

技术工人基础技术丛书

# 摩托车、助动车维修基础技术

万永明 编著

上海科学技术出版社

教育點亮人生  
知識改變命運



永明先生屬題並為新書出版

法賀甲申年春月抄黃漢之於卷上



## 内 容 提 要

本书主要介绍了摩托车、助动车修理的基础知识,车辆的基本构造与工作原理,车辆在各个阶段的正确使用维护方法及各种油液的选用和选配方法,车辆三大组成部分的零部件检修,常见典型故障的诊断技巧与处理方法,以及燃气助动车的相关知识。

本书既可作为广大摩托车、助动车用户的用车指南,也可作为下岗分流人员进行创业和再就业前的培训教材,同时也能够为专业维修人员的技能提高提供参考。

# 前 言

自从德国工程师戈特利布·戴姆勒于 1885 年制成了世界上第一辆以汽油机驱动的摩托车“单轨道”号至今,摩托车的发展已有 100 多年的历史了。随着我国社会经济的发展和人们生活节奏的加快,摩托车、助动车以其方便、快捷的特点越来越多地进入了寻常百姓的家庭,成为人们生活中不可缺少的交通工具。

近年来,我国的摩托车产量一直雄踞世界之首,助动车在各大城市的发展也十分迅猛,与此同时,随之而来的是车辆在使用维护、调整修理等方面的种种问题。为了提高专业维修人员的技能水平和技术素养,使广大用户在本书的指导下能对自己的“坐骑”实现合理的使用与维护,以及让众多下岗分流人员在创业或再就业过程中增加一个重新学习的机会和提高竞争上岗的实力,笔者在参阅了大量有关资料和总结了自己从事摩托车维修与技术教育工作十余载的经验基础上,编写出本书,以奉献给广大读者。

本书力求做到由浅入深、通俗易懂、图文并茂、说理透彻,在内容的选择和编排上尽量注意普及与提高并举,以适应不同层次读者的需要。

本书在编写过程中曾得到胡淦泓、宋苏秦、傅天华、宣颖骥等同志的大力支持与帮助,陈维新工程师对本书有关章节的内容提出了不少宝贵的意见,著名书法家黄迈人先生还特意为本书题词,意在鼓励当前的下岗分流人员和其他有志于技能成才的朋友通过学习来改变自己的命运,笔者在此一并表示衷心的感谢!

由于笔者水平有限,加之编写时间比较仓促,书中错漏、不足之处,还请各位行家与读者朋友不吝赐教。

万永明

# 目 录

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一章 名词术语与工具、量具的使用 .....     | 1   |
| 第一节 专用名词与术语 .....           | 1   |
| 第二节 车辆修理作业的分类及技术要求 .....    | 3   |
| 第三节 工具和量具的正确使用方法 .....      | 4   |
| 复习思考题 .....                 | 6   |
| 第二章 发动机的工作原理及基本构造 .....     | 7   |
| 第一节 发动机的基本类型及工作原理 .....     | 7   |
| 第二节 曲柄连杆机构 .....            | 9   |
| 第三节 配气机构 .....              | 20  |
| 第四节 燃料供给系统 .....            | 29  |
| 第五节 润滑系统 .....              | 34  |
| 第六节 冷却系统 .....              | 38  |
| 第七节 传动装置 .....              | 44  |
| 第八节 排气装置 .....              | 59  |
| 复习思考题 .....                 | 61  |
| 第三章 车体的基本构造及工作原理 .....      | 62  |
| 第一节 行车系统 .....              | 62  |
| 第二节 操纵机构 .....              | 71  |
| 第三节 制动系统 .....              | 73  |
| 复习思考题 .....                 | 76  |
| 第四章 电气设备及仪表部分的基本构造及原理 ..... | 77  |
| 第一节 电源系统 .....              | 77  |
| 第二节 点火系统 .....              | 83  |
| 第三节 照明系统 .....              | 91  |
| 第四节 信号系统 .....              | 94  |
| 第五节 仪表装置 .....              | 97  |
| 第六节 电起动装置及其工作电路 .....       | 98  |
| 复习思考题 .....                 | 100 |
| 第五章 车辆的正确使用与维护 .....        | 101 |
| 第一节 各类油液的正确选用与选配 .....      | 101 |
| 第二节 蓄电池的正确使用与维护 .....       | 104 |
| 第三节 车辆磨合期的正确使用与维护 .....     | 105 |

|                              |     |
|------------------------------|-----|
| 第四节 车辆的例行维护和定期维护 .....       | 110 |
| 复习思考题 .....                  | 113 |
| 第六章 发动机部分零部件的调整及基本检修方法 ..... | 114 |
| 第一节 常见车型活塞组零件的尺寸选配 .....     | 114 |
| 第二节 发动机的分解 .....             | 115 |
| 第三节 缸盖、缸体和活塞的检修方法 .....      | 117 |
| 第四节 配气机构主要零件的调整与检修 .....     | 119 |
| 第五节 排气管及消声器的检查与清理 .....      | 124 |
| 第六节 燃料供给系统主要零部件的调整与检修 .....  | 124 |
| 第七节 润滑冷却系统主要零部件的调整与检修 .....  | 126 |
| 第八节 传动系统主要零部件的检修 .....       | 130 |
| 第九节 轴承与油封的检查与更换 .....        | 131 |
| 第十节 发动机的总装配 .....            | 132 |
| 复习思考题 .....                  | 133 |
| 第七章 车体部分主要零部件的基本检修方法 .....   | 134 |
| 第一节 行车系统主要零部件的检修方法 .....     | 134 |
| 第二节 操纵机构主要零部件的检修方法 .....     | 135 |
| 第三节 制动系统主要零部件的检修方法 .....     | 136 |
| 复习思考题 .....                  | 137 |
| 第八章 电气设备部分主要零部件的基本检修方法 ..... | 138 |
| 第一节 火花塞的检修 .....             | 138 |
| 第二节 蓄电池的检修 .....             | 138 |
| 第三节 发电机(磁电机)的检修 .....        | 139 |
| 第四节 高压点火线圈的检修 .....          | 140 |
| 第五节 电子点火器的检修 .....           | 142 |
| 第六节 整流器的检修 .....             | 145 |
| 第七节 电路断路的检修 .....            | 146 |
| 第八节 电路短路的检修 .....            | 148 |
| 复习思考题 .....                  | 148 |
| 第九章 车辆常见(典型)故障的诊断与排除 .....   | 149 |
| 第一节 故障诊断的原则及方法 .....         | 149 |
| 第二节 常见(典型)故障的诊断与排除 .....     | 151 |
| 第三节 途中故障的应急处理 .....          | 157 |
| 复习思考题 .....                  | 161 |
| 第十章 燃气助动车 .....              | 162 |
| 第一节 燃气助动车与燃油助动车的差异 .....     | 162 |
| 第二节 燃气助动车的燃料及燃料供给装置 .....    | 162 |
| 第三节 燃气助动车的调整与维修 .....        | 165 |
| 复习思考题 .....                  | 167 |
| 参考文献 .....                   | 168 |

# 第一章 名词术语与工具、量具的使用

## 第一节 专用名词与术语

### 一、发动机的专用名词与术语

#### 1. 气缸直径

气缸直径即发动机气缸的内径,简称缸径。

#### 2. 上止点

上止点是指活塞在气缸内运动时所能到达的最高位置,简称“TDC”。

#### 3. 下止点

下止点是指活塞在气缸内运动时所能到达的最低位置,简称“BDC”。

#### 4. 活塞行程

活塞行程是指活塞在上下两个止点之间的运动距离。如图 1-1 所示。

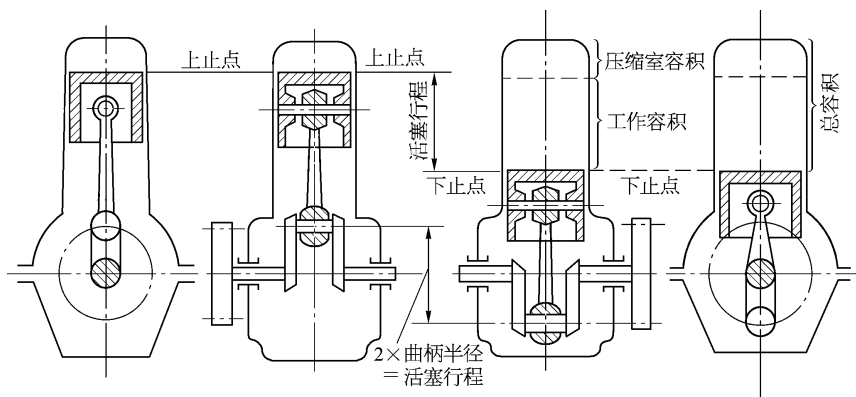


图 1-1 活塞、曲轴主要位置示意图

#### 5. 燃烧室容积

燃烧室容积又称压缩室容积,是指活塞处于上止点位置时,由活塞顶部、气缸、气缸盖燃烧室等所围成的空间容积。如图 1-1 所示。

#### 6. 气缸工作容积

气缸工作容积是指活塞在上下两个止点之间的气缸容积。如图 1-1 所示。气缸工作容积亦被称作活塞排量或发动机排量(单缸发动机),单位为  $\text{cm}^3$  或  $\text{mL}$ 。

#### 7. 气缸总容积

气缸总容积是指活塞处于下止点位置时,活塞顶部上方的全部容积,即气缸总容积等于

气缸工作容积与燃烧室容积之和。如图 1-1 所示。

### 8. 压缩比

压缩比是指气缸总容积与燃烧室容积之比。

### 9. 发动机转速

发动机转速是指发动机曲轴每分钟的转数,单位为 r/min。

### 10. 发动机怠速

发动机怠速是指发动机的最低空载稳定转速(要求保持连续运转 15min 以上),单位为 r/min。

### 11. 发动机功率

发动机功率是指发动机运转时,曲轴对外输出的实际功率,也叫有效功率,单位为 kW。

### 12. 发动机的工作循环

发动机的工作循环是指发动机在连续运转过程中,不断地重复进行进(扫)气、压缩、燃烧膨胀、排气这一工作过程,这个不断重复的工作过程就称为发动机的工作循环。

### 13. 发动机排量

对于单缸发动机而言,活塞排量就是发动机的排量。所谓活塞排量,是指活塞从下止点移动到上止点时在气缸内所扫过的空间容积。当知道单缸发动机的缸径和行程时,可以利用以下公式来求出它的排量。例如,一台气缸直径为 62mm,活塞行程为 49.5mm 的单缸发动机,它的活塞排量为:

$$\frac{1}{4} \pi D^2 L = \frac{3.14}{4} \times (62\text{mm})^2 \times 49.5\text{mm} = 149\,368\text{mm}^3 \approx 150\text{cm}^3$$

式中 D——气缸直径尺寸;

L——活塞行程长度。

因此,该发动机的名义排量即为  $150\text{cm}^3$  或  $150\text{mL}$ 。

对于多缸发动机来说,它的总排量就等于单个气缸活塞的排量和气缸个数的乘积。

### 14. 发动机扭矩

发动机扭矩是指发动机曲轴上的输出扭矩或动力输出轴上的输出扭矩,又称有效扭矩,单位为  $\text{N} \cdot \text{m}$ 。扭矩能产生转动效果,当迅速膨胀的高压燃气作用于活塞顶上时,便在活塞顶上形成一个推力,这个推力通过连杆向曲轴上的曲柄销所施加的力便形成了曲轴上的扭矩。所以,当气缸内的燃气压力增高时,曲轴上的输出扭矩也就相应增大。

### 15. 发动机充气效率

发动机充气效率是指实际充入发动机气缸内的混合气量与理论上完全充满气缸的混合气量之比。充气效率越高,发动机在相同转速条件下的输出功率就越大。

### 16. 发动机的主要性能指标

发动机的主要性能指标有动力性指标与经济性指标两大类。动力性指标是指发动机的有效扭矩、有效功率和转速等内容,而经济性指标则主要指发动机的燃油消耗率。

## 二、车辆修理作业中的基本工艺及名词术语

### 1. 发动机总成拆卸

清洗车辆外表,松开发动机总成与车体的连接螺栓,卸下发动机。

### 2. 总成及零部件分解

按照发动机部分与车体部分的分解步骤 对这两部分的零部件总成分别进行拆卸和分解。

### 3. 清洗

用煤油或专用清洗剂清洗脏污零件 ,并按要求堆放整齐。

### 4. 检查

对清洗后的零件进行仔细检查 ,以确定零件可否继续使用。

### 5. 修理

对于确已损坏且又具有修理价值的零部件 ,按照相应的技术要求使其恢复应有的功用。

### 6. 装配

根据技术要求对所有的零部件进行装配组合。

### 7. 调试

通过试车和调整 ,使车辆达到最佳的技术状态。

## 第二节 车辆修理作业的分类及技术要求

### 一、车辆修理作业的分类

#### 1. 大修

车辆行驶一定里程后 ,机件各部由于自然耗损而使得整车的使用性能和外观质量等明显下降 ,此时必须经过一次恢复性的修理 ,才能使车辆达到原有的各种性能指标。这种使车辆的技术状况和使用性能恢复到技术标准要求的修理 ,称为大修。车辆的大修是一次比较完善的全面修理 ,需要彻底分解、检查和修理 ,然后再进行仔细的装合和调试。大修后的车辆应达到或基本达到车辆原有的性能指标。

#### 2. 中修

车辆经较长时间的使用后 ,由于某些部位的局部损伤 ,使得车辆的使用性能有所下降。此时 ,针对性地安排一次检查与修理 ,以消除隐患。这种以消除车辆隐患为目的的修理 ,称为中修。通过中修 ,可以使车辆基本达到或恢复原有的性能指标。

#### 3. 小修

小修是一种车辆使用过程中的临时修理 ,主要用于消除车辆在运行中发生的临时故障和局部损伤。小修后的车辆能保证行驶的安全 ,但某些技术指标却难以达到新车的标准。

#### 4. 零部件修理

零部件修理是针对发生损伤、腐蚀、变形等情况的零部件进行的一种修理 ,以使其恢复原有的使用性能。

### 二、修理作业的技术要求

① 所有零部件在装配前必须彻底洗净 ,并用压缩空气吹干 ,然后根据需要分别涂以润滑油或润滑脂待装。

② 主要零件的工作表面如有锈蚀、斑点等影响质量的缺陷 ,均应进行打磨和修整后方可安装。

③ 主要的螺纹部分如有变形或拉长等情况 ,均不可继续使用。

④ 凡所有需要使用平垫圈、弹簧垫圈、锁销、保险垫片、定位销的场合,都应按照规定要求装配齐全。

⑤ 主要螺栓的螺纹、螺母拧紧后,均应伸出螺母 2~3 齿。

⑥ 凡有力矩要求的螺栓、螺母,均应使用扭力扳手按照规定予以紧固。

⑦ 用过的石棉衬垫、纸垫、软木衬垫及 O 形圈、油封等,一般均应予以更换。

⑧ 橡胶油封的唇口安装前,应涂以润滑脂。

⑨ 如需要在机件表面上进行锤击,必须垫上金属衬垫,不允许用铁锤直接敲打机件的表面。

⑩ 滚动轴承、橡胶油封等均应使用专用工具进行安装。

⑪ 所有的量具、仪表必须经检查合格后方可投入使用。

⑫ 所有润滑油道必须保持完全畅通,并按规定加注润滑油。

⑬ 凡修理尺寸有分级要求的零件,应按照修理尺寸分级要求进行选配和修理。

### 第三节 工具和量具的正确使用方法

在车辆的维修工作中,如何正确地使用好各种工具和量具,对于顺利拆装各种零部件,防止零部件的损伤及提高工作效率,都有着至关重要的作用。下面以图示结合文字的方法,对车辆维修工作中经常会用到的通用工具、专用工具及测量器具作具体介绍。

#### 一、通用工具

车辆的通用维修工具的种类和规格如图 1-2 所示。

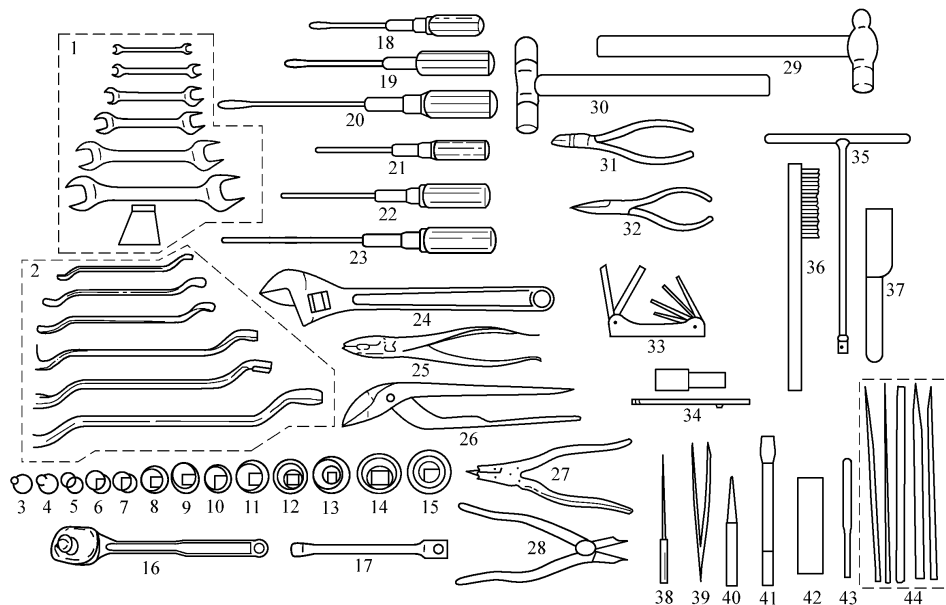


图 1-2 车辆的通用维修工具

1—呆扳手；2—整体扳手；3 4 5 6 7 8 9 10 11 12 13 14 15—套筒扳手；16—棘轮扳手；17—接杆；18 19 20 38—一字螺钉旋具；21 22 23—十字螺钉旋具；24—活扳手；25—鲤鱼钳；26—弯嘴钳；27—挡圈钳；28—内挡圈钳；29—锤；30—尼龙锤；31—斜口钳；32—尖嘴钳；33—塞尺；34—火花塞扳手；35—套筒扳手手柄；36—钢丝刷；37—铲刀；39—镊子；40—冲子；41—垫子；42—油石；43—扁平细锉；44—什锦锉

二、专用工具

车辆的专用维修工具是为了拆装某一型号或某一系列车辆的特殊机构而专门设计的。正确地使用专用工具,不仅可以使机件的拆装方便省力,更能有效地避免机件在拆装过程中可能遇到的损伤。由于各种型号和系列的车辆在结构上都各具特点,因此它们的专用工具也各不相同,这里以典型代表车种——日产的CG125型摩托车为例,介绍其专用维修工具的种类及其规格。如图1-3所示。

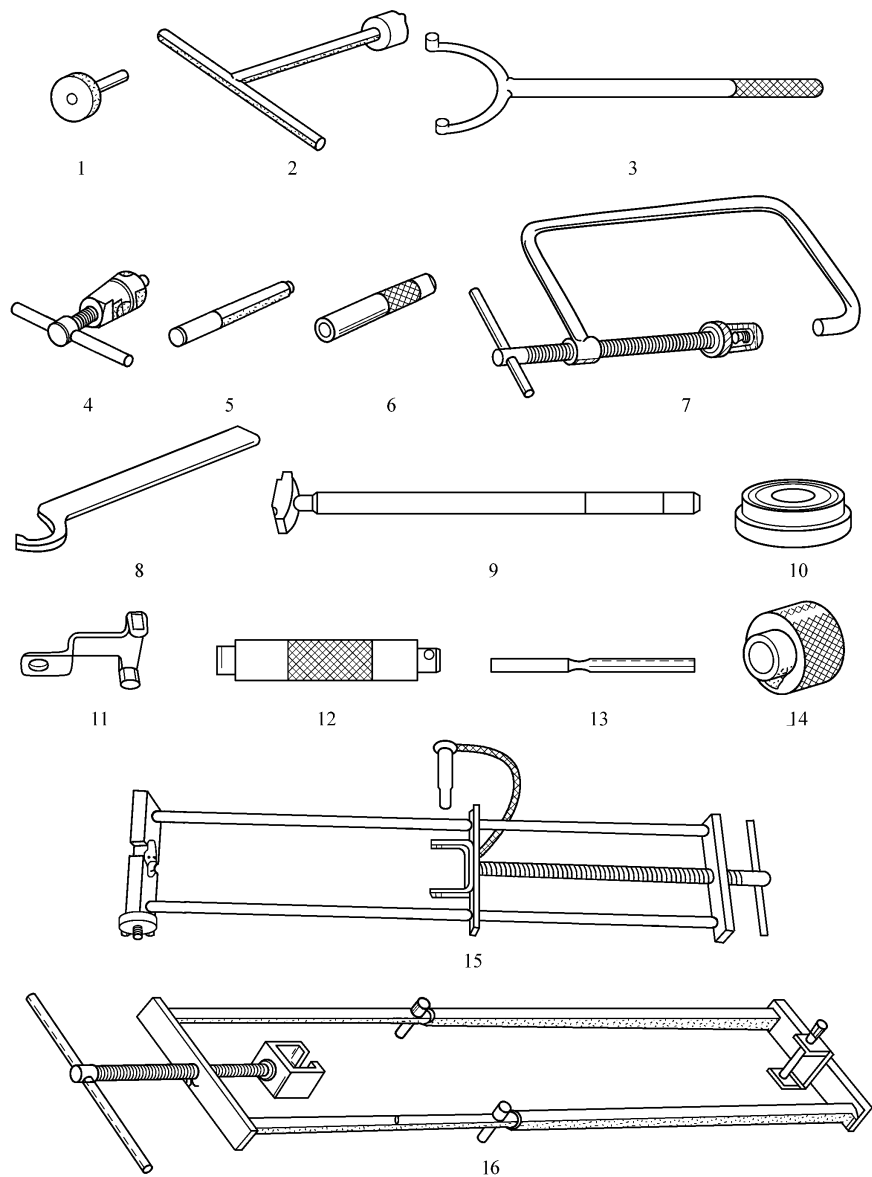


图 1-3 CG125 型摩托车专用维修工具

1—挺杆校正器；2—16mm 螺母扳手；3—飞轮夹具；4—飞轮拆装工具；5—阀导拆卸工具；6—阀罩拆装工具；7—阀簧压缩器；8—46mm 钩形扳手；9—滚珠圈拆装工具；10—滚珠轴承拆装工具(前、后轮)；11—离合器夹具；12—装卸工具手柄；13—阀导铰刀；14—轮叉封紧工具；15—后轮减振装置拆卸工具；16—前轮减振装置拆卸工具

三、量具和测量仪表

车辆在维修时 ,正确使用好量具和测量仪表 ,是保证维修工作质量的一种必不可少的手段。常用的维修量具和测量仪表如图 1 - 4 所示。

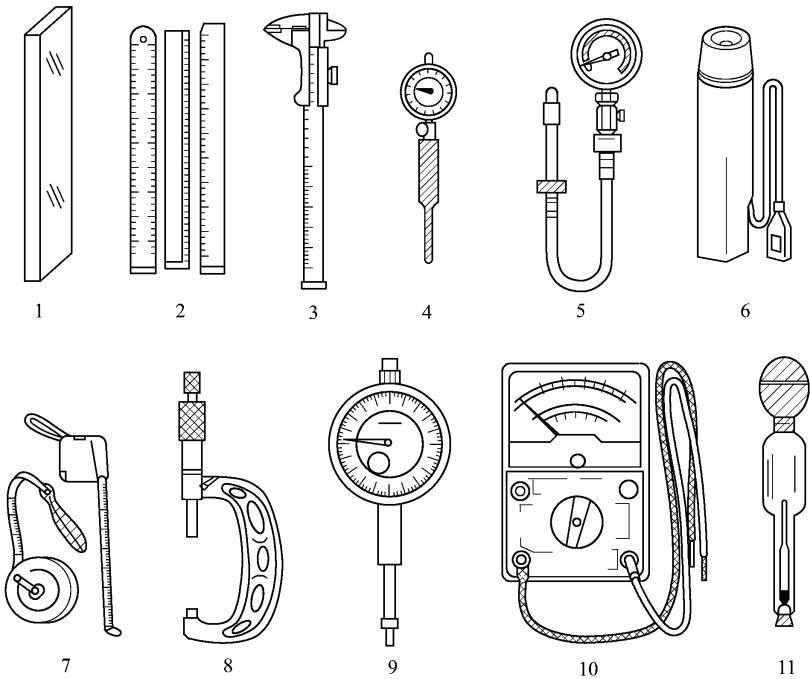


图 1 - 4 量具和测量仪表

1—直规；2—直尺；3—游标卡尺；4—内径千分尺；5—气压表；6—正时灯；7—卷尺；8—千分尺；9—千分表；10—万用表；11—密度计

四、工具的使用原则

- ① 拆卸螺栓、螺母时 ,应根据其规格优先使用套筒扳手或梅花扳手 ,尽可能不使用活络扳手和开口扳手 ,以免损坏螺栓、螺母的棱角。
- ② 禁止使用起子代替錾子 ,进行冲击性作业。
- ③ 拆装轴承、油封等紧配合零部件时 ,应尽量使用专用的拆装工具 ,不可随意敲击。
- ④ 为了保证维修质量和提高工作效率 ,有些零部件( 如 飞轮、曲轴等 )的拆装必须使用专用工具进行操作 ,特别像曲轴这样的部件 ,一旦遭到敲击 ,其两侧的同心度便会遭到破坏。
- ⑤ 工具使用后应清理干净 ,按规格放回工具盒内 ,严禁工具与零件混杂一处 ,那样既不利于提高工作效率 ,又容易造成零部件的意外损伤。

复 习 思 考 题

- 1. 发动机专用名词与术语的含义是什么？
- 2. 车辆的修理工艺由哪几项工作内容所组成？
- 3. 车辆的修理作业分为哪几类？

# 第二章 发动机的工作原理及基本构造

## 第一节 发动机的基本类型及工作原理

### 一、发动机的基本类型

摩托车、助动车的发动机按照它们的工作原理,一般可以分为二冲程发动机和四冲程发动机两种基本类型。

曲轴旋转一周,活塞在气缸中的上下两个止点之间往返各一次,完成进气、压缩、燃烧做功、排气为一个工作循环的发动机,称为二冲程发动机。

曲轴旋转两周,活塞在气缸中的上下两个止点之间往返各两次,完成进气、压缩、燃烧做功、排气为一个工作循环的发动机,称为四冲程发动机。

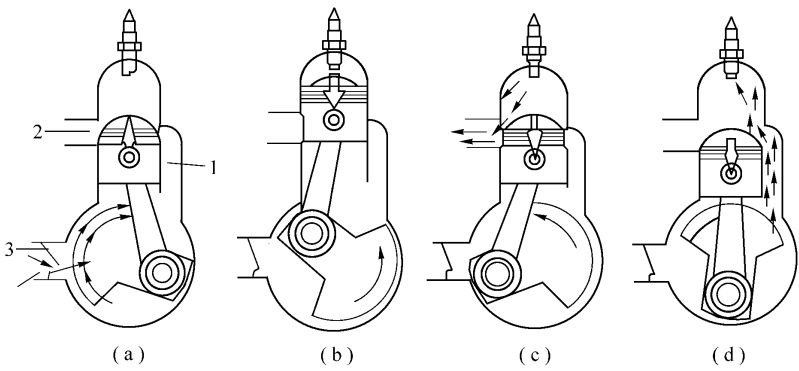


图 2-1 二冲程发动机的工作原理  
1—换气口; 2—排气口; 3—簧片阀

### 二、二冲程发动机的工作原理

#### 1. 第一行程——进气与压缩行程

活塞由下止点向上止点移动,活塞下方及曲轴箱(与齿轮箱互不相通)的容积不断增大,产生负压,具有单向导通特点的簧片阀被自动打开,进气过程开始,大量新鲜可燃混合气被吸入曲轴箱内,如图 2-1a 所示。活塞继续上移,当其顶部将换气口、排气口相继关闭后,活塞上方才真正意义上进入压缩过程,压缩上一循环进入气缸及燃烧室内的可燃混合气。当活塞移动到压缩终了位置(上止点)之前的点火位置时,火花塞迅即跳火,点燃可燃混合气。在这个冲程中,活塞的下方在进气,而活塞的上方则在进行压缩。

#### 2. 第二行程——做功与排气行程(包括换气)

活塞由上止点向下止点移动,刚被点燃的可燃混合气迅即形成高温、高压气体并作用于活塞顶部,推动活塞迅速下移,如图 2-1b 所示。并通过曲柄连杆机构对外做功,实现了发动机由热能向机械能的转换过程。随着活塞迅速下移,活塞下方及曲轴箱的压力则随其容积的缩小而增大,簧片阀在内外压差的作用下自动关闭,发动机的进气过程至此结束。同时,活塞下方在第一行程时被吸入曲轴箱内的可燃混合气则进入预压阶段。

当活塞继续下行至排气口打开时,排气过程开始。废气以相当高的温度和压力自行冲出排气口,缸内压力迅速下降,如图 2-1c 所示。紧接着换气口相继被打开,换气过程开始,曲轴箱内经预压后的可燃混合气通过活塞裙部的气口及气缸体上的换气口、换气道进入气缸,起到了进一步驱赶缸内残存废气的作用,如图 2-1d 所示。由于气流的惯性作用,整个换气过程将一直持续到下一个工作循环中的第一行程的前期。在进行换气过程的同时,新鲜可燃混合气占据了气缸工作容积的空间,为下一个工作循环做好准备。当活塞到达下止点时,发动机便完成了这—个工作循环中的第二个行程。在这个行程中,活塞的上方完成做功与排气(包括换气),而活塞的下方则通过对可燃混合气的预压来确保换气过程的进行。在惯性力的作用下,发动机周而复始地重复以上过程,形成连续的工作循环。

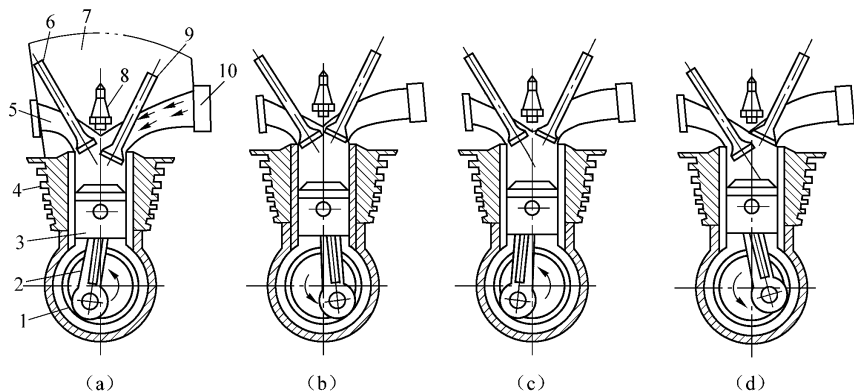


图 2-2 四冲程发动机的工作原理

(a) 进气行程;(b) 压缩行程;(c) 燃烧膨胀行程;(d) 排气行程

1—曲轴;2—连杆;3—活塞;4—气缸;5—排气道;6—排气门;7—气缸盖;

8—火花塞;9—进气门;10—进气道

### 三、四冲程发动机的工作原理

#### 1. 第一行程——吸气行程

如图 2-2a 所示。活塞由上止点向下止点移动,进气门开启,排气门关闭。随着活塞的下移,气缸内的压力随容积的增大而降低,形成负压,来自化油器的新鲜可燃混合气便通过进气门被吸入气缸,当活塞到达下止点时,进气行程从理论上讲已告结束,但是为了提高发动机的进气效率,利用气流的惯性,进气门实际上是早开晚关的。

#### 2. 第二行程——压缩行程

如图 2-2b 所示。活塞由下止点向上止点移动,进气门迅速关闭,排气门仍处于关闭状态。随着活塞由下止点向上止点移动,气缸内的压力随容积的减小而增大,可燃混合气受到压缩,其温度和压力均随之而升高,当活塞移动到压缩终了位置(上止点)之前的点火位置时,火花塞迅即跳火点燃可燃混合气。

### 3. 第三行程——做功行程

如图 2-2c 所示。活塞由上止点向下止点移动,进、排气门均处于关闭状态。在压缩行程末期被点燃的可燃混合气在活塞越过上止点后迅速燃烧膨胀,使燃烧室内的压力和温度急剧升高而产生推力,作用于活塞顶部并通过曲柄连杆机构向外输出动力而做功。

### 4. 第四行程——排气行程

如图 2-2d 所示。活塞由下止点向上止点移动,进气门关闭,排气门开启。在飞轮等旋转零件的惯性作用下,曲轴继续旋转并带动活塞将废气推出气缸。当活塞到达上止点时,排气行程从理论上讲已经结束,但为了更有效地提高发动机的进气效率,排气门实际上也是早开晚关的。

在以上的四个工作行程中,唯有第三行程是做功行程,其余三个行程都是为这一行程服务的辅助行程。

## 四、二、四冲程发动机的区别

### 1. 工作过程

四冲程发动机以曲轴旋转两周,活塞上下各两个行程而完成一个工作循环;二冲程发动机则以曲轴旋转一周,活塞上下各一个行程而完成一个工作循环。另外,四冲程发动机的进、排气过程都在活塞上方的气缸内进行,而二冲程发动机则必须以曲轴箱来协同参与才能完成。另外,四冲程发动机的润滑油可以重复循环使用,而二冲程发动机的润滑油则随同燃料一起燃烧,无法重复使用。

### 2. 结构特点

四冲程发动机具有独立的配气结构和润滑系统,而二冲程发动机则比较简单,它的各个气口均开在气缸壁上,利用活塞上下运动时的相对位置变化来控制配气。

### 3. 外观特征

由于结构上的需要,四冲程发动机气缸盖的外观形状比较复杂,而二冲程发动机气缸盖的外观形状则比较简单。此外,工作正常的四冲程发动机,其排出的废气应该是不带烟色的,而二冲程发动机则由于润滑油参与燃烧的缘故,所以排出的废气总是呈淡蓝色。

### 4. 排气噪声

四冲程发动机的排气噪声以中低频率的噪声为主,而二冲程发动机的排气噪声则以中高频的噪声为主。高频噪声为刺耳噪声,因此,从排气噪声上也可以区分出两种不同类型的发动机。

## 第二节 曲柄连杆机构

### 一、曲柄连杆机构的功用与组成

曲柄连杆机构的主要功用是将活塞的往复直线运动转变为曲轴的旋转运动,并通过曲轴对外输出发动机的动力。曲柄连杆机构由运动件和固定件两大部分所组成。运动件部分包括活塞组、连杆组、曲轴飞轮组等,如图 2-3 所示。固定件部分包括气缸盖、气缸体、曲轴箱等,如图 2-4 所示。在发动机的运转过程中,曲柄连杆机构的运动关系如下:活塞组沿气

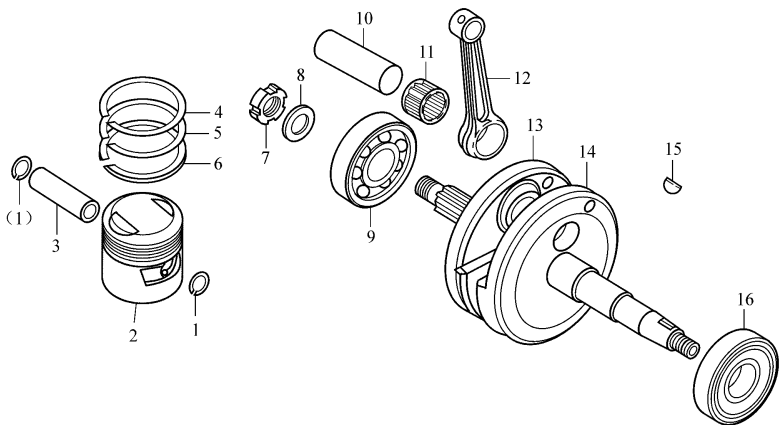


图 2-3 曲柄连杆机构的运动件

1—活塞销卡锁；2—活塞；3—活塞销；4—第一道活塞环；5—第二道活塞环；6—组合油环；7—锁紧螺母；8—垫圈；9,16—滚动轴承；10—曲柄销；11—连杆大端轴承；12—连杆；13—右曲柄轴；14—左曲柄轴；15—半圆键

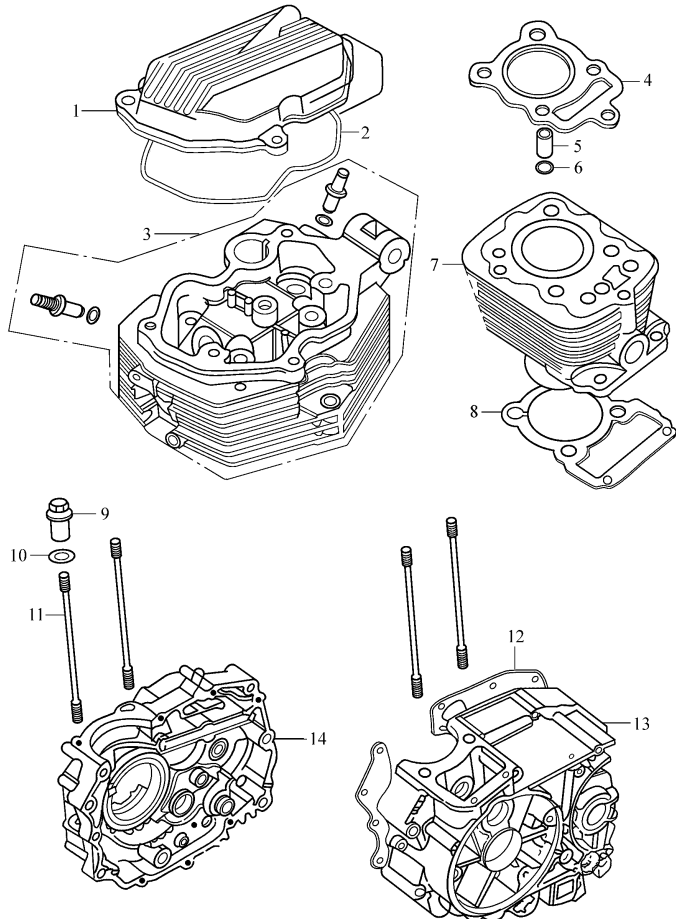


图 2-4 曲柄连杆机构的固定件

1—气缸盖罩；2—气缸盖密封圈；3—气缸盖组件；4—气缸盖衬垫；5—定位销；6—O形圈；7—气缸体组件；8—气缸衬垫；9—气缸盖螺母；10—平垫圈；11—气缸双头螺栓；12—曲轴等衬垫；13—左曲轴箱组件；14—右曲轴箱组件

缸的中心线作上下往复直线运动,曲轴飞轮组绕自身的中心线作旋转运动,连杆组则在沿气缸中心线的平面内既作上下运动,同时又作左右摆动。曲柄连杆机构在工作中承受的力主要有:作用在活塞顶部的气体力、曲柄连杆机构运动质量的惯性力(往复惯性力和离心力)和摩擦力。

二、曲柄连杆机构的零件与组件

1. 运动件组

(1) 活塞

活塞的主要作用是承受气缸中的气体压力,并将这些力通过活塞销传给连杆,以推动曲轴的旋转。活塞取材于重量轻、导热好的铝合金,其基本构造分为头部、槽部和裙部三个部分,如图 2-5 所示。活塞在结构上具有以下两个特点:一是从头部到裙部的尺寸呈上小下大状,具有一定的圆锥度;二是在裙部具有一定的椭圆度,且椭圆度的长轴方向与活塞销相垂直。

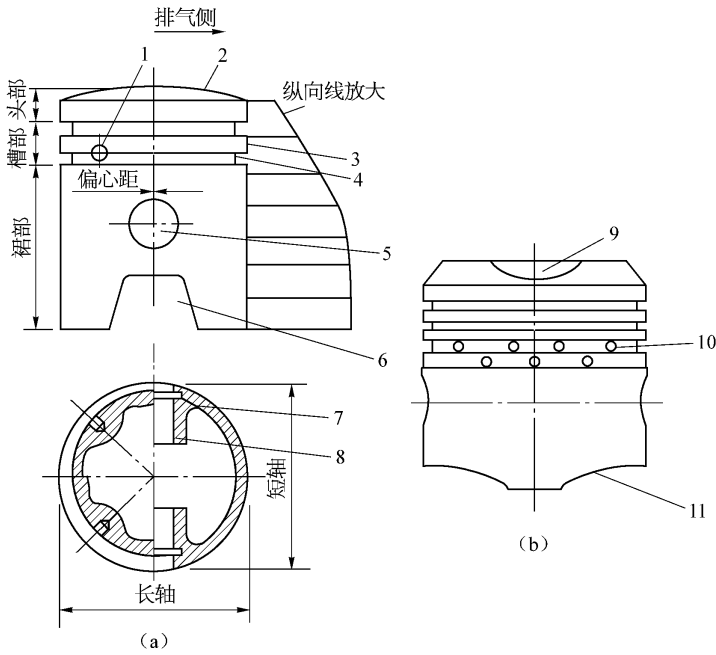


图 2-5 二、四冲程发动机活塞的结构

1—定位销钉;2—顶部;3—环岸;4—环槽;5—活塞销孔;6—缺口;7—挡圈槽;  
8—销座;9—气门坑;10—回油孔;11—裙部缺口

1) 活塞头部

活塞头部的顶面与气缸盖、气缸壁等共同组成燃烧室。顶面受高温高压的作用,工作条件十分恶劣,为了保证具有足够的强度,活塞头部顶面的壁厚要大于其他部位,且在背面铸有加强筋。二冲程发动机活塞的顶面一般呈拱形,这样既有利于提高活塞的强度,又能减少发动机在换气过程中新鲜混合气的逃逸。四冲程发动机活塞顶面的形状如图 2-5b 所示,往往还铸有大小不等的气门凹坑(大的为进、小的为排),以防活塞与气门相