

摩托车使用常识

主编：李道文 副主编：王书亭 刘美玲

MOTUOCHE
SHIYONGCHANGSHI



中国青年出版社

家用汽车摩托车丛书

摩托车使用常识

主 编 李道文

副主编 王书亭 刘美玲

编 著 王书亭 李道文 刘美玲 李 涛

唐光松 何安敏 漆新莲 陈腊生

审 校 罗大海

中国青年出版社

(京)新登字第 083 号

责任编辑：郭 静

封面设计：刘茗茗

内 容 简 介

本书以由表及里、深入浅出、举一反三、图文并茂的形式，全面系统地介绍了现代摩托车基本构造、工作原理、使用保养、检查调整、故障检修等方面的知识。全书附有我国常见摩托车的定期保养及维修调整数据，它是引导读者自学入门，掌握摩托车使用基本常识的指南。它适合不同层次的摩托车爱好者阅读，尤其是对热爱摩托车的青少年朋友更为适用。

图书在版编目 (CIP) 数据

摩托车使用常识/李道文主编. —北京：中国青年出版社，1997.11

(家用汽车摩托车丛书)

ISBN 7-5006-2354-2

I. 摩… II. 李… III. 摩托车—应用—基本知识. N. U483

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (96) 第 23683 号

中国青年出版社出版发行

地址：北京东四 12 条 21 号 邮政编码：100708

中国铁道出版社印刷厂印刷 新华书店经销

787×1092 1/16 9.25 印张 210 千字

1997 年 11 月北京第 1 版 1997 年 11 月北京第 1 次印刷

印数：4000 册 定价：10.30 元

前 言

有路就有摩托车,这不仅是一句广告宣传,而是当今中国现代交通的真实描写。不论是在繁华的大都市,还是在偏远的小山村,人们处处可见摩托车的身影。摩托车正以它独特的风采和魅力,强烈吸引着广大青少年朋友,并且迅速进入中国城乡普通人家,成为人们日常不可缺少的代步和运载工具。目前,我国摩托车工业飞速发展,仅1994年摩托车年产量已达522万辆,与我国1985年年产103万辆相比,增长了5倍多。1995年,摩托车产量已愈780万辆,成为了世界摩托车生产大国。

随着摩托车社会保有量的增多,往往由于使用不当,摩托车给环境污染和人们的生命安全带来的麻烦也增多。为了使广大青年朋友和摩托车爱好者全面了解摩托车方面的基本知识,掌握其使用技能,我们编写了《摩托车使用常识》一书。本书由浅入深,图文并茂,引导摩托车爱好者自学入门,掌握现代摩托车使用基本知识。本书以初学者可自学入门的水准编写,它是一本引导摩托车爱好者自学掌握摩托车使用知识的指南。

本书分为8章,分别介绍了摩托车发动机的基本结构,传动装置的基本结构,行车部分的组成及其结构,操纵机构及制动装置的结构原理,电气仪表部分的组成及其结构,摩托车的使用与保养常识,摩托车的检查与调整方法,摩托车典型故障检修基础知识及我国常见摩托车保养维修数据。

《摩托车使用常识》主编由王书亭主笔,李道文、刘美玲、李涛、唐光松、何安敏、漆新道、陈腊生参与编写工作,李道文、刘美玲负责全书的编校,武汉汽车工业大学罗大海教授主审。

丛书在写作过程中,得到了中国青年出版社姚海天、郭静等同志各方面的大力支持,特此致谢。

在编写本书时,编者引用了国内外出版的有关资料、图片,在此不再一一列举,特此说明,以示感谢。

编 者

1996年2月于武汉汽车工业大学

目 录

第一章 摩托车发动机的基本结构	(1)
第一节 发动机的形式、种类和组成	(1)
第二节 汽缸体组件及曲轴箱主要结构	(3)
第三节 曲柄连杆机构主要结构	(7)
第四节 配气机构的组成及形式	(11)
第五节 燃油供给系统的基本组成及其功能	(18)
第六节 发动机润滑系统的组成	(23)
第七节 冷却系统的主要组成	(26)
第八节 排气管与消声器	(28)
第二章 摩托车传动装置	(30)
第一节 离合器的作用及结构	(30)
第二节 变速器的作用及工作过程	(35)
第三节 起动机构的作用及起动方式	(39)
第四节 后传动机构的主要结构	(41)
第三章 行车部分的组成及其结构	(44)
第一节 车架的基本结构	(44)
第二节 车轮的种类和轮胎规格	(46)
第三节 悬挂装置的主要结构与形式	(51)
第四章 操纵机构及制动装置	(57)
第一节 操纵机构的组成及其结构	(57)
第二节 制动器的基本构造	(58)
第五章 电气仪表部分的组成及其结构	(62)
第一节 电源、照明、信号装置的组成	(62)
第二节 点火系统的组成	(66)
第三节 电气线路图的主要组成及电路图符号	(70)
第六章 摩托车使用与保养常识	(75)
第一节 摩托车驾驶的基本知识	(75)
第二节 汽油、润滑油的使用常识及要求	(79)
第三节 摩托车保养的主要项目	(81)
第四节 摩托车经常性保养方法	(83)

第七章 摩托车的检查与调整方法	(88)
第一节 发动机部分的检查与调整	(88)
第二节 车体部分的检查与调整	(96)
第八章 摩托车典型故障检修.....	(101)
第一节 故障检修的基础知识.....	(101)
第二节 发动机的故障分析.....	(106)
第三节 传动装置的故障分析.....	(110)
第四节 车体部分的故障分析.....	(111)
第五节 电气部分的故障分析.....	(113)
附录1 摩托车的定期保养及维修调整数据	(115)
附录2 摩托车常用单位换算简表	(140)

第一章 摩托车发动机的基本结构

第一节 发动机的形式、种类和组成

发动机是摩托车的动力部分,它的功能是将燃料在汽缸内燃烧后产生的热能转化为机械能,通过曲柄连杆机构把活塞的往复运动转变为曲轴的旋转运动,并通过传动装置把动力传给摩托车后轮,驱动摩托车前进。

汽油机输出功率高、尺寸小、重量轻,十分适合用作摩托车这种小巧轻量交通工具的动力。柴油机虽然热能转换效率高,优点较多,但其单位排量的功率小,转速控制较迟钝,利用柴油机又需用精密的燃油喷射装置,使发动机变重变大。因此在摩托车上不装用柴油机,只装用往复式汽油机。

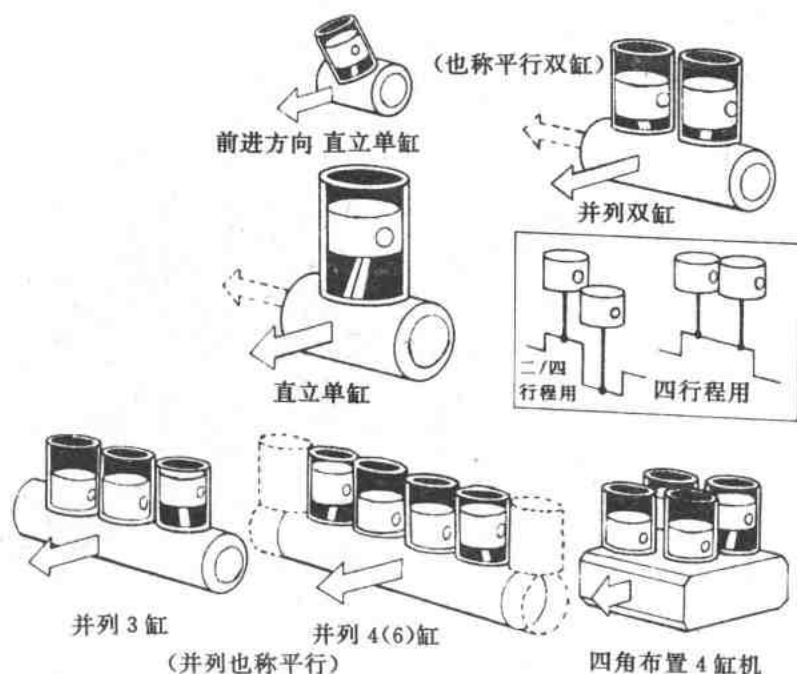
按工作循环划分,摩托车发动机有二行程汽油机和四行程汽油机两种。二行程汽油机结构简单、重量轻、转矩大、容易维修;四行程汽油机经济性好、省油,但结构复杂。

按汽缸数目分,常见摩托车发动机有单缸机、双缸机、三缸机、四缸机和六缸机等多种。

按发动机汽缸排量分,从 50cm^3 至 1000cm^3 有多种排量,如 50cm^3 、 55cm^3 、 70cm^3 、 80cm^3 …。按汽缸排列形式分,有直立单缸、并列直立双缸、并列直立多缸、V 型双缸、对置双缸等多种形式。

按冷却方式分,有自然风冷汽油机、强制风冷汽油机和水冷汽油机等几种。

常见摩托车发动机如图 1-1 所示。图 1-2、1-3 示出了两种典型摩托车发动机的结构实例。



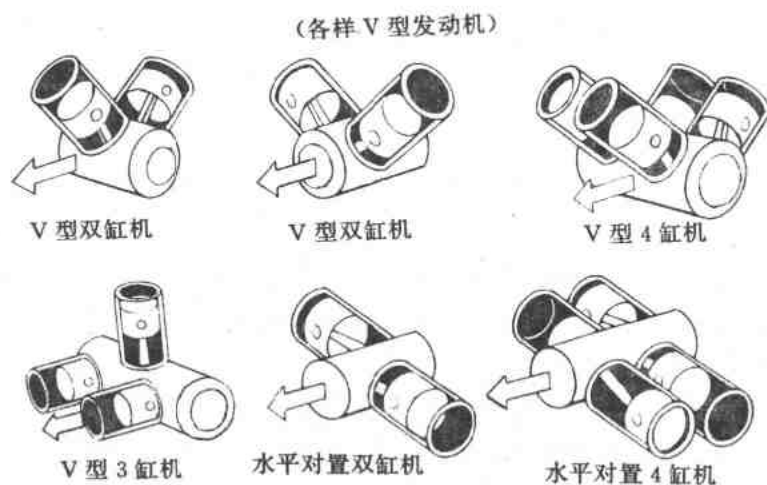


图 1-1 发动机汽缸的排列形式

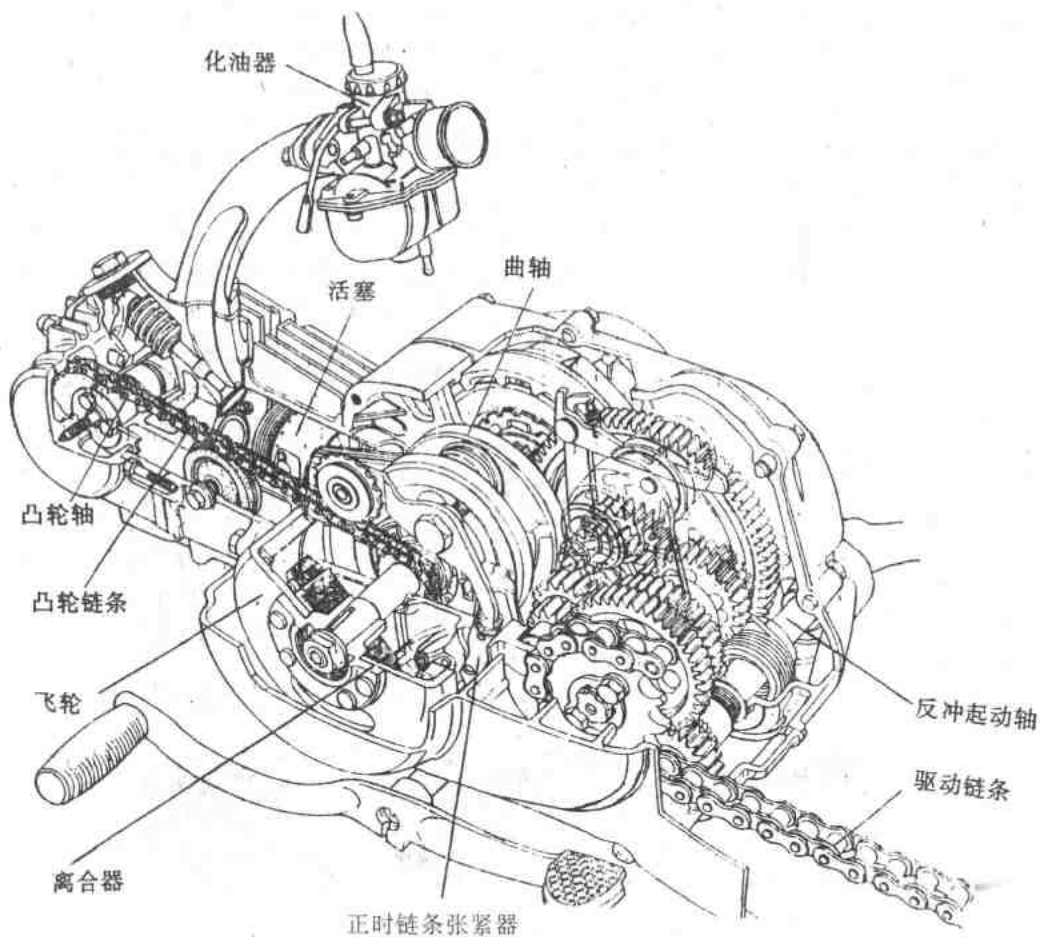


图 1-2 嘉陵 JH70 发动机结构图(四行程)

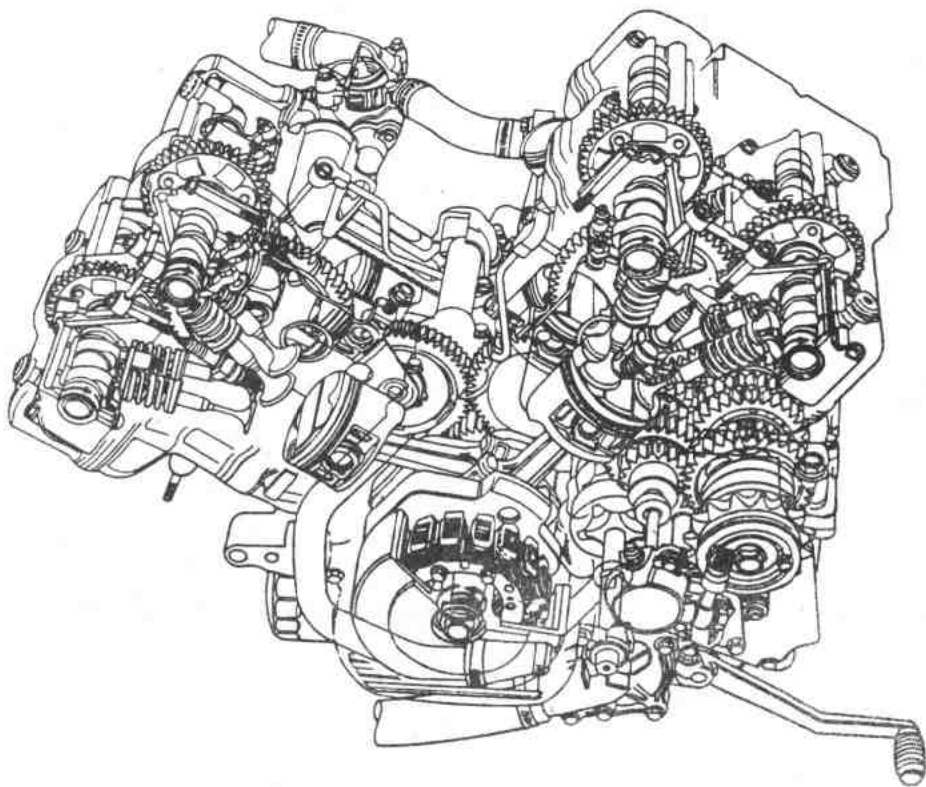


图 1-3 本田 VFR750F 结构图(四行程)

不论是什么形式的摩托车发动机,其主要组成都包含下列部分:

- (1) 曲柄连杆机构。其作用是将汽缸内燃烧的气体压力推动活塞的直线往复运动变为旋转运动,以带动摩托车后轮转动。
- (2) 配气机构。其作用是使新鲜的可燃混合气被及时吸入汽缸,并及时排出汽缸内的废气。
- (3) 冷却系。其作用是使发动机具有正常的工作温度。
- (4) 润滑系。它的作用是向发动机内相对运动件表面供给润滑油,以减小机件运动时的摩擦阻力和磨损,并起冷却、清洁作用。
- (5) 燃料系。它的作用是保证按发动机的工作要求,供给发动机合适的可燃混合气。
- (6) 点火系。其作用是在汽缸内及时产生足够强的电火花,点燃可燃混合气。
- (7) 起动系。其作用是借助外力,使发动机曲轴由静止到高速旋转,达到起动发动机的目的。

第二节 汽缸体组件及曲轴箱主要结构

发动机汽缸体组件包括汽缸体、汽缸盖、汽缸垫等。

1. 汽缸体

汽缸体的内表面呈圆筒状,称为汽缸,它是发动机的一个重要部件。其作用是支撑活塞作高速往复运动。活塞环及活塞裙部与汽缸产生反复摩擦;汽缸壁处在高温高压条件下工作,其润滑条件较差。燃烧后的气体对其也有一定腐蚀作用,同时,燃烧过程中产生的高温要通过汽缸壁迅速传递到空气中去,所以汽缸体必须要有足够的耐高温强度、刚度,并能耐磨损、耐腐蚀。

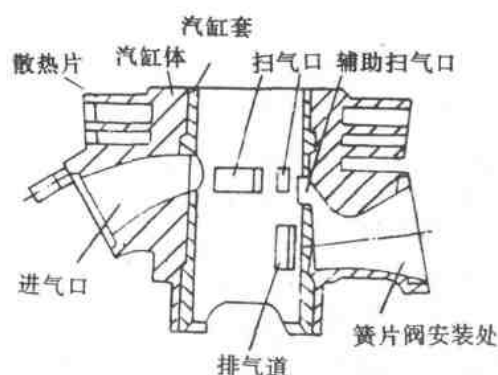


图 1-4 风冷式发动机汽缸体(二行程)

有些发动机的进气口也布置在汽缸壁上。四行程发动机的汽缸是一个完整的圆筒。

发动机的汽缸体如图 1-4、图 1-5、图 1-6 所示。

常见的汽缸体有铝合金缸体和铸铁缸体,其中铝合金缸体重量轻,导热性好,常用铸铁制成内筒,镶在汽缸筒内,称为缸套。铸铁缸体是直接铸出缸套,经机械加工形成汽缸。

风冷发动机汽缸体外表面都铸有一定数量的散热片,以增加发动机的散热面积。某些水冷发动机汽缸体上也有少量散热片。水冷发动机汽缸体内部布置有冷却水可以流动的水道,称为水套。

二行程发动机的汽缸壁上,布置有混合气进入汽缸的扫气口和废气排出汽缸的排气口,

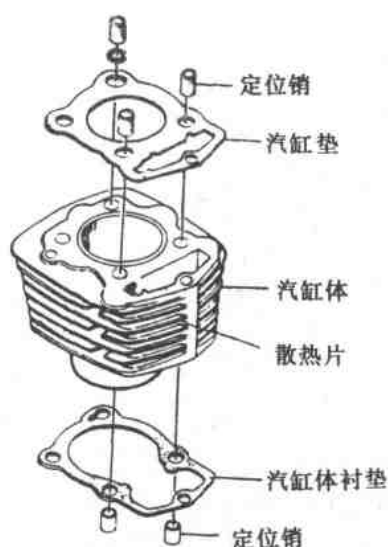


图 1-5 风冷式发动机汽缸体(四行程)

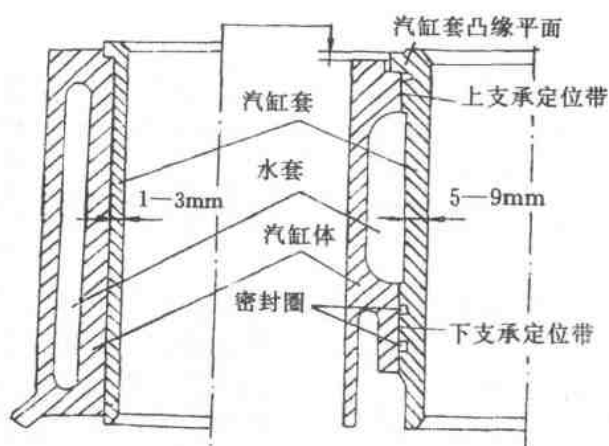


图 1-6 水冷式发动机汽缸体(四行程)

2. 汽缸盖

汽缸盖用螺栓、螺母固定在汽缸体上,与活塞顶部和汽缸一起围成发动机的燃烧室。燃烧气体产生的大部分热量通过汽缸盖散发到大气中,温度很高,用铝合金铸造汽缸盖时,在汽缸盖外部布置有适量的散热片,而水冷发动机汽缸盖内部还设计有复杂的水路,以加强汽缸盖的散热能力。在汽缸盖中部都安装有火花塞。汽缸盖如图 1-7、图 1-8 所示。

二行程发动机的汽缸盖结构简单,只用来形成燃烧室和安装火花塞;四行程发动机的汽缸

盖结构复杂,在汽缸盖上布置有配气机构及进排气道。为了防护配气机构,一般装有汽缸盖罩盖。四行程多缸机上,每一排汽缸使用一个汽缸盖,二行程多缸机则要求每缸有一个单独的汽缸盖。

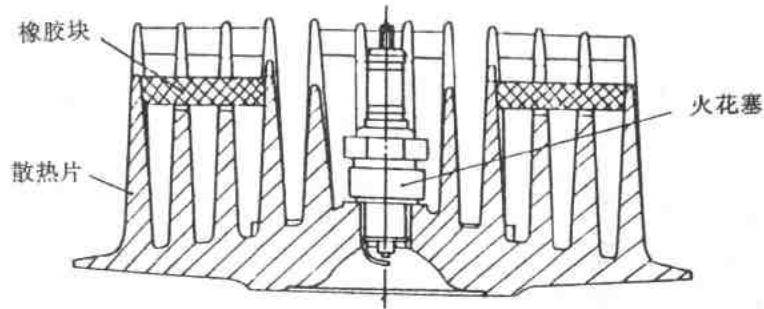
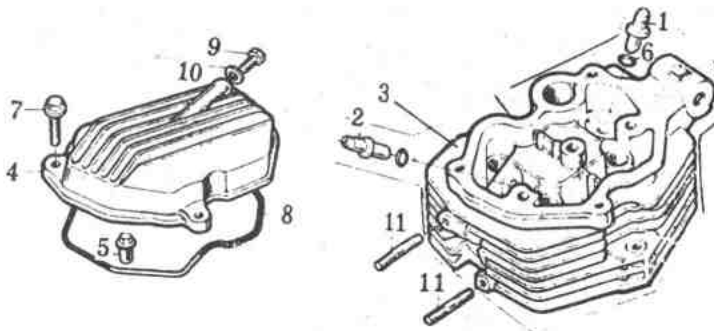


图 1-7 二行程发动机汽缸盖



1. 进气门导管;2. 排气门导管;3. 汽缸盖组件;4. 汽缸盖罩;5. 汽缸螺母;
6. 形圈;7. 螺栓;8. 汽缸盖密封圈;9. 螺栓;10. 密封垫圈;11. 双头螺柱

图 1-8 四行程发动机汽缸盖(XF125 汽缸盖)

3. 汽缸垫

为了密封汽缸内的高压燃气,在汽缸盖和汽缸体之间布置有汽缸垫。汽缸垫耐高温,传热性好。以前的汽缸垫大多为石棉垫,由于石棉有致癌作用,现在不用了,取而代之的是强度高、密封性好、传热性好的金属汽缸垫。金属汽缸垫中间部分是 3 层不锈钢薄板,两侧是较软的薄铜板,为增加汽缸垫的弹性,在不锈钢薄板的某些位置冲击凸凹形状,如图 1-9 所示。某些二行程发动机由于燃气压力低,不装用汽缸垫。

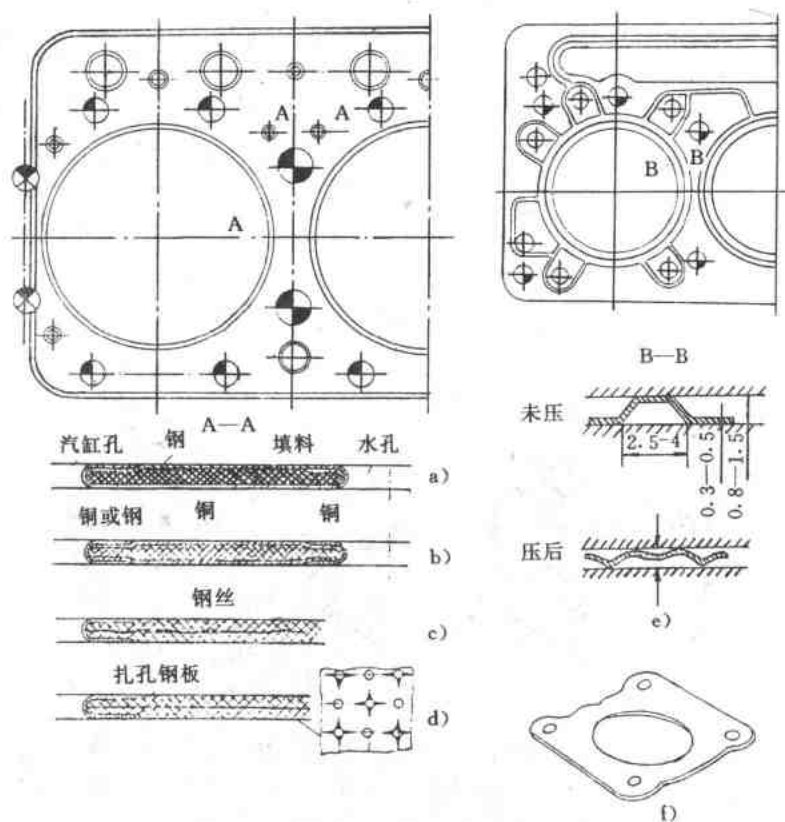
4. 曲轴箱

曲轴箱是发动机的基础部件,它的作用是支承曲轴、离合器、变速器和汽缸体;安装发动机各辅助系统零部件;构成一部分密闭(封油、封气)空间;利用支座孔将发动机吊挂在车架上。

摩托车发动机的曲轴箱一般以汽缸为中心分为左曲轴箱和右曲轴箱两部分,中间有密封垫,在外侧分别装有左、右曲轴箱盖。有变速器的发动机和没有变速器的发动机的曲轴箱结构不同。二行程发动机的曲轴箱与四行程发动机的曲轴箱也不一样。

二行程发动机的曲轴箱要充入混合气,起预压室的作用,因此曲轴箱部分的空腔与变速器部分的空腔要严密地相互隔绝。而四行程发动机的曲轴安装空腔与变速器的安装空腔相互连通,腔内的润滑油可以利用曲柄连杆机构及传动齿轮的旋转对零件进行润滑。

图 1-10、图 1-11 示出了二行程发动机和四行程发动机的曲轴箱的结构。



a)、b)、c)、d)金属-石棉垫；e)冲压铜垫；f)冲压铜垫

图 1-9 汽缸垫的结构

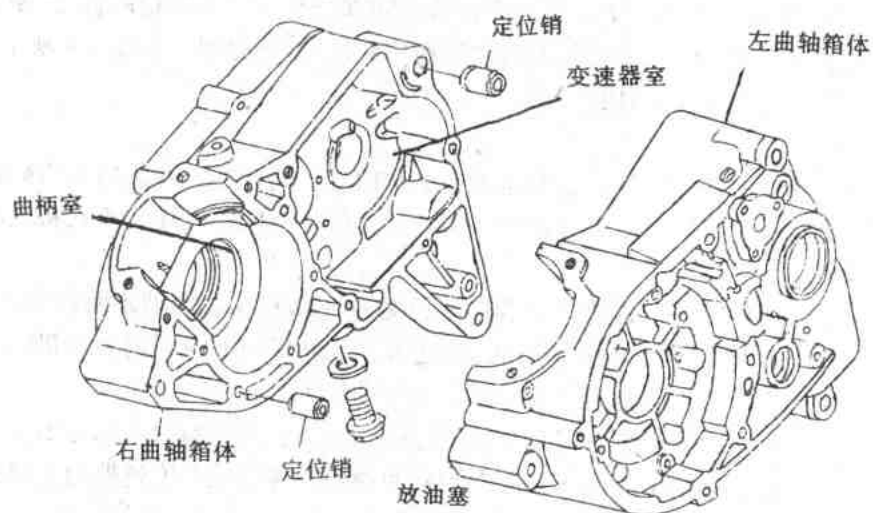


图 1-10 带变速器的二行程发动机曲轴箱

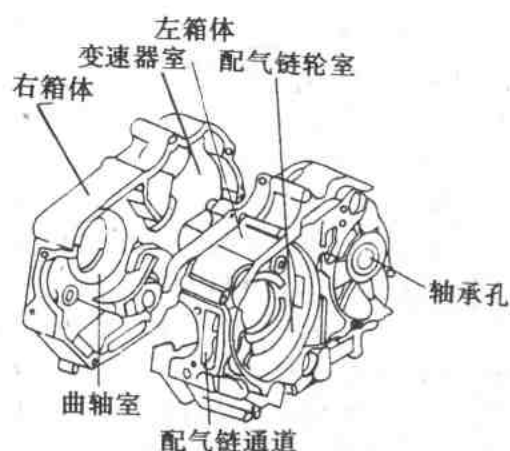


图 1-11 四行程发动机曲轴箱

第三节 曲柄连杆机构主要结构

曲柄连杆机构是发动机最基本的运动组件,是发动机将热能转换为机械能的主要装置,主要由活塞组、连杆、曲轴和飞轮等组成。如图 1-12 所示。

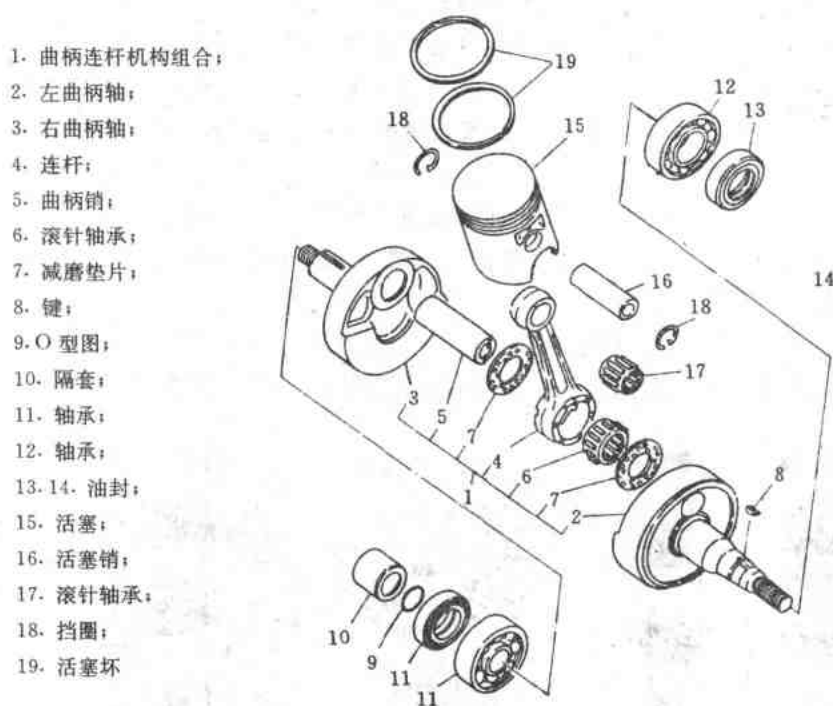


图 1-12 曲柄连杆机构

1. 活塞组

活塞组的结构如图 1-13 所示,主要由活塞、活塞环、活塞销组成。

活塞是发动机的一个重要零件,与汽缸壁、汽缸盖共同形成燃烧室,承受燃烧气体的压力,并通过活塞销将动力传给连杆,推动曲轴旋转;在曲轴和飞轮的惯性作用下,完成进气、压缩和

排气三个辅助行程。在二行程发动机上,还起着关闭、开启扫气口和排气口的作用。

活塞每秒承受上百次以上的敲击,温度高达数百摄氏度,往复运动速度高,惯性力大。一般要求活塞质量轻、热膨胀系数小、导热性好、强度高、耐磨。目前活塞广泛采用铝合金制造,其基本结构可分为活塞顶、头部和裙部等几部分。

活塞的上顶面叫活塞顶。活塞顶是构成燃烧室的一部分,其形状非常重要,常见的有凸顶和平顶两种。球形凸顶强度好,满足换气过程要求,使换气气流向上偏斜,换气效果好。但凸顶活塞增加了燃烧室的面积与容积之比,使燃烧室变得不紧凑,热量损失多。

活塞头部有活塞环槽,用来装活塞环起密封作用,并将活塞顶吸收的热量通过活塞环传导到汽缸壁上。二行程发动机采用的润滑方式与四行程发动机的润滑方式不一样,润滑油直接掺在汽油中,所以在活塞头部只加工出两道气环槽。四行程发动机活塞头部除设两道气环槽外,还在气环环槽下方设有一道油环环槽,并在油环槽底钻有许多小孔,油环从汽缸壁上刮下多余的机油就经过这些小孔从活塞内腔流回机油盘。

活塞环槽以下的部分称为活塞裙部,它用来引导活塞在汽缸内运动并承受侧压力。活塞裙部由于受到侧压力和燃气压力造成的变形及热膨胀的影响,沿活塞销孔的方向伸长较多,为使裙部工作时接近正圆形,在制造活塞时将活塞做成椭圆形形状,沿活塞销孔方向较短,与销孔垂直方向较长。由于销座方向不受侧压力,为了减轻活塞质量并减少滑磨面积,把活塞销轴线方向上的裙部每边各挖掉一块,做成缺口形,还可增加裙部的弹性。为了减轻活塞的侧压力,活塞销孔往往不经过活塞

中心线,而是留有一定偏置量。二行程发动机的活塞要用来控制扫气口、排气口的开闭,因此裙部较四行程机活塞的裙部长。

活塞环包括气环和油环。气环用来密封燃气,传走热量,刮去汽缸壁上多余的机油,在活塞与汽缸之间起支承作用。油环的作用是刮机油,防止润滑机油窜入燃烧室。如图 1-14 所示。

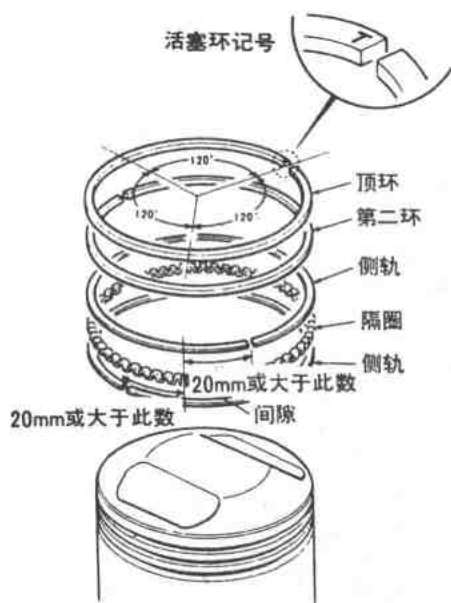


图 1-13 活塞组

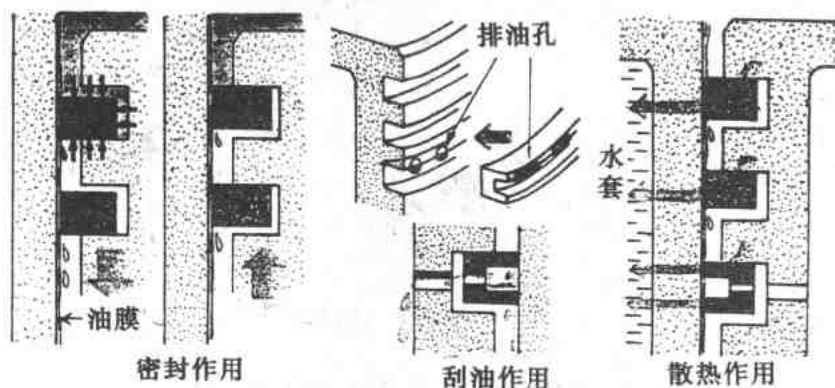


图 1-14 活塞环的作用

气环和油环都是利用自身的弹力紧靠在汽缸壁上,与活塞的环槽底留有很小间隙,用以抵消活塞热膨胀产生的增量。

活塞环都用耐磨合金铸铁制成,通常第一环镀铬。活塞环装入汽缸时,环接头处留有一定间隙,防止活塞环受热膨胀被卡住,该间隙称为活塞环开口间隙。安装活塞环时,第一环与第二环的开口间隙一般错开 120° 或 180° ,并避开活塞销孔的位置。

活塞环有如图 1-15 所示的梯形环、桶形环、矩形环等几种。

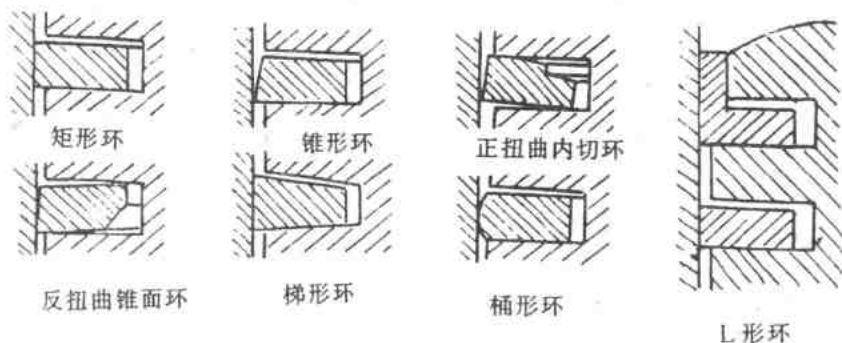


图 1-15 不同断面形状的气环

活塞销的作用是连接活塞和连杆小头,将活塞承受的气体压力传给连杆。活塞销一般为低碳钢或低碳合金钢空心圆轴,安装后,在发动机运转中,不仅可以在连杆小头衬套内转动,还可以在销座孔内缓慢地转动,以使活塞销各部分的磨损比较均匀,这种安装方式称为全浮式安装方式。在活塞销座两端用卡环嵌在销座凹槽中加以固定。

2. 连杆

连杆用碳钢模锻而成,其形状较简单,与活塞相连的一端称为连杆小头,与曲轴相连的一端称连杆大头,中间部分称为杆身。为方便与复杂的曲轴相连,多缸机的连杆大头分为两部分,分离出去的部分称为大头盖,用连杆螺栓固定在连杆上。单缸机连杆多为整体式。杆身的横截面呈“I”型,以增强其抗弯能力。连杆的作用是把活塞承受的燃烧气体压力传递给曲轴。为加强连杆大小头各摩擦面之间的润

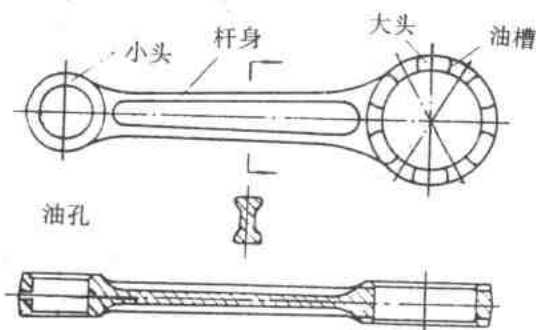


图 1-16 整体式连杆

滑,大头两端面加工有油槽,小头往往沿径向加工有油孔。如图 1-16~图 1-18 所示为发动机连杆的几种基本结构。连杆与活塞和曲轴的连接常使用球轴承、滚针轴承或轴瓦。

3. 曲轴

曲轴将连杆传来的力变成转矩传给飞轮,通过传动装置驱动后轮转动,并用飞轮的惯性力带动连杆、活塞完成进气、压缩和排气等辅助行程。曲轴是发动机的重要零件,其尺寸决定了活塞的行程。

对于单缸机常用组合式曲轴,其结构(如图 1-19~图 1-22 所示)包括曲轴左半部分、曲轴销和曲轴右半部分。在与连杆相连时,曲轴销套上轴承、连杆、侧垫(有的无侧垫)后,过盈地压入左右曲轴销孔中。有些曲轴的左右两半部分分别做成轴和臂两部分,再过盈连接起来。曲柄壁上做有平衡活塞惯性力的平衡重,以保证发动机运转平稳。

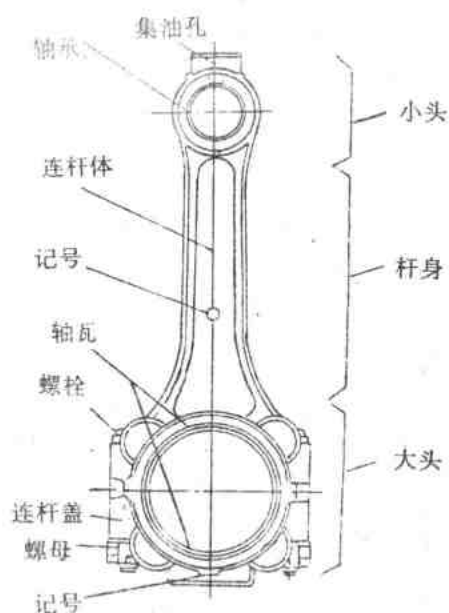
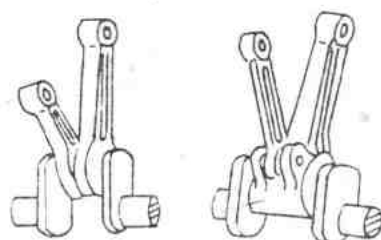


图 1-17 剖分式连杆



(a) (b)
图 1-18 V 型发动机连杆

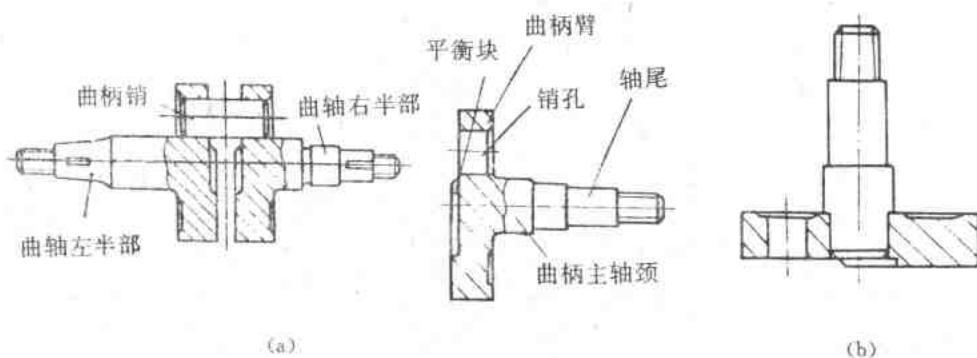


图 1-19 单缸机曲轴

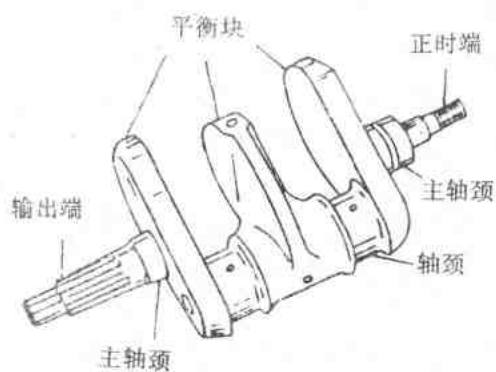


图 1-20 整体式曲轴形式之一

多缸四行程发动机一般使用整体式曲轴，曲轴在曲轴箱上安装时使用滑动轴承，用机油进行有压力的压力润滑。多缸二行程发动机不同，只使用分体式曲轴，原因在于曲轴箱是发动机进气道的一部分，主轴承只能靠进气中的机油进行润滑，不能使用滑动轴承。为了保持各缸的密封性，在曲轴与主轴颈上必须布置油封。图 1-20、图 1-21 是整体式曲轴，图 1-22 是分体式曲轴。

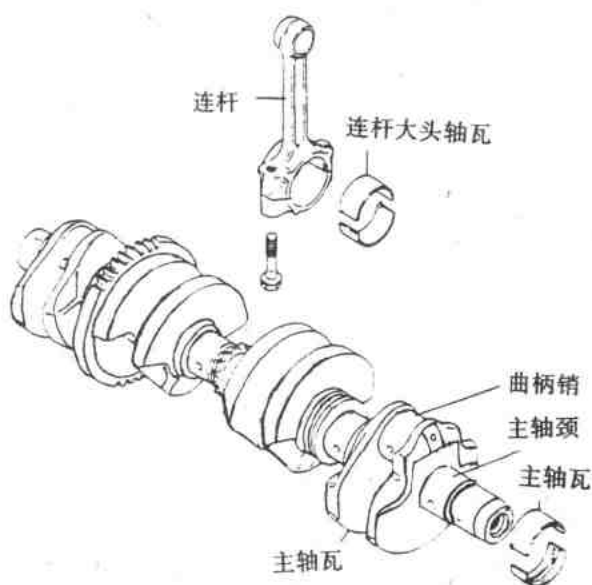


图 1-21 整体式曲轴形式之二

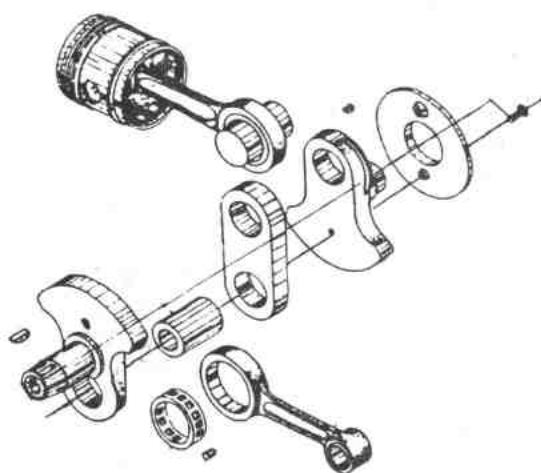


图 1-22 分体式曲轴

第四节 配气机构的组成及形式

配气机构是实现发动机进气和排气过程的机构。在发动机工作过程中，按发动机的工作次序及时地使一定量的新鲜混合气进入汽缸，并将燃烧后的废气排出汽缸。发动机转速很高，在百分之几秒甚至千分之几秒内就要完成一次进气和排气过程，配气机构的工作性能直接决定着发动机的性能。

在发动机的工作过程中，首先是进气过程。燃油供给系统根据进气量的多少，供给相应量的燃油，此后汽缸内的混合气被压缩、点燃（膨胀做功）、排出，整个过程进气是关键。发动机总是希望尽可能多地吸入新鲜混合气，尽可能干净地排出废气。进气是靠进气时汽缸内的进气真空度把混合气吸入的，由于发动机运转时产生的进气真空度有限，增加进气量很困难。相反，排气主要靠汽缸内气体与外界气体的压差进行，但排气压差大，再加上活塞上行的挤气效果，排气要比进气容易得多。

评价进气效果的重要指标是进气效率。进气效率是指实际进气量与理论进气量之比。为提高发动机的进气效率，现在发动机大多使用两项新的技术措施，即一是惯性进气，二是谐振进气。气体有质量，就有惯性。在进气真空度作用下，吸入的混合气被逐渐加速，由于气流有一定的惯性，即使汽缸内混合气密度已较大，还会继续进气，进一步增加混合气的密度。当进气密度达到最大值时，关闭进气门，避免进气倒流，这种依靠空气惯性来提高进气效率的现象叫惯性进气。谐振进气是指当惯性进气结束时，进气门关闭，此时气道内的混合气还会流向气门，但气门已关闭，就会产生传向化油器的压力波，该压力波遇到化油器时又会反射回来，如此反复反射，会使气门处的压力忽高忽低。如果当气门处压力高时能及时打开进气门，就能利用进气压力波动的能量，提高进气效率。同样，排气门处压力低时打开排气门，会提高排气效率。

二行程发动机的配气机构是气口式配气机构，四行程发动机的配气机构是气门式配气机构。