

摩托车使用与维修丛书

五羊—本田系列

# 摩托车使用与维修手册

主 编 张西振

副主编 孙 红 陈金玉



机械工业出版社

# 第一章 摩托车的构造及工作原理

## 第一节 概 述

### 一、摩托车的分类

摩托车可分为轻便摩托车和摩托车两大类。轻便摩托车又称摩托自行车，它是一种两轮或三轮机动车，最大设计车速不超过 50km/h，排量或等效容积不超过 50mL；摩托车是指一种两轮机动车或车重不超过 400kg 的三轮机动车（不包括摩托自行车）。五羊—本田（广州）各型摩托车均属后者（两轮摩托车）。

两轮摩托车又有骑式和坐式之分。五羊—本田摩托有限公司的主导产品主要包括：WY125-A 型、WY125-B 型、WY125J 型及 WY125LZ 型摩托车。其中除 WY125LZ 型为坐式摩托车外，其他均为骑式摩托车，如图 1-1 所示。

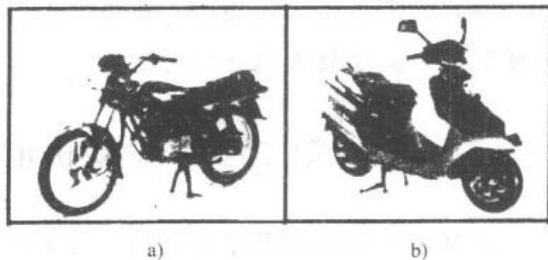


图 1-1 五羊—本田摩托车  
a) WY125-A b) WY125LZ

### 二、摩托车的组成

摩托车品牌、车型虽有不同，但其结构组成基本相同，通常分为五大部分：发动机、传动系统、行驶系统、操纵控制系统和电气仪表系统。

#### 1. 发动机

发动机是摩托车行驶的动力源。其作用是：将进入其中的燃料燃烧放出的热能转换为机械能，并通过传动系统将动力传递给摩托车的后轮，以驱动摩托车行驶。发动机主要由机体组件、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统和冷却系统等组成，详见本章第二节。

#### 2. 传动系统

传动系统的作用是将发动机发出的动力按照需要传递给摩托车的驱动轮，驱使摩托车行驶。传动系统不仅可以根据需要切断发动机的动力传递，而且可以改变传动比，扩大摩托车驱动轮转速和转矩的变化范围，保证摩托车的平稳起步、停车和行驶。各种摩托车的传动系统结构、组成有所不同，按其变速传动型式可分为有级式和无级式两种类型，详见本章第三节。

### 3. 行驶系统

行驶系统是摩托车的主体，其作用是：使摩托车构成一个整体，承受全车的重力，传递轮胎与路面之间的各种相互作用力，缓和摩托车行驶中所受到的各种冲击和振动。行驶系统主要由车架、悬架、车轮和轮胎组成。

### 4. 操纵控制系统

摩托车行驶中，经常需要改变行驶方向和速度，操纵控制系统的作用就是：驾驶员通过操纵控制系统来控制摩托车的行驶方向和行驶速度，并保证操纵灵活、方便和安全。操纵控制系统主要由转向装置、操纵装置和制动装置等组成。

### 5. 电气仪表系统

电气仪表系统可分为电气系统和仪表两部分。

电气系统的作用主要是：点燃混合气、起动发动机、控制灯光照明、发出声响信号等，保证摩托车行驶的安全性和可靠性。它主要包括点火系统、充电及照明系统、信号装置等。

摩托车的仪表一般为组合仪表，它用于指示行驶里程、车速、燃油量等，以方便驾驶员或维修人员必要时参考。

## 第二节 发动机的构造及工作原理

摩托车的动力来源于发动机。五羊—本田摩托车装用的发动机均为单缸、风冷、往复式活塞式四冲程汽油发动机。

### 一、发动机的工作原理

#### 1. 基本术语

发动机是将燃料燃烧放出的热能转变为机械能的机器。发动机不断地将燃料燃烧放出的热能转变为机械能，从而维持其连续不断的工作，在发动机内每完成一次热能与机械能的相互转换过程就叫一个工作循环。

为便于说明发动机的工作原理，图 1-2 示出了发动机能量转换机构的最基本组成及其运动关系和一些基本术语。

气缸 1 内装有活塞 2，活塞通过活塞销和连杆 3 与曲轴 4 相连。活塞在气缸内作往复运动，并通过连杆推动曲轴转动。

活塞离曲轴回转中心最远处，通常为活塞的最高位置，称为上止点；活塞离曲轴回转中心最近处，通常为活塞的最低位置，称为下止点；上、下止点之间的距离  $S$  称为活塞行程；连杆下端与曲轴的连接中心至曲轴回转中心的距离  $R$  称为曲柄半径；显然  $S=2R$ ；曲轴每转一圈，活塞移动两个行程。

活塞从上止点到下止点所扫过的容积  $V_h$ ，称为气缸工作容积或气缸排量；活塞在上止点时，活塞上方的容积  $V_c$ ，称为燃烧室容积；发动机各缸工作容积的总和称

为发动机工作容积或发动机排量，用  $V_L$  表示。显然，对五羊—本田摩托车所装用的单缸发动机来说，发动机工作容积等于气缸工作容积，即  $V_L = V_h$ ，其单位通常用 mL ( $\text{cm}^3$ ) 表示。

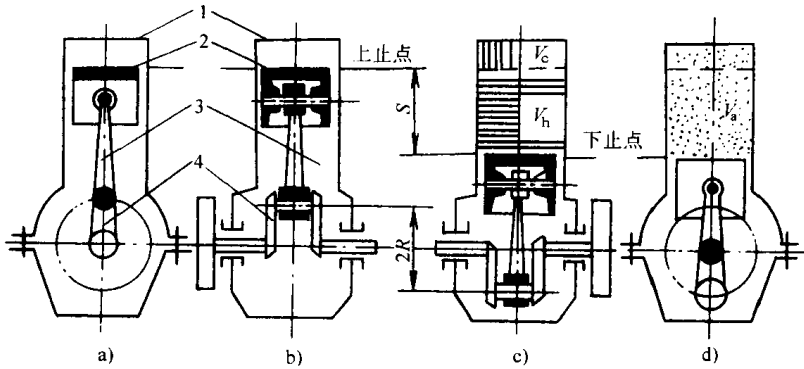


图 1-2 发动机基本术语示意图

1—气缸 2—活塞 3—连杆 4—曲轴

## 2. 四冲程发动机工作原理

曲轴每转两圈，活塞往复四个行程即完成一个工作循环的发动机，称为四冲程发动机。四冲程汽油机的工作循环由进气、压缩、作功和排气四个行程组成，如图 1-3 所示。在四个行程中，只有作功行程是气缸内的气体燃烧膨胀并推动活塞移动作功，其余三个行程是为完成作功行程作准备的三个辅助行程。

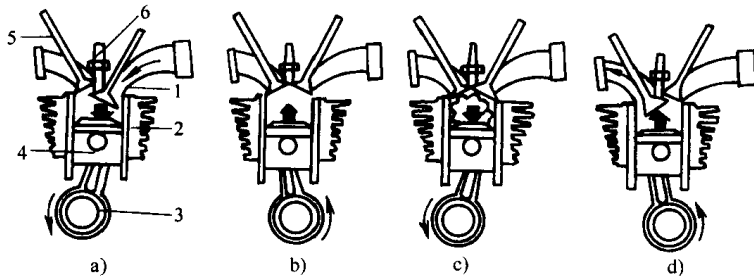


图 1-3 四冲程发动机工作原理

a) 进气行程 b) 压缩行程 c) 作功行程 d) 排气行程

1—进气门 2—气缸体 3—曲轴 4—活塞 5—排气门 6—火花塞

(1) 进气行程 活塞由曲轴带动从上止点向下止点运动，此时排气门关闭，进气门开启，如图 1-3a 所示。

活塞从上止点向下止点移动过程中，气缸内容积逐渐增大，形成一定的真空度，于是空气经过滤清，与化油器供给的汽油混合成可燃混合气，通过进气门被吸入气缸；当活塞到达下止点时，整个气缸内充满了可燃混合气。

为使可燃混合气充分进入气缸，进气门总是在上止点前开始开启，在下止点之后关闭。进气门的提前开启，可以保证进气行程开始时进气门有足够的开度；进

气门迟后关闭，则可以充分利用可燃混合气的流动惯性，提高进气量。

(2) 压缩行程 进气行程结束后，活塞在曲轴的带动下从下止点向上止点运动，此时排气门仍处于关闭状态，而进气门也开始逐渐关闭，如图 1-3b 所示。

随着活塞的上移，气缸内容积减小，进入气缸内的可燃混合气被压缩，其温度和压力升高，至活塞到达上止点时，压缩行程结束。

(3) 做功行程 当活塞运行接近压缩行程上止点时，火花塞跳火点燃气缸内的可燃混合气，此时进、排气门均处于关闭状态，气缸内气体的温度和压力同时升高，从而推动活塞从上止点向下止点运动，并通过连杆推动曲轴旋转输出机械功，如图 1-3c 所示。

在做功行程初期，由于气缸内容积小，燃烧速度快，所以缸内气体的压力和温度迅速增长，直到最大值。随着做功行程的进行，气缸内的可燃混合气燃烧变为废气，燃烧速度逐渐变慢；而且随着活塞的下移，气缸内容积也逐渐增大；因此，缸内气体的压力和温度逐渐下降。但在整个做功行程中，气缸内气体的压力远大于外界大气压力，活塞始终是靠气缸内气体推动向下止点运动的。

(4) 排气行程 做功行程结束后，活塞在曲轴的带动下从下止点向上止点运动，此时排气门打开，进气门仍处于关闭状态，气缸内的燃烧废气经排气门排出，直到活塞运行到上止点为止，如图 1-3d 所示。

在排气行程中，为使排气干净，排气门总是提前开启和迟后关闭。在做功行程接近终了时，排气门提前开启，既可利用气缸内气体的压力自由排气，又保证了排气行程开始时排气门有足够的开度，从而减小排气行程的阻力。排气门迟后关闭，是指排气门在活塞运行到上止点之后才完全关闭，其目的是充分利用废气的流动惯性排气，同时也可避免在排气行程后期因排气门开度减小而增大排气阻力。

活塞运行到上止点前，进气门开始开启，排气行程结束后，又进入下一工作循环的进气行程。如此循环，发动机便可连续不断地工作，并输出动力。

## 二、发动机总体构造

发动机是一部由许多机构和系统组成的复杂机器。摩托车发动机的结构形式繁多，即使是同一类型的发动机，其具体构造也有区别，但是为完成发动机工作循环所需的基本构造则大同小异。摩托车上装用的汽油机通常由机体组件、曲柄连杆机构、配气机构、燃料供给系统、润滑系统和冷却系统等组成。

### 三、机体组件

机体组件主要包括气缸体、气缸盖和曲轴箱等。气缸盖与气缸体、气缸体与曲轴箱的接合面之间分别装有气缸盖密封垫和气缸体密封垫，以保持气缸和曲轴箱的良好密封性。

#### 1. 气缸体

气缸体是发动机完成工作循环的场所，气缸体上有为活塞在其中运动作导向

的圆柱形空腔，称为气缸。为了散热，在缸体外壁铸有许多散热片。

气缸体承受高温、高压作用，所以要求气缸体具有足够的强度、刚度和良好的耐热性及耐腐蚀性等。

WY125 系列摩托车发动机气缸体是由双金属压铸成形，其结构如图 1-4 所示。

## 2. 气缸盖

气缸盖的作用是密封气缸上部，并与气缸和活塞顶部共同构成燃烧室。摩托车装用的汽油发动机一般采用半球形燃烧室。气缸盖与高温、高压的气体接触，承受复杂的机械负荷和热负荷，所以要求气缸盖必须具有足够的强度、刚度和抗腐蚀性能。气缸盖一般采用铝合金压铸而成，并在气缸盖上铸有许多散热片，缸盖的散热量约占发动机总散热量的 60% 左右。

WY125 系列摩托车发动机气缸盖如图 1-5 所示。气缸盖总成主要由气缸盖和气缸盖顶盖两大部分组成，设有链轮室、摇臂室、气门室、进气道、排气道、润滑油道、散热片等，在气缸盖上装有气门导管、导管油封、气门座、凸轮轴端盖和火花塞等零件。

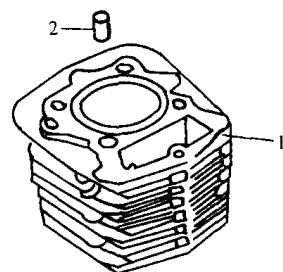


图 1-4 WY125 系列  
摩托车气缸体  
1—气缸体 2—定位销

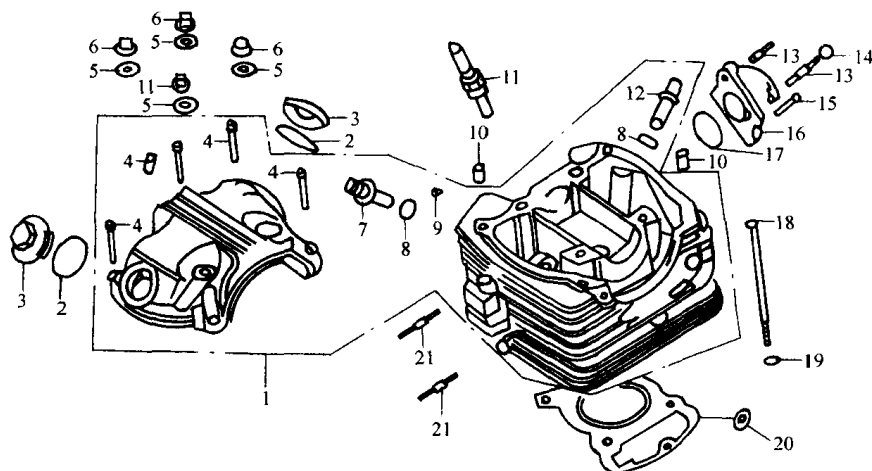


图 1-5 WY125 系列摩托车气缸盖

- 1—气缸盖总成 2、8、17—O 形圈 3—摇臂调整孔盖 4、15—六角螺栓 5—垫圈  
6—盖形螺母 7—排气门导管 9—橡胶油道堵 10—定位销 11—火花塞  
12—进气门导管 13、21—双头螺柱 14—六角螺母 16—化油器隔热  
体组合 18—螺栓 19—平垫圈 20—气缸盖密封垫

## 3. 曲轴箱

曲轴箱是发动机各零件的支架，几乎所有发动机的零部件和附件都安装在曲轴箱上，它承受曲轴传递来的惯性力和气体压力，并承受起动机机构和传动机构所

传递的力。

曲轴箱是一个结构复杂的薄壁件，用铝合金压铸而成，WY125 系列摩托车发动机的曲轴箱都是由左、右两半部分组成的分体式曲轴箱。

WY125 系列摩托车发动机曲轴箱如图 1-6 所示。

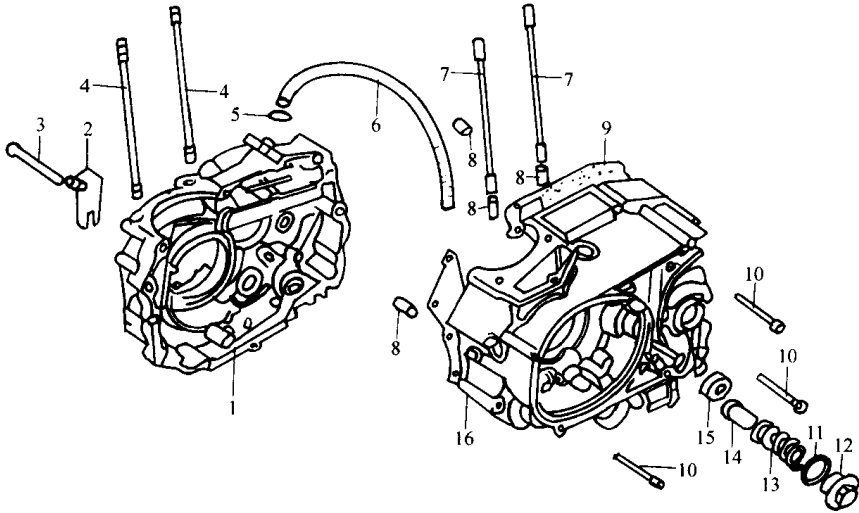


图 1-6 WY125 系列摩托车曲轴箱

- 1—右曲轴箱体 2—离合器钢索支架 3、10—六角螺栓 4、7—气缸双头螺柱 5—通气管夹 6—通气管 8—定位销 9—曲轴箱垫
- 11—O 形圈 12—放油螺塞 13—滤网弹簧 14—油滤网
- 15—油针 16—左曲轴箱体

左、右两半曲轴箱体以两个定位销定位，用 11 个带垫的六角螺栓连接在一起，中间用耐油橡胶石棉垫密封。在曲轴箱内设有变速器室，曲柄室与变速器室连通，构成润滑油腔的一部分。左、右两半曲轴箱体薄壁中均设有润滑油道，左曲轴箱体内设有安装磁电机、时规链及张紧机构的空腔，右曲轴箱内则设有机油泵安装定位面。

在左、右曲轴箱体上各设有四个通孔，用以与车架连接。

在左、右曲轴箱体的外侧，分别装有铝合金压铸的曲轴箱盖，用以覆盖安装于曲轴箱体左右两侧的外露部件，并与曲轴箱体构成封闭的润滑油腔。左曲轴箱盖如图 1-7 所示，其上还设有上止点和点火提前角检视孔，并需安装磁电机定子线圈和脉冲触发线圈等部件。右曲轴箱盖如图 1-8 所示，其上设有油道和起动机轴支承孔，并需要

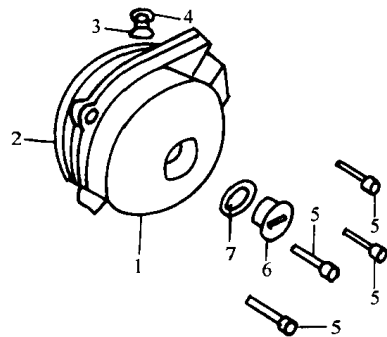


图 1-7 WY125 系列摩托车左曲轴箱盖

- 1—左曲轴箱盖 2、3、7—O 形圈
- 4—磁电机螺塞 5—螺栓 6—M30 螺塞

安装发动机转速表齿杆、离合器分离摇臂和油封等零件。

#### 四、曲柄连杆机构

曲柄连杆机构是最基本的运动件，主要由活塞组和曲轴连杆组组成，活塞组包括活塞、活塞环、活塞销及其挡圈，曲轴连杆组包括连杆、连杆大小端轴承、曲轴和曲轴主轴承。各种摩托车发动机曲柄连杆机构的组成及其零件结构基本相同，如图 1-9 所示。

##### 1. 活塞

活塞的作用是与气缸、气缸盖共同构成燃烧室，并承受气体压力，通过活塞销和连杆传递给曲轴。二冲程发动机活塞，还具有控制进气、换气和排气的作用。

活塞的工作条件恶劣，经常承受高温、高压和缸内气体中有害成分的腐蚀作用，往复运动的速度较快，润滑和散热条件较差，因此要求活塞应具有足够的强度、较强的耐高温和耐磨性能、良好的抗腐蚀和导热能力、较小的质量和热膨胀系数等。

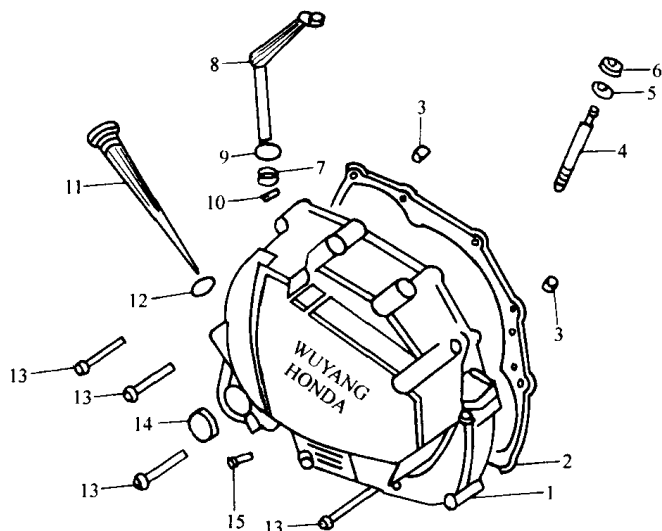


图 1-8 WY125 系列摩托车右曲轴箱盖

- 1—右曲轴箱盖 2—密封垫 3—定位销 4—转速表齿杆  
5—止推垫圈 6、9、14—油封 7—分离杆弹簧  
8—离合器分离杆 10—弹簧销 11—油尺  
12—O 形圈 13—螺栓 15—沉头螺钉

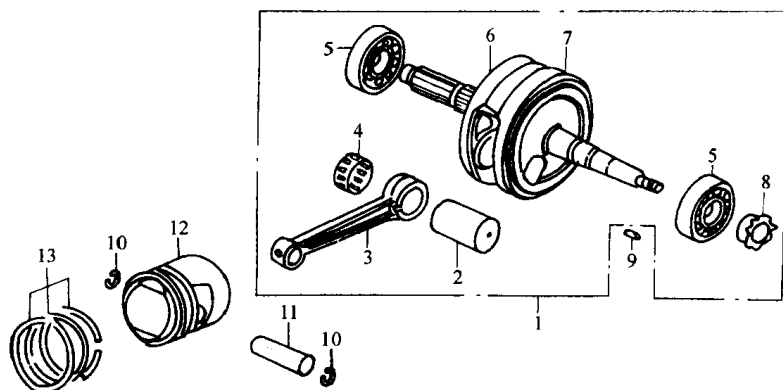


图 1-9 曲柄连杆机构

- 1—曲轴连杆组件 2—曲柄销 3—连杆 4—连杆大头轴承 5—曲轴主轴承 6、7—曲柄 8—正时链轮 9—半圆键 10—活塞销卡环  
11—活塞销 12—活塞 13—活塞环



活塞的基本结构可分为顶部、头部和裙部三个部分，如图 1-10 所示。

(1) 活塞顶部 活塞顶部是燃烧室的组成部分，用来承受气体的压力。为了提高刚度和强度，并加强散热能力，背面一般有加强肋。根据不同的目的和要求，活塞顶部制成各种不同的形状。

WY125 系列摩托车发动机的活塞顶部均为平顶型，且在对应于进排气门处铸有凹坑，以防止活塞运行至上止点时与气门干涉，并在对应进气门一侧的凹坑中铸有“IN”标记，安装时应注意方向，使标记对正进气门一侧。

(2) 活塞头部 活塞头部是活塞环槽以上的部分，其作用是：承受气体压力，并传递给连杆；与活塞环一起实现对气缸的密封；将活塞顶部所吸收的热量通过活塞环传递给气缸壁。

活塞头部切有若干道环槽用以安装活塞环。

WY125 系列摩托车发动机的活塞头部有三道环槽，上面两道用以安装气环，下面一道用以安装油环。在油环槽底部上钻有许多回油孔（见图 1-10），以使被油环从气缸壁上刮下来的多余润滑油经过这些回油孔流回曲轴箱。

(3) 活塞裙部 油环槽下端至活塞底面的部分称为活塞裙部，其作用是使活塞在气缸内往复运动导向和承受侧压力。

为了平衡活塞在各个方向上的变形量，使活塞在工作时与气缸之间保持比较均匀的间隙，防止活塞变形后在气缸内卡死或引起局部磨损，活塞裙部断面均制成长轴垂直于活塞销方向的椭圆形，沿轴线方向则为上大下小的近似圆锥形。

活塞销销座位于活塞中部内腔，销孔两端有卡环槽，装上挡圈以限制活塞销轴向窜动，避免活塞销窜出划伤气缸壁。活塞裙部沿活塞销座轴线方向开有两个缺口，形成拖板式活塞，这种结构不仅减轻了活塞的重量，而且使裙部具有较大的弹性，可使活塞与气缸以较小的间隙装配而不会卡死。

## 2. 活塞环

活塞环分气环和油环两种。气环的作用是防止气缸内的气体漏入曲轴箱，并将活塞顶部的热量传给气缸壁；油环的作用是使气缸壁面上的润滑油分布均匀，并将多余的润滑油刮入曲轴箱，防止润滑油窜入燃烧室内燃烧而形成积炭和增加润滑油的消耗量。

WY125 系列摩托车发动机有三道活塞环，第一、二道为气环，第三道为组合油环，三道活塞环均为直切口，其断面如图 1-11 所示。

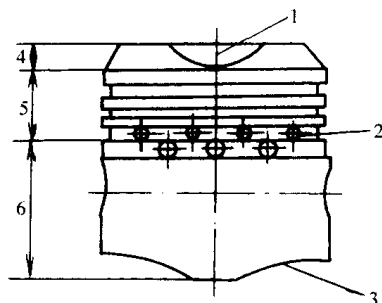


图 1-10 活塞的结构

1—气门坑 2—回油孔 3—缺口  
4—活塞顶部 5—活塞头部  
6—活塞裙部

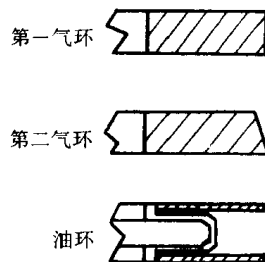


图 1-11 WY125 系列  
摩托车活塞环截面

第一道气环为合金铸铁制造，断面为矩形，故称为矩形环。此种环结构简单，制造方便，与气缸壁接触面积大，有利于活塞头部散热。第一道气环外圆柱面镀铬，工作状态下开口间隙为  $0.15\sim 0.25\text{mm}$ 。

在 WY125LZ 型摩托车上，第一道气环采用桶面环，活塞环的外圆面为圆弧形。当活塞上下运动时，桶面环均能与气缸壁形成楔形间隙，使润滑油容易进入摩擦面，从而使磨损大为减轻。但其圆弧面的加工较困难。

第二道气环也为合金铸铁制造，横截面为直角梯形，称为锥形环。第二道气环所有表面均作磷化处理，其目的是提高活塞环的耐磨性、耐腐蚀性、抗疲劳破坏和抗烧结咬合，工作状态下开口间隙为  $0.15\sim 0.25\text{mm}$ 。安装时，第二道气环梯形截面的底边应朝下。

组合油环由两个刮油钢片和一个弹性衬环组成，衬环夹在两刮油钢片之间。无论活塞上行还是下行，油环均能将气缸壁上多余的润滑油刮下来，经活塞上的回油孔流回曲轴箱内。

### 3. 活塞销及其挡圈

活塞销的作用是连接活塞与连杆小头，将活塞承受的气体作用力传递给连杆。

活塞销在高温下承受很大的冲击载荷，润滑条件较差，因而要求有足够的强度和刚度、表面耐磨且质量小。为此，活塞销一般用低碳钢或低碳合金钢制成空心管状，表面先经渗碳处理以提高其硬度，并保证心部具有一定的冲击韧性，然后再进行精磨和抛光。

活塞销与活塞销座孔和连杆小头的连接方式有两种：全浮式和半浮式。全浮式连接是指在发动机正常工作温度时，活塞销能在销座孔和连杆小头的轴承或衬套内自由转动，此连接方式可减小磨损且使磨损均匀，应用广泛；半浮式连接是指活塞销与销座孔或连杆小头两处，一处固定，一处浮动，此连接方式可减小维修作业项目。在全浮式连接方式中，为防止活塞销窜动而刮伤气缸壁，在活塞销座两端用挡圈加以定位。

在五羊一本田摩托车发动机上，活塞销与活塞销座孔和连杆小头的连接方式全部采用全浮式。活塞销挡圈用钢丝制成，用以防止活塞销窜动。

### 4. 连杆

连杆的作用是将活塞承受的燃气爆发压力传给曲柄销，从而推动曲轴作旋转运动。

连杆承受压缩、拉伸和弯曲等极为复杂的交变载荷，要求连杆的质量尽可能小，具有足够的强度和刚度。为满足连杆的工作要求，连杆一般采用低碳钢或低碳合金钢模锻而成；连杆大、小头内孔经过钻削、车削、磨削、抛光等工序完成，具有很高的光洁度、形位精度和尺寸精度；且加工后的连杆需要进行磁力探伤，检查内部缺陷。

连杆由大头、杆身和小头三部分组成，如图 1-12 所示。连杆杆身采用 I 字形断面，保证最小质量下具有足够的强度和刚度。杆部与大、小头连接处用较大圆弧过渡，减小应力集中。小头钻有油孔，大头锻有集油槽，用来收集混合气中的机油颗粒，润滑连杆小头滚针轴承或活塞销以及连杆大头滚针轴承。

### 5. 曲轴

曲轴的作用是将连杆传来的动力转变为转矩而输出功率，并驱动机油泵、配气机构等，同时还起着平衡作用。曲轴承受拉、压、弯、扭交变载荷的作用，因此要求曲轴应有足够的强度、刚度和平衡度。

曲轴分为整体式和组合式两种，单缸发动机一般采用组合式曲轴。WY125 系列摩托车曲轴结构如图 1-13 所示，曲轴主要由左曲柄、右曲柄、曲柄销组成。

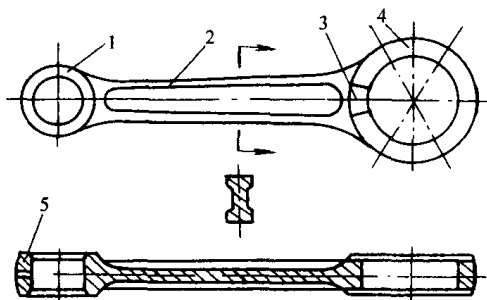


图 1-12 WY125 系列摩托车连杆  
1—小头 2—杆身 3—集油槽 4—大头 5—油孔

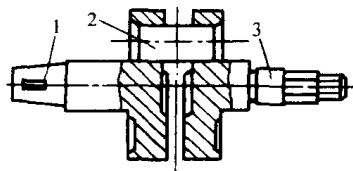


图 1-13 WY125 系列摩托车曲轴  
1—左曲柄 2—曲柄销 3—右曲柄

左、右曲柄用合金钢模锻坯件，经调质处理，具有一定的强度和冲击韧度。局部经高频淬火，提高耐磨能力和抗疲劳破坏能力。成品经磁力探伤，检查内部缺陷，确保工作可靠。

曲柄臂上设有曲柄销孔，依靠曲柄销与曲柄的过盈配合将左、右曲柄连接在一起。曲柄销孔对面设有配重块，其质心在曲柄臂中心与销孔中心的连线延长线；配重块用于平衡连杆大头旋转惯性力，转移连杆小头组件往复惯性力。左、右曲柄上均加工有主轴颈，用于安装主轴承、支承曲轴。

左曲柄轴颈上设有正时链轮安装台阶和 1:5 的锥台，锥面上铣有半圆键槽，用来安装磁电机转子，在轴端加工有用于紧固磁电机转子的内螺纹。磁电机转子兼有飞轮作用，可增加运转均匀性。

右曲柄轴颈上的花键用来安装输出小齿轮和机油滤清器，轴端加工有用于紧固的外螺纹。轴颈心部钻有润滑油道。

曲柄销用低碳合金钢制造，表面渗碳淬火处理。曲柄销圆柱面钻有直油道和斜油道，斜油道与右曲柄油道相通，具有一定压力的润滑油经右曲柄油道进入斜油道，再由直油道流出润滑连杆大头滚针轴承。曲柄销、连杆大头孔和滚针轴承采用分组选配，以保证轴承间隙，满足工作要求。

## 五、配气机构

配气机构的作用是根据发动机的工作需要，定时开启和关闭进、排气门，以使新鲜混合气及时充入气缸，废气及时排出。

WY125 系列摩托车发动机均为四冲程发动机，其配气机构基本相同，均为单顶置凸轮轴式配气机构（OHC），其凸轮轴布置在气缸盖顶部，装在气门的上面，由单根凸轮轴推动摇臂直接控制气门开闭。凸轮轴采用链条传动。

当发动机工作时，曲轴通过主动正时链轮、正时链条、凸轮轴从动正时链轮将动力传递给凸轮轴，凸轮轴通过它上面的凸轮驱动摇臂，并利用摇臂的杠杆作用，克服气门弹簧的弹力，使气门打开。气门的关闭是靠气门弹簧的弹力完成的。

配气机构主要由气门、气门弹簧、摇臂、摇臂轴、凸轮轴、正时链条传动装置等组成，气门和凸轮轴组件如图 1-14 所示。

### 1. 气门

气门由头部和杆部两部分组成，气门用来开启和关闭气道，其工作条件极其恶劣，头部不断承受高温、高压燃气的冲刷，并频繁撞击气门座。在高温燃气冲刷下，气门极易侵蚀。在往复运动中，杆部和气门导管产生剧烈摩擦。因此，要求气门必须具有耐热、耐腐蚀能力，且在高温下，能够保持足够的强度和刚度。气门一般用耐高温、耐磨的合金钢制造。

气门头部采用凹球面顶，目的是减轻气门质量，降低往复惯性力，使燃烧室更近似于半球形，利于提高混合气的形成质量和火焰传播。气门密封面锥角为  $45^\circ$ ，为保证气门与气门座的密封性，应使密封面中间位置与气门座接触，且接触部分为一窄带，其宽度为  $1\text{mm}$  左右。气门头部边缘具有  $1\sim 2\text{mm}$  的厚度，以防止工作中由于气门与门座之间的冲击而使气门损坏或被高温燃气烧蚀。为了减小进气阻力，提高充气效率，进气门头部直径比排气门头部直径大。

气门头部热量主要是通过气门座和杆部，经气门导管传到气缸盖。头部和杆部之间采用直线段和圆弧段过渡，以增加强度，减小气流阻力。

气门杆尾部加工有圆弧槽，用来安装气门锁片，承受气门弹簧的复位力。

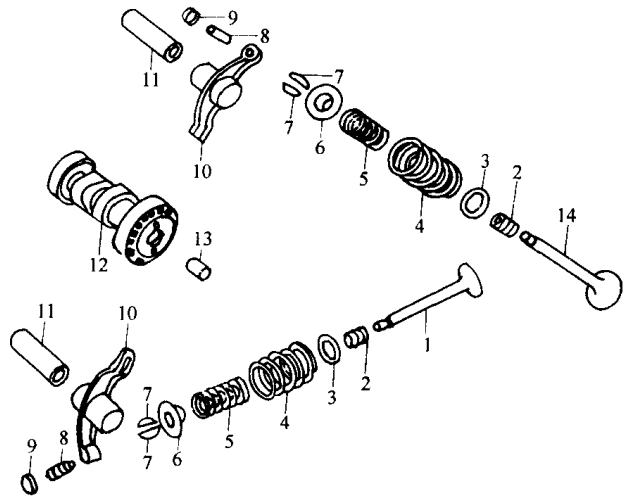


图 1-14 发动机气门和凸轮轴组件

1—排气门 2—气门杆油封 3—气门外弹簧座 4—气门外弹簧  
5—气门内弹簧 6—气门内弹簧座 7—锁片 8—气门间隙调整螺钉 9—锁止螺母 10—气门摇臂 11—摇臂轴  
12—凸轮轴 13—定位销 14—进气门

## 2. 气门弹簧

气门弹簧的作用是克服在气门关闭过程中，气门及其传动件的惯性力，防止各传动件之间因惯性力的作用而产生间隙，保证气门能及时落座并紧密贴合在气门座上，防止发动机在振动时气门跳动，破坏其密封性；因此，气门弹簧应具有足够的刚度和安装预紧度。

为保证工作可靠和防止共振，气门弹簧采用双圆柱螺旋弹簧，两弹簧均采用变螺距弹簧，内、外气门弹簧旋向相反。

## 3. 凸轮轴

凸轮轴是配气机构的重要驱动件，它受到气门间歇性开启时产生的周期性冲击负荷。凸轮轴材料一般采用可锻铸铁，凸轮表面经高频淬火处理，以提高耐磨性。

五羊一本田摩托车凸轮轴结构如图 1-15 所示。凸轮轴上加工有进气凸轮和排气凸轮，凸轮的轮廓是控制进、排气门开闭规律的关键，它直接影响着气门的开启和关闭时间以及气门的升程。凸轮的基圆上钻有油孔，用来润滑凸轮与摇臂的接触面。

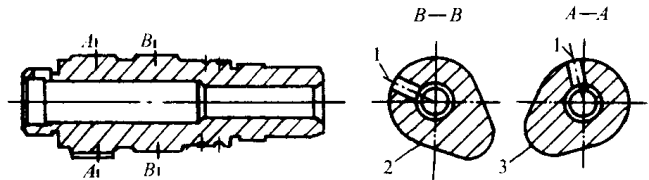


图 1-15 五羊一本田摩托车凸轮轴

1—油孔 2—进气凸轮 3—排气凸轮

凸轮的基圆上钻有油孔，用来润滑凸轮与摇臂的接触面。

凸轮轴两端轴颈用来安装深沟球轴承，支承凸轮轴，其动力输入端压有法兰盘，用来连接正时从动链轮。为了保证配气正时，法兰盘与凸轮轴压装具有方向性，安装时必须对准正时标记。

凸轮轴内孔是润滑油的通道，一部分润滑油由凸轮基圆油孔流出润滑凸轮，另一部分润滑油由端孔流出润滑链条传动装置。

## 4. 摇臂和摇臂轴

气门摇臂是一个双臂杠杆，它将凸轮轴传来的力改变方向后传给气门，使气门定时开启。摇臂套装在摇臂轴上，摇臂轴是摇臂摆动的支点。

摇臂背部设有加强肋，使摇臂的断面呈“T”形，以提高其抗弯能力。中部有摇臂轴孔，上部有润滑油孔。摇臂与凸轮接触端为镀铬弧形面，以提高其耐磨能力。摇臂的另一端加工有螺孔，用来安装气门间隙调整螺钉。

摇臂轴安装在气缸盖上，用来支承气门摇臂，摇臂轴上加工有润滑油孔。

## 5. 正时链条传动装置

在凸轮轴顶置式配气机构中，由于传动距离远，一般采用链条传动方式，如图 1-16 所示。正时链条传动装置主要由链轮、链条、张紧器、导向器、链条调整装置及锁紧装置组成。

发动机工作时，曲轴上的正时主动链轮随曲轴转动，通过正时链条带动凸轮

轴上的正时从动链轮，从而驱动凸轮轴转动。正时传动装置的传动比为 1 : 2，由正时主动链轮和正时从动链轮的齿数来保证。

为防止正时链条脱落而影响配气正时，同时减小振动，在正时链条传动机构中均设有链条张紧机构和导向机构。

正时链条为高精度无接口链条，长度有 98 节。

链条张紧器的作用是防止链条过松而影响传动精度和增加磨损。张紧器靠弹簧弹力压紧在正时链条上，使链条保持一定的张紧力，由于链条在张紧器上高速摩擦，其摩擦面使用氟胶带，以提高抗磨能力。

导向器的作用是防止链条振动时与链条腔壁碰撞。正常状态下，导向器不与链条接触。

链条调整装置的作用是调整张紧器的曲度，使其保持与链条压紧状态。

## 6. 气门间隙

在发动机冷态装配时，气门杆尾部与气门摇臂之间留有适当间隙，即气门间隙。

气门间隙过小，会造成气门受热膨胀后关闭不严，导致气缸漏气，发动机功率下降，同时也容易导致气门烧蚀。气门间隙过大，发动机工作时易产生异响；此外，气门间隙过大还会影响配气正时，使气门开启时间推迟而关闭时间提前，从而使发动机进气和排气的的时间缩短，同样导致发动机功率下降。WY125 系列摩托车标准气门间隙为 0.04~0.08mm。

## 六、冷却系统

发动机工作中，若冷却强度不足，必会导致发动机过热，不仅使润滑油变稀而润滑性能下降，而且也会影响发动机的正常燃烧。五羊—本田各型摩托车均采用自然风冷的冷却方式，没有单独的冷却系统，此冷却方式结构简单，成本低，故障少且维修方便，是摩托车上应用最广泛的一种冷却方式。

自然风冷的冷却方式是在气缸盖和气缸体上铸有许多散热片，利用摩托车在行驶过程中迎面吹来的空气，直接对气缸体、气缸盖等零件进行冷却。散热片的

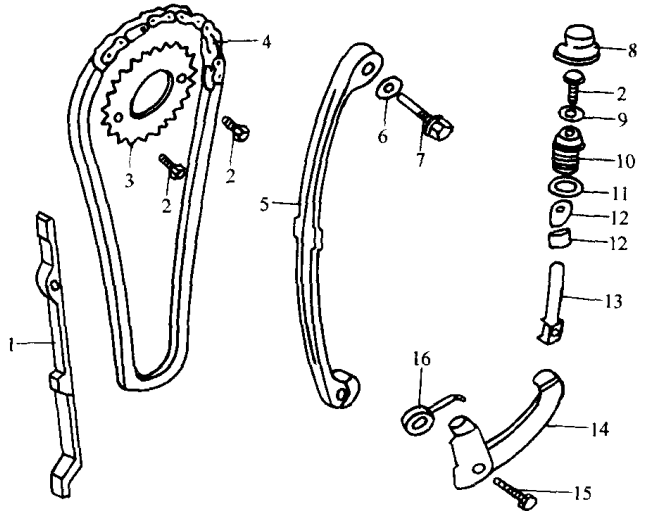


图 1-16 正时链条传动装置

- 1—链条导向器 2、15—六角螺栓 3—从动正时链轮  
4—正时链条 5—链条张紧器 6、9—垫圈 7—张紧器螺栓 8—张紧器调整盖 10—专用螺栓 11—O形圈  
12—滑杆调整锁紧衬套 13—张紧器安装滑杆组件 14—张紧器杆组件 16—张紧弹簧

排列方向与摩托车行驶方向平行,使迎面空气流能顺着散热片流过,更好地冷却,从而保证发动机的正常工作。

## 七、润滑系统

发动机工作时,各运动件表面之间必然有摩擦,使各摩擦表面温度升高,这不仅增加功率损失,使摩擦表面迅速磨损,而且由于摩擦产生的大量热可能使零件表面烧蚀,致使发动机无法运转。因此,为保证发动机正常工作,必须对运动件表面加以合理润滑。

发动机选用汽油机润滑油,其牌号按规定或适应的温度范围选择。如果机油添加过多,由于阻尼作用,功率消耗增加,机油参与燃烧的可能性增加;机油添加过少,则机油循环加快,油温上升,机油粘度下降,影响机件可靠润滑。机油容量应按标准加注。在无量具的情况下,可支起摩托车主支架,发动机怠速运转5min,再停机2~3min后,插入机油标尺(不要旋入)检查,机油油面应位于机油标尺的上、下刻线之间。

机油在循环过程中吸收零件摩擦所产生的热量,会引起温度升高。机油温度过高,则粘度下降,摩擦副表面不易形成油膜,还会加速机油老化变质,缩短机油使用周期。机油温度过低,虽然有利于保持油膜,但摩擦阻力增加。因此,应对机油进行适当冷却,以保持机油在正常的温度范围内。摩托车发动机是利用行驶时的迎面气流吹拂曲轴箱,使机油冷却。

发动机采用压力润滑和飞溅润滑相结合的润滑方式。润滑系统除对机件摩擦表面具有润滑作用外,还具有密封、冷却和清洗作用。

润滑系统主要由油道(油路)、机油泵和机油滤清器等组成。

### 1. 润滑系统油路

WY125LZ型摩托车发动机润滑系统如图1-17所示。发动机工作时,通过正时传动链条带动机油泵链轮驱动机油泵工作,机油泵从曲轴箱底壳油室中吸取机油。为了防止机械杂质进入机油泵,流入机油泵的机油首先

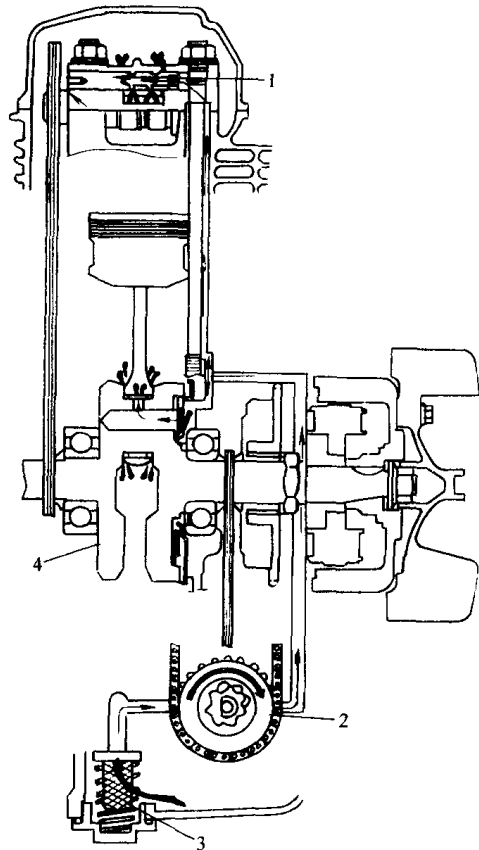


图 1-17 WY125LZ 型摩托车发动机润滑系统  
1—摇臂轴 2—机油泵 3—机油滤网 4—曲轴

要通过固定在油室中的机油滤网粗过滤。机油泵将机油加压后分为两路：一路经过右曲轴箱盖油道进入滤油转子中，利用离心作用将机油中的金属微粒滤去，清洁的机油进入右曲柄油道，再进入曲柄销油道，润滑连杆大头滚针轴承，同时飞溅润滑活塞及连杆小头；另一路经节流阀进入气缸体、气缸盖及缸盖右盖油道，然后流入凸轮轴内腔，一部分机油润滑凸轮轴及摇臂弧面，飞溅润滑气门组件后，经缸盖、缸体回油道流回曲轴箱；另一部分机油润滑链条传动组，经缸头和缸体链条腔流回曲轴箱，完成机油循环。曲轴箱内变速器靠机油飞溅进行润滑。

WY125 系列摩托车其他车型润滑系统与 WY125LZ 型摩托车润滑系统基本相同，只是机油泵靠曲轴和机油泵轴上的一对齿轮来驱动。

## 2. 机油泵

机油泵为转子式，其结构如图 1-18 所示，主要由泵壳体、内转子、外转子、油泵轴及油泵盖等组成。机油泵工作时，内转子由油泵轴驱动，外转子在壳体中随内转子自由转动，内、外转子之间形成四个大小不等的工作腔，在工作腔容积逐渐增大处设有进油道，依靠工作腔内产生的真空度将润滑油吸入，完成吸油过程；吸入工作腔的润滑油随转子的转动被带往油泵另一侧，同时工作腔容积逐渐减小，工作腔内的润滑油压力升高；油压升高到一定值时，工作腔正好转到与出油道相通位置，工作腔内的润滑油经出油道输出，完成排油过程。转子每转一圈，内、外转子之间形成的各个工作腔均完成一次吸油、加压、排油工作过程。

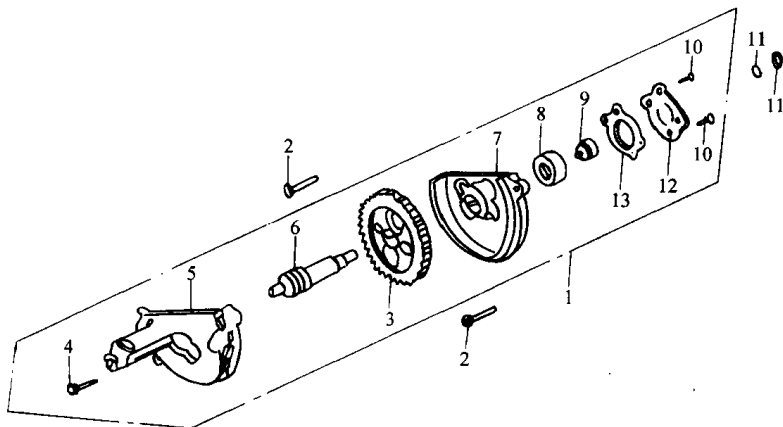


图 1-18 WY125 系列摩托车机油泵

- 1—机油泵总成 2、10—沉头螺钉 3—油泵轴齿轮 4—六角螺栓  
5—油泵齿轮盖 6—转速表螺旋齿轮 7—油泵体 8—油泵外转子  
9—油泵内转子 11—O 形圈 12—油泵盖板 13—密封垫

## 3. 机油滤清器

机油滤网安装在机油泵之前，它由滤网架和滤网组成，滤网用铜丝外加橡胶护圈制成。这种滤清器结构简单、通过能力强，能防止机械磨粒和外界落入的杂



质被吸入机油泵。

离心转子式滤清器在摩托车上应用广泛，直接在离合器上由初级离合器主动盘与初级离合器盖之间构成滤清器内腔，从机油泵来的润滑油进入滤清器内腔后，由于初级离合器的高速旋转，使滤清器腔内润滑油中的杂质在离心力的作用下，被甩向滤清器内腔壁上，而中央清洁的润滑油进入油道继续在系统中循环。转子式机油滤清器如图 1-19 所示。

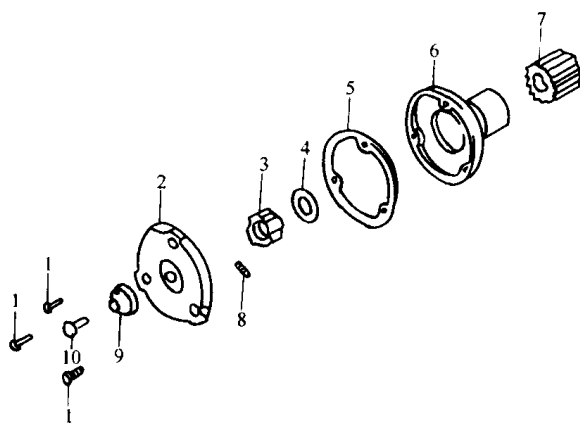


图 1-19 WY125 系列摩托车机油滤清器

- 1—沉头螺钉 2—过滤器转子盖 3—锁紧螺母 4—垫圈  
5—密封垫 6—过滤器转子 7—主动齿轮 8—锁紧销  
9—过油管弹簧 10—过油管

## 八、燃料供给系统

燃料供给系统的作用是贮存一定数量的燃油，并将燃油雾化后与空气混合形成可燃混合气，供给发动机。各种摩托车装用的汽油发动机燃料供给系统组成基本相同，主要由油箱、燃油开关、化油器、油管 and 空气滤清器等组成。

### 1. 油箱

油箱用于贮存汽油。油箱安装在车架的横梁或斜梁上，以保证其最低油面高于化油器的浮子室油面，并保持一定的高度差，使汽油供给通畅。

油箱用薄钢板冲压焊接制成，内壁涂有防锈材料。油箱内部焊有隔板或设有形状凸起，可对油箱内的汽油起到阻尼作用，防止在摩托车行驶时，汽油在油箱内激烈振荡。油箱顶部设有加油口，平时用油箱盖封闭，油箱盖上设有通气孔，以平衡油箱内的压力，保证汽油供给的畅通。

油箱不仅是汽油容器，而且也是摩托车的一个装饰品，其形状、色彩必须与整车相配。

WY125 系列摩托车油箱如图 1-20 所示，油箱用 0.8mm 钢板分两部分冲压成形后再焊接组合在一起，经试压和试漏检验，以保证不漏油。油箱容量为 11L，内装有油量传感器，可通过仪表盘上的油量表看出油箱内存油量多少，而不必拧开油箱盖检查油量。油量传感器实际是一个由浮子带动的滑动变阻器，通过电阻值的变化控制油量指示表的读数。

### 2. 燃油开关

燃油开关一般安装在油箱下方，其作用是接通或关闭油箱至化油器的油路，控制汽油的供给。