环承受的温度最高，所以选用耐温、耐磨、耐腐蚀的镀铬环。

活塞销的作用是将活塞和连杆连在一起，互相带动。工作时，连杆小头可绕活塞销摆动，活塞销也可以