



第8卷

农村实用技术常识之⑤

摩托车 维修技术

国家启动的农村劳动力转移培训“阳光工程”，开展农村劳动力转移培训，是加快农村劳动力转移、促进农民增收的重要环节，也是提高农民就业能力、增强我国产业竞争力的一项重要的基础性工作。结合农业结构的调整，加强农村农民朋友职业技术教育，为解决“三农”问题提供技术服务，特编写本丛书。主要包括：家用电器维修养护技术、农用机械维修养护技术、建筑工程与设备系统维修技术、致富维修技术、实用职业技能技术等。

刘利生/主编 余志雄/副主编



陕西科学技术出版社

目 录

第一章 概 述	(1)
第一节 摩托车的组成	(1)
第二节 摩托车常用名词术语	(7)
第三节 摩托车的结构与工作原理	(12)
第四节 维修工具与量具的使用	(29)
第二章 常见故障诊断与排除	(42)
第一节 概 述	(42)
第二节 发动机部分故障	(50)
第三节 传动系统故障	(58)
第四节 行驶系统故障	(65)
第五节 点火系统故障	(66)
第六节 容易忽视的几个问题	(74)
附录 摩托车常见典型故障维修实例	(82)

第一章 概 述

第一节 摩托车的组成

摩托车型号不同,其结构也有所不同。一般情况下,摩托车由发动机部分、传动部分、车架部分、行走部分、前后减振装置、电气仪表部分、操纵部分组成。

一、发动机部分

发动机是摩托车行驶的动力来源。它通过燃料在发动机的汽缸内燃烧,将热能转变为机械能,驱动摩托车向前行驶。发动机由机体、曲轴连杆机构、配气机构、燃料供给系统、进排气系统、冷却系统、润滑系统和点火系统等组成。

1. 机体

机体由曲轴箱、汽缸盖、汽缸头、汽缸体等组成。曲轴箱的作用是支承和安装整个发动机的其他零部件、承受发动机工作时产生的各种冲击力和驱动力矩,汽缸体是发动机完成工作循环的场所,也是活塞运动的轨道,它承受着高温、高压的作用,因为外表铸有若干散热片,还起散发热量的作用;汽缸盖的作用是用来封闭汽缸的上盖,与汽缸体及活塞顶部共同构成发动机的燃烧室,汽缸盖上也铸有很多散热片,起散热作用;四冲程汽油

发动机还设有汽缸头,汽缸头的作用是用来固定进、排气门,与汽缸体及活塞顶部组成燃烧室,外表也铸有散热片,起散热作用。

2. 曲柄连杆机构

曲柄连杆机构包括:活塞组、连杆组、曲轴组。

(1)活塞组的作用是与汽缸盖构成燃烧室,与汽缸体构成汽缸工作容积,承受气体压力并做功。活塞组包括活塞、活塞环、活塞销、活塞销挡圈。

(2)连杆组的作用是连接活塞与曲轴,将活塞的直线运动变为曲轴的转动。连杆组包括连杆及连杆大小头轴承。

(3)曲轴组的作用是通过连杆将活塞往复运动变为自身的旋转运动,驱动附件并输出功率。因为曲轴组在工作时受拉、压、弯、扭等交变载荷,容易引起疲劳和振动,因此要求它具有足够的强度、刚度、耐磨性及平衡性。曲轴组包括曲轴和飞轮。

3. 配气系统

配气系统的作用是实现发动机汽缸中混合气的更换,即在规定的时间内把新鲜混合气吸入汽缸,并把燃烧后的废气从汽缸中排出。配气系统包括进气系统和排气系统。

(1)进气系统。主要由空气滤清器、化油器、进气管(进气管支管)及配气机构组成。配气机构现在采用的有两种方式:一是气孔式;二是气门式。二冲程发动机采用气孔式,四冲程发动机则采用气门式。气孔式结构比较简单,气门式结构比较复杂。

(2)排气系统。主要由排气管和排气消声器组成。

4. 点火系统

点火系统的作用是及时提供足够强度的电火花,点燃汽缸

内的可燃混合气。点火系统由电源、点火线圈和火花塞组成。摩托车发动机的点火电源有蓄电池和磁电机两种。磁电机或蓄电池发出的电,经过点火线圈将低压升为高压(通常为1万V以上)后,供给火花塞打火点燃混合气。点火系统不仅保证点火,而且要提供一个良好的点火时机,以保证在汽缸内被压缩的可燃混合气体充分地燃烧,使发动机得以正常高效地运转。

5. 润滑系统

润滑系统的作用是润滑发动机中相互摩擦零件的表面,以减小磨损。

(1)四冲程发动机的润滑系统,由机油箱、机油滤清器、机油泵及油路通道组成。因为摩托车要求发动机体积小、重量轻,所以润滑系统结构非常紧凑,油路通道几乎不用油管,而是借助于箱体上的孔和沟槽。机油滤清器常采用网式和离心式两种,而机油泵多采用体积较小的转子泵。

(2)二冲程发动机的润滑方式有两种,一种是混合油润滑方式(汽油和机油按一定比例混合),另一种是分离润滑方式。混合油二冲程发动机,设有专门的润滑系统;采用分离润滑的二冲程发动机,其润滑系统由一个机油箱和一个机油泵(也叫点滴泵)组成。这个系统将润滑油滴到进气管里,当其遇上由化油器雾化了的高速可燃混合气后,使雾化气掺和到可燃混合气中,其润滑作用与混合油润滑方式一样。所不同的是,分离润滑可随发动机转速的变化而自动增加或减少机油供油量,进入汽缸的可燃混合气中润滑油的含量是变化的,而混合油中润滑油的含量不变。

6. 冷却系统

冷却系统的作用是及时把发动机产生的多余热量散发掉,防止发动机过热。发动机的冷却方式一般有自然风冷、强制风冷和水冷三种方式。

(1)自然风冷。就是靠摩托车行驶中的迎面风来冷却,所以又叫走行风冷。从发动机结构上看,主要是利用散热片散热冷却,其实也无所谓冷却系统。这种冷却方式是早期摩托车的主要冷却方式,现在的大部分摩托车也还采用这种冷却方式。

(2)强制风冷。是靠与曲轴连接的风扇与导风罩将冷却风吹向散热片及机体周围,带走热量来实现冷却。强制风冷的特点就是只要发动机转动,就会强行冷却,而且发动机转速越高,冷却风越大。强制风冷多用于踏板车、三轮车上。

(3)水冷。就是在发动机机体上铸有水道,利用发动机的动力带动水泵以驱动水道中的水循环来带走发动机产生的热量。这种冷却方式在我国生产的摩托车中还非常少见,但它却是摩托车发动机的一个发展方向。其特点是冷却效果好,发动机噪声低。它是由水箱、水泵、水套及水管组成,结构比较复杂,冬季要有防冻措施,高寒地区不宜采用。

此外,在摩托车赛车中,还有采用油冷的冷却系统。

7. 燃料供给系统

燃料供给系统的作用是按发动机的工况供给一定成分和数量的可燃混合气。燃料供给系统由油箱、开关、化油器及其管路等组成。到目前为止国产的摩托车几乎全部采用化油器式,国外一些高级摩托车当中有的已经采用燃油喷射系统代替化油器工作。燃油喷射系统因为采用的是智能控制,无论从性能、节

油,还是排放污染方面都优于化油器形式的发动机。

二、传动系统

传动系统的作用是把发动机产生的动力传递到后轮,传动系统包括离合器、变速器、末级传动三部分。

1. 离合器

离合器安装在发动机曲轴与变速器之间,它的作用是及时可靠地切断和接合发动机到变速器的动力传送。摩托车的离合器有干式离心式、湿式多片式和自动离合等几种形式。

2. 变速器

变速器的作用是改变摩托车的转速和转矩,使摩托车具有合适的牵引力和速度,以适应经常变化的行驶条件,使发动机在功率发挥得最好而燃油消耗最节省的状态下工作。

变速器一般都安装在离合器的后面,末级传动的前面,经过一定速比变化可得几种不同的速度,增大转矩将动力输出。变速器还有使发动机运转而不把动力传递给末级传动的空运转状态,一般习惯称这种状态为变速器的“空挡”,便于发动机启动和使发动机做单独运转。

摩托车变速器有有级变速器和无级变速器之分。摩托车的无级变速器主要采用末级 V 带传动,利用传动带随转速变化改变传动比的特性来实现无级变速;而摩托车的有级变速大部分都是通过齿轮的传动获得的。有级变速摩托车多采用 3~5 个挡位,挡位的设置有前进式、循环式等。

三、操控系统

操控系统是使摩托车起动、行驶、转向、制动、灯光及信号装置工作而专门设置的机构。操控系统主要由转向装置、制动装置、手把总成、减压阀操纵、油门操纵、前后制动器操纵及电器开关操纵等机构组成。

四、行走系统

行走系统是摩托车的躯干,它不但承受摩托车本身及负载的全部重量,而且通过它把摩托车的零部件集成一个整体,使摩托车可以正常运行和停放。它把发动机经过传动装置输出的转矩变成使摩托车前进的牵引力,使摩托车在不同的路面上可以平稳地行驶,并有一定的行驶速度和通过能力。行走系统由悬挂部分(前减振器和后减振器)、车轮部分(前轮和后轮)、车体部分组成。

车体是摩托车的骨架,它主要由车架、油箱、平叉、坐垫、支架、前后挡泥板及其他附件组成。

五、电气仪表系统

摩托车电气部分的作用是点燃可燃混合气使发动机正常运转,提供灯光照明,发出各种声光信号,以保证摩托车行驶的安全性和可靠性。电气仪表部分包括电源系统、点火系统、照明系统、信号系统及仪表装置等。

1. 电源系统

电源系统由蓄电池、发电机组成。蓄电池的作用是将化学

能转变为电能,当发动机低速运转或不工作时,向用电设备供电;当发动机转速较高时,又可将发电机发出的多余电能储存起来。发电机的作用是将机械能变为电能。它与调节器配合工作,当发电机达到一定转速后,输出电流,供照明和信号系统使用,同时对蓄电池充电。

2. 照明系统

照明系统的作用是当摩托车夜间或雾天行驶时提供灯光照明。照明系统主要包括前大灯、尾灯及仪表照明灯。

3. 信号系统

信号系统的作用是发出各种声光信号,以保证驾驶员正确操纵和引起行人及其他车辆的注意,确保行驶安全。信号系统主要由转向灯、停车灯、电喇叭及各种指示灯组成。

4. 仪表装置

摩托车上的仪表装置主要有车速里程表、发动机转速表和燃油表。车速里程表用于指示行驶车速和累计里程;发动机转速表则可随时显示发动机的转速;燃油表则能随时表明油箱中燃油的储存量。

第二节 摩托车常用名词术语

摩托车的常用名词术语一般分两大类。一类是关于摩托车发动机(汽油机)方面的,一类是有关摩托车整车方面的。

一、摩托车发动机常用术语

1. 摩托车发动机结构方面的常用术语

(1)二冲程汽油机。活塞经过两个行程完成一个工作循环的汽油机。

(2)四冲程汽油机。活塞经过四个行程完成一个工作循环的汽油机。

(3)风冷发动机。利用汽缸体和汽缸盖上的散热片在空气中自然冷却的汽油机。

(4)强制风冷发动机。是靠与曲轴连接的风扇和导风罩将冷却风吹向散热片及机体周围,带走热量来实现冷却的发动机。

(5)汽缸直径。汽缸的内径,简称缸径,单位为 mm。

(6)活塞的行程。活塞运行在上、下两个止点间的距离,简称行程,单位为 mm。

(7)汽缸工作容积。在一个工作循环中,汽缸的最大容积与最小容积(均包括燃烧室容积)的差值,即活塞在上、下止点之间所扫过的容积,单位为 mL。

(8)排量。所有汽缸的工作容积之和,单位用 mL。

(9)压缩比。汽缸最大容积与最小容积(均包括燃烧室容积)的比值,亦称几何压缩比。

(10)活塞阀进气。以活塞控制进气的二冲程汽油机的进气形式,亦称缸体进气。

(11)旋转阀进气。以旋转阀控制进气的二冲程汽油机的进气形式,一般分为轴向旋转阀进气和径向旋转阀进气。

(12)簧片阀进气。以簧片阀自动控制进气的二冲程汽油机的进气形式,一般分为曲轴箱簧片阀进气和缸体簧片阀进气。

(13)OHC 发动机。采用高速链驱动顶置凸轮实现配气的四冲程发动机。

(14) OHV 发动机。采用挺杆驱动顶置气门实现配气的四冲程发动机。

(15) 混合润滑。二冲程汽油机, 预先将汽油和机油按一定容积比混合, 并用这种混合油润滑汽油机的运动件。

(16) 分离润滑。二冲程汽油机, 装有独立的润滑系统, 根据汽油机的运转条件供给机油, 以润滑汽油机的运动件。

(17) CDI。国内大部分厂家对无触点电子点火系统的标识。确切的含义为电容放电式点火系统。

(18) PEI。无触点电子点火系统的英文缩写。

(19) 无触点点火。一切用电子开关代替触点式机械断电器点火方式的总称。

2. 摩托车发动机性能的常用术语

(1) 最大功率。当节气门全开时, 汽油机允许在短时间内运转的最大功率。当标定最大功率时, 同时标出的还有发动机发出最大功率的发动机转速。最大功率的单位常用 kW, 而发动机的转速用 r/min 。

(2) 最大转矩。全负荷下的速度特性曲线上的最大转矩值。标定最大转矩时也要同时标出相应的发动机转速, 转矩的单位是 $N \cdot m$ 。

(3) 燃油混合比。采用混合润滑的汽油机, 其燃油中汽油与机油的容积比。

(4) 标定功率。汽油机制造厂标定的功率, 即汽油机允许连续运转 15min 的净功率。

(5) 净功率。汽油机装有实际使用条件下的全部附件, 在试验台上按制造厂规定的转速运转时所测得的汽油机曲轴或相

应轴端的有效功率。

二、摩托车整车常用术语

1. 摩托车整车尺寸、重量等常用术语

(1) 基准平面: 基准平面为三维正交坐标系中的 x 、 Y 、 z 平面。其中, z 为水平面; Y 为铅垂平面(纵向); x 为垂直于 Y 和 z 的平面(横向铅垂平面)。

(2) 长: 垂直于纵向中心平面 Y 且分别与车辆前、后端相接触的两个铅垂面间的距离, 单位为 mm。

(3) 宽: 平行于纵向中心平面 Y 且分别与车辆两侧(后视镜除外)相接触的两平面间的距离, 单位为 mm。

(4) 高: 支承面与接触车辆顶端(后视镜除外)的水平面间的距离, 单位为 mm。

(5) 轴距: 分别通过前、后或边轮中心且平行于 x 面的两平面间的距离, 单位为 mm。

(6) 轮距: 通过两个后轮或后轮与边轮中心且平行于 Y 面的两平面间距离, 单位为 mm。

(7) 离地间隙: 除前、后轮和挡泥板外, 处于轴距内的车辆最低点(包括脚蹬的使用最低位置)与支承面的距离, 单位为 mm。

(8) 车辆净重: 准备做正常运行并装有下列设备的车辆重量:

- 1) 正常运行必须的附件。
- 2) 全部电器设备(包括制造厂供给的照明及信号装置)。
- 3) 按照有关规定要求装备的全部仪器和接头。
- 4) 保证车辆每一零件正常工作的各种液体(注: 燃油及燃

油和润滑油的混合油不包括在内,但包括蓄电池电解液、液压油、冷却液及汽油机润滑油等),单位为 kg。

(9)空车重量:车辆净重量加上下列重量:

1)燃油或燃油和润滑油的混合油(油箱注油量不少于规定容量的 90%)。

2)除正常运行必须的附件外,加上制造厂供应的附件(工具包、行李架、风挡、保护设备等)。

2. 摩托车整车性能常用术语

(1)最高车速:在规定的行驶条件下,车辆能够稳定的、重复出现的最大速度,单位为 km/h。

(2)最低稳定车速:汽油机在工作时车辆能稳定行驶的最低速度,单位是 km/h。

(3)经济车速:燃油消耗量为最小时的车速,单位为 km/h。

(4)经济油耗:车辆以经济车速行驶时所消耗的燃油(油量),单位是 L/100km。

(5)爬坡能力:在规定的条件下,车辆能够通过的最大坡度,单位是“°”。

(6)制动距离:车辆接受制动信号时的位置与车辆停止时的位置间的距离,单位为 m。

(7)滑行距离:车辆以指定车速行驶时,从切断动力源或离合器脱开到车辆停止时所通过的距离,单位为 m。

(8)起动性能:在规定的环境温度下,车辆从接受起动信号开始到汽油机能够连续运转的最短时间,单位为 s。

(9)总传动比:汽油机曲轴的转速与驱动轮转速之比。

(10)可靠性:产品在规定条件下和规定时间内,完成规定

功能的能力。

(11)耐久性:产品在规定的使用和维修条件下,达到某种技术或经济指标极限量,完成规定功能的能力。

三、摩托车上的图形标志

在摩托车上,常常在仪表板、操纵把、按钮、开关等地方看到各种各样的图形标志。其所以用图形而不用文字,一是为了让使用者易于辨认,减少差错,保证行车安全;二是为了克服文字障碍,使不论是哪个国家的人都能看得懂。这些图形标志在许多国家中其含义都是统一的,它告诉使用者该器件的功能,或者显示出某部件或总成的工作状况。例如,发动机冷却水温度和哪一个转向灯在工作等。列出了摩托车上常见的图形标志及其含义。

第三节 摩托车的结构与工作原理

摩托车是利用安装在车架上的发动机发出的动力,通过离合器将动力传递给变速器,再通过万向节传动轴把动力传给后传动装置,最后从传动装置的从动齿轮将动力传给车轮,驱动摩托车行驶。

一、发动机的结构与工作原理

发动机的作用是通过燃油供给系统,吸进汽油与空气组成的混合气,经活塞压缩后由点火系统点燃爆发,推动活塞和扭柄连杆机构,从而把燃烧后产生的热能变为使曲轴旋转的机械能,

发出动力。

将热能转变为机械能的发动机称为热力发动机。热力发动机的热能来源于燃料的燃烧,燃料直接在汽缸内燃烧的热力发动机叫做内燃机,它包括活塞式内燃机、燃气轮机、复合式发动机和喷气式发动机等。摩托车发动机多为活塞式内燃机。活塞式内燃机按活塞运动方式的不同,分为往复式和旋转式内燃机。现代摩托车多采用往复活塞式内燃机作为动力源。

1. 二冲程汽油发动机的结构与工作原理

二冲程汽油发动机的工作原理是,当可燃混合气体进入汽缸被压缩后,火花塞将其点燃,引起爆发性燃烧,气体迅速膨胀,产生动力,从而推动活塞运动。连杆把活塞的往复运动变成曲轴的旋转运动,对外做功。

所谓二冲程汽油发动机,就是曲轴每旋转一转,活塞上下往复运动两个冲程,完成进气、压缩、燃烧、排气四个过程,即完成一个工作循环。二冲程汽油发动机的工作原理。

(1)第一冲程。活塞由下止点运动到上止点,完成进气和压缩过程,为第一冲程。当活塞自下止点向上止点运动时,扫气孔被关闭。活塞继续上移时导致曲轴箱内的压力低于外界大气压力,空气在此压力差的作用下,经化油器与汽油混合雾化形成可燃混合气,经进气阀片进入曲轴箱。活塞继续上行,压缩被密封在汽缸内的可燃混合气。

(2)第二冲程。活塞由上止点运动到下止点,完成燃烧和排气过程,为第二冲程。当活塞上行到接近上止点时,火花塞跳火点燃被压缩的可燃混合气,使可燃混合气爆发燃烧,汽缸内气体迅速膨胀,释放出能量,推动活塞向下运动,通过连杆带动曲

轴旋转。活塞继续向下运动,曲轴箱内的容积变小,压力升高,进气阀片自动关闭。活塞再向下运动,先打开排气口,废气排出;当活塞再继续向下运动时便打开了扫气孔。曲轴箱内被压缩的可燃混合气经扫气孔进入汽缸。此时进入汽缸的可燃混合气具有一定的压力,能帮助扫清汽缸中的废气。当然,扫清废气的同时也就是向汽缸内进气的过程。

由此可见,活塞由下止点运动到上止点,是进气和压缩过程;活塞由上止点运动到下止点,是燃烧和排气过程。当活塞再从下止点向上止点运动时,新的工作循环又重新开始。如此周而复始,使二冲程汽油发动机不断转动,对外输出做功。这就是二冲程汽油发动机的工作原理。

2. 四冲程汽油发动机的结构与工作原理

四冲程汽油发动机的工作原理是,曲轴旋转两周,活塞往复运动两次,完成进气、压缩、燃烧、排气4个工作过程,四冲程汽油发动机工作原理。

(1)进气冲程。进气冲程开始时,活塞在上止点,燃烧室内充满了前一工作循环残留的废气。当活塞由上止点向下止点移动时,燃烧室的容积变大,形成真空度,同时通过齿轮带动凸轮旋转,使凸轮的凸起部分顶开进气门,燃油通过化油器与空气混合形成可燃混合气进入汽缸。

(2)压缩冲程。活塞自下止点向上止点移动时,凸轮的凸起部分已经转了过去,进气门关闭。因为凸轮只转过 $1/4$ 周,所以排气门仍关闭着。随着活塞向上移动,燃烧室容积减小,可燃混合气被压缩。当活塞到达上止点时,燃烧室中的可燃混合气压力为 $(6 \sim 9) \times 10^5 \text{ Pa}$,温度升到 300°C 左右,压缩冲程完成。

(3)燃烧冲程。在压缩冲程接近上止点时,燃烧室中的可燃混合气被火花塞发出的电火花点燃,可燃混合气迅速爆发燃烧,气体压力急剧升高,达到 $(30 \sim 45) \times 10^5 \text{Pa}$,温度高达 2000°C 左右。活塞受到高压气体的推动,由上止点向下运动,通过连杆带动曲轴旋转作功。此时进、排气门均关闭。

(4)排气冲程。因为飞轮的惯性,使曲轴连续转动,带动活塞由下止点向上移动,这时,凸轮顶开排气门,废气通过排气门排出,直到活塞运动到上止点为止,完成了一个工作循环。

从四冲程汽油发动机的工作原理中可知,在全部4个冲程中,进、排气门开启和关闭各一次,曲轴旋转两周,活塞往复运动各两次。在所有4个冲程中,只有第三冲程(燃烧冲程)是作功冲程,其余都是辅助冲程。发动机的运转,首先需要有外力将曲轴转动,以便进行进气和压缩。当可燃混合气爆发燃烧推动活塞作功后,因为曲轴和飞轮的惯性,其他两个冲程才得以继续进行。

3. 配气相位

发动机进、排气门的实际开闭时刻常用曲轴转角表示,称配气相位,即气门开始开启到关闭終了所对应的曲轴转角称为配气相位。

为了充分发挥发动机的动力性,要求在进气冲程时,进气要充分;在排气冲程时,废气要排除干净。但是,现代摩托车发动机的转速很高,活塞每一冲程的时间很短,仅为 $0.01 \sim 0.005\text{s}$ 。这样短的时间,往往造成发动机充气不足,排气不彻底,使发动机功率下降。因此,现代发动机都采取延长进、排气的时间,即气门的开、闭时刻并不正好在上止点和下止点,而是提前或延迟