

汽车知识

南京陆军学校训练部

一九八三年十月

说 明

根据总后装备部一九七六年颁发的《汽车驾驶员教材》和陆军学校训练大纲的基本要求，在前两期学员驾驶训练的基础上，我们又编写了这本教材。在编写过程中由于我们经验不足，时间较紧，不妥之处请及时提出修改意见，以便今后改进。

南京陆军学校训练部

目 录

概 述.....	1
----------	---

第一章：汽车主要构造及工作原理

第一课：发动机	5
一、四行程发动机的一般构造及工作原理.....	5
二、曲轴连杆机构.....	7
三、配气机构.....	10
四、冷却系.....	11
五、润滑系.....	12
六、汽油发动机燃料系.....	14
第二课：传动、转向、制动装置	19
一、传动装置.....	19
二、转向装置.....	30
三、制动装置.....	35
第三课：电气设备	39
一、蓄电池.....	39
二、发电机.....	41
三、起动机.....	43
四、点火系.....	44

第二章：汽车驾驶

第一课：基础训练	51
一、就车.....	51
二、驾驶操纵机件、仪表的识别及操作方法.....	51
三、发动机的起动、加温、熄火.....	55
四、起步、直线行驶、停车.....	56
五、制动.....	57
六、换档.....	59
七、转向.....	60

八、倒车与公路调头.....	63
第二课：综合训练驾驶.....	67
一、车辆行驶的一般规定.....	67
二、交通标志.....	68
三、行驶速度.....	70
四、让车、会车、超车、停放.....	71
五、路面的选择及情况处理.....	71
六、特殊条件下的驾驶.....	72
第三章：汽车维修保养与管理	
第一课：汽车技术保养.....	77
一、汽车技术保养的目的及主要工作.....	77
二、蓄电池、点火系的保养.....	80
三、运行故障的判断与排除.....	84
第二课：车辆管理、勤务.....	94
一、总则.....	94
二、预防事故.....	95
三、车场.....	95
四、车辆使用.....	97

概 述

一、汽车的分类

我军装备的汽车，可按其编配用途，对道路条件的适应性及发动机使用燃料的不同进行分类。

(一) 按编配用途

1. 载重车：运送人员和物资的汽车。如解放CA—10B型，黄河JN—150型汽车等。
2. 牵引车：牵引火炮或其他装备的汽车。如解放CA—30B型，跃进NJ—230型汽车等。
3. 特种车：装有特种设备，执行特殊勤务的汽车。如吊车、救护车、通讯车、雷达车等。
4. 乘坐车：专门乘坐人员的汽车。如北京BJ—212型，红旗CA—770型汽车及大型客车等。

(二) 按对道路的适应性分

1. 普通汽车：只适应在较好的道路上行驶。如解放CA—10B型汽车。
2. 越野汽车：可以在道路较差甚至无路地区行驶。如解放CA—30A型，北京BJ—212型汽车等。

普通汽车通常只有两个后轮驱动，其余车轮都是从动的；越野汽车的全部车轮都是驱动轮。为了区别普通汽车和越野汽车，常用两个数字间以乘号“×”表示。如普通汽车解放CA—10B型为4×2；越野汽车北京BJ—212型，跃进NJ—230型为4×4；越野汽车解放CA—30A型，解放EQ—240型为6×6。前一个数字为汽车的全部车轮数，后一个数字表示驱动车轮数。

(三) 按发动机使用的燃料分

1. 汽油车：发动机用汽油做燃料。如解放CA—10B型汽车。
 2. 柴油车：发动机用柴油做燃料。如黄河JN—150型汽车。
- 几种国产汽车的外形及性能，如图1、图2、图3、图4所示。

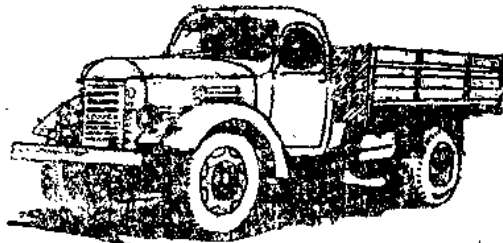


图1 解放CA—10B型载重汽车

载重量：4000公斤

空车重量：3800公斤

最大功率/转速：95马力/2800转/分

最高车速：75公里/小时

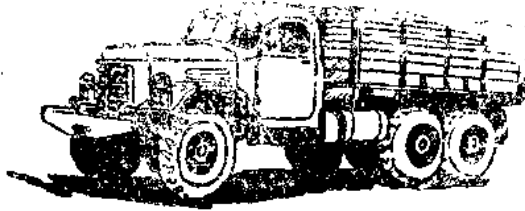
最小转弯半径：9.2米

最大爬坡度：20%

燃料续驶里程：500公里

百公里燃料消耗量：29升

外形尺寸（毫米）：全长.6660，总宽.2460，总高.2200



载重量：2500公斤

牵引重量：3000公斤

最大功率/转速：110马力/2300转/分

最高车速：65公里/小时

最小转弯半径：12米

最大爬坡度：28°

燃料续驶里程：500公里

百公里燃料消耗量：42升

外形尺寸（毫米）：全长.6918，总宽.2315，总高.2360

图2 解放CA—03A型越野汽车

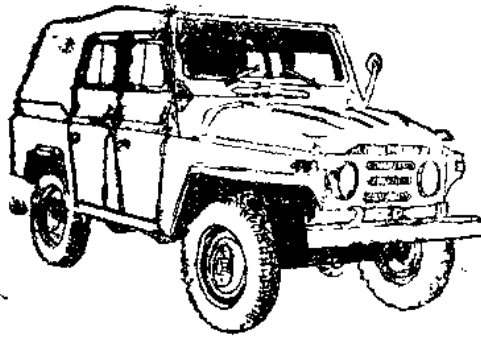


图3 北京BJ—212型越野汽车

载重量：425公斤或乘坐4人

牵引重量：800公斤

最大功率/转速：75马力/3500~4000转/分

最高车速：98公里/小时

最小转弯半径：6米

最大爬坡度30°

燃料续驶里程：500公里

百公里燃料消耗量：17升

外形尺寸（毫米）：全长.3860，总宽.1750，总高.1870



图4 红旗CA—770型轿车

载重量：乘坐6~7人

空车重量：2650公斤

最大功率/转速：220马力/4400转/分 最高车速：160公里/小时

最小转弯半径：7.5米

最小离地间隙：180毫米

燃料续驶里程：350公里

百公里燃料消耗量：20升

外形尺寸（毫米）：全长，5980，总宽，1990，总高，1640

二、汽车的组成

汽车是由各种机构和装置组成的，虽然这些机构和装置的构造与安装位置各种汽车有所不同，但一般常用汽车的基本组成是类似的。通常可分为七大部分。如图5所示

(一) 发动机—包括曲轴连杆机构，配气机构、燃料系、润滑系、冷却系等。

(二) 电气设备—包括电源（蓄电池、发电机、调节器、起动机、点火系、照明装置和喇叭等

(三) 传动装置—包括离合器、变速器、传动轴、减速器、差速器、半轴等。

(四) 转动装置—包括转向机和横、直拉杆等。

(五) 制动装置—包括手制动器、脚制动器。

(六) 行路装置—包括车架、钢板弹簧、车轮、减震器等。

(七) 车身部分—包括驾驶室和车箱。

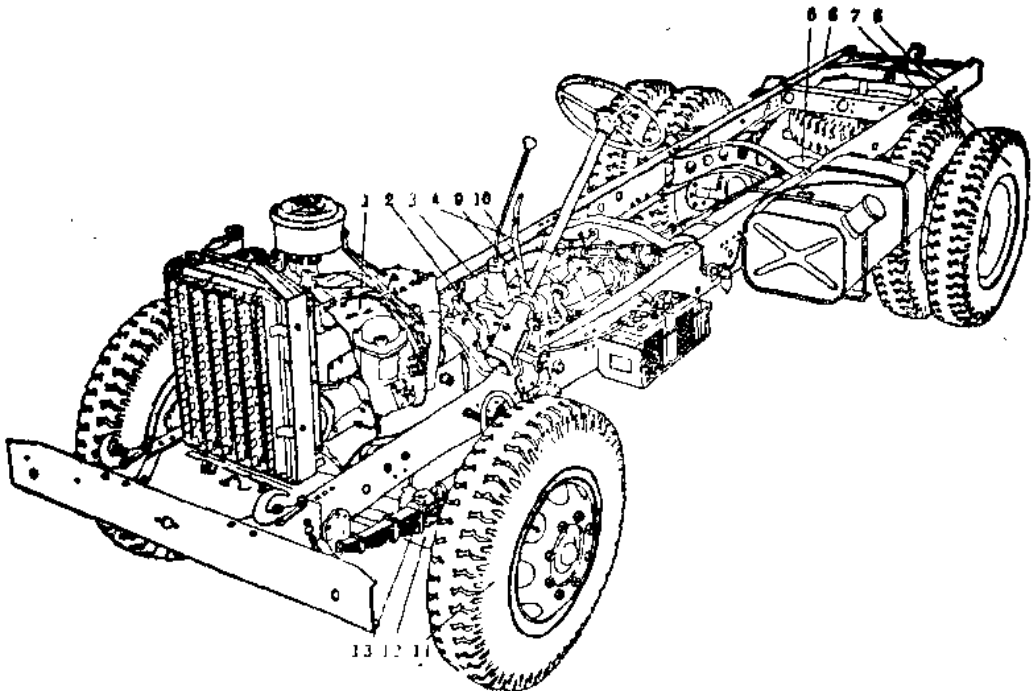
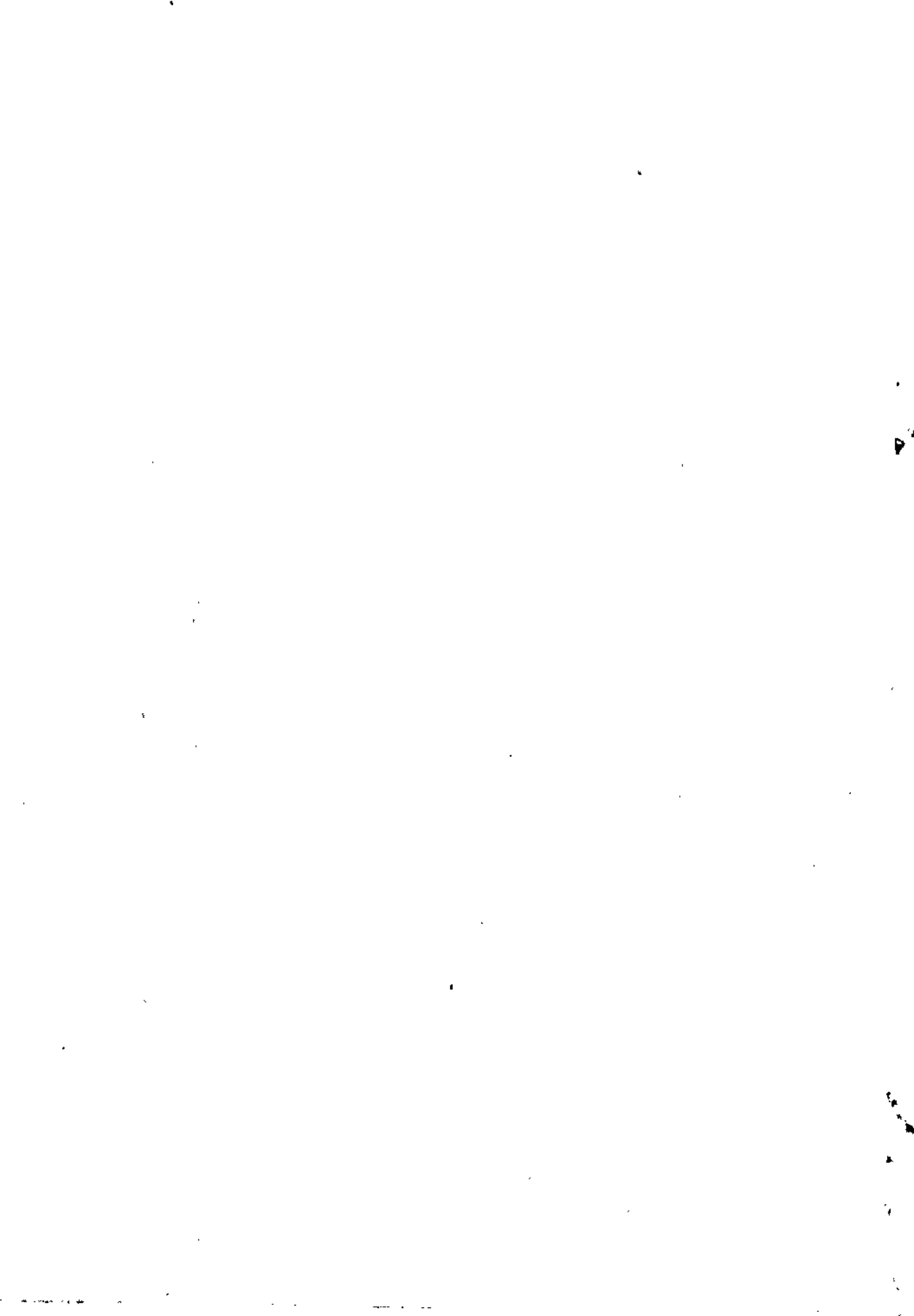


图5 载重汽车的基本组成（车身部分除外）

1.发动机 2.离合器 3.变速器 4.传动轴 5.后桥 9.车架 7.后钢板弹簧
8.后轮 9.转向机 10.手制动器 11.前轮 12.前桥 13.前钢板弹簧



第一课 发 动 机

目的：了解四行程发动机一般构造及工作原理。

内容：

- 一、四行程发动机的一般构造及工作原理
- 二、曲轴连杆机构
- 三、配气机构
- 四、冷却系
- 五、润滑系
- 六、燃料系

方法：结合实物、图表、模型讲解实习

时间：小时

训练地点：教室、场地

要求：（略）

物资保障：实物、图表、模型、每班一台车

一 四行程发动机的一般构造及工作原理

发动机是汽车上产生动力的机器，它是依靠燃料（汽油或柴油）燃烧后产生的气体膨胀来推动机件运转的。由于燃料燃烧是在发动机内部进行的，所以又叫做“内燃机”。

（一）四行程汽油发动机的一般构造

四行程汽油发动机由曲轴连杆机构，配气机构，冷却系、润滑系、燃料系和点火系组成。

1. 曲轴连杆机构—包括汽缸体、汽缸盖、活塞、连杆、曲轴和飞轮等机件。
2. 配气机构—包括进排气门、凸轮轴等机件。
3. 冷却系—包括水泵、水套、散热器等机件。
4. 润滑系—包括机油泵、油管、机油滤清器等机件。
5. 燃料系—包括汽化器、汽油泵、汽油滤清器等机件。
6. 点火系—包括点火线圈，分电器等机件。

（二）发动机基本术语解释，如图6所示

1. 上止点—活塞顶在汽缸中的最高位置叫做“上止点”。
2. 下止点—活塞顶在汽缸中的最低位置叫做“下止点”。
3. 活塞行程—从上止点到下止点的距离叫做“活塞行程”。活塞每运动一个行程，曲轴旋转半周（ 180° ）。
4. 燃烧室容积—活塞在上止点时，活塞顶以上的容积叫做“燃烧室容积”。
5. 汽缸工作容积—活塞从上止点到下止点所让出的容积叫做“汽缸工作容积”。

6. 汽缸总容积—燃烧室容积加上汽缸工作容积叫做“汽缸总容积”。

7. 压缩比—汽缸总容积和燃烧室容积的比叫做“压缩比”。

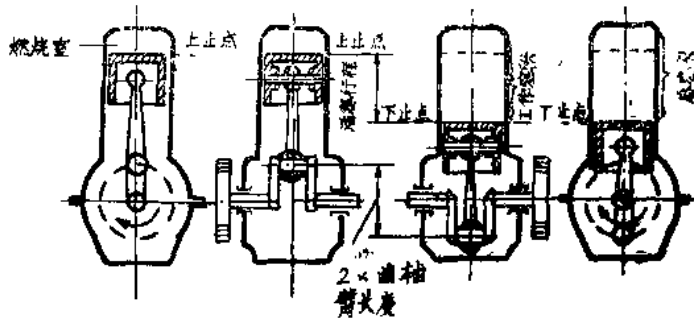


图6 发动机基本术语

(三) 四行程发动机工作原理

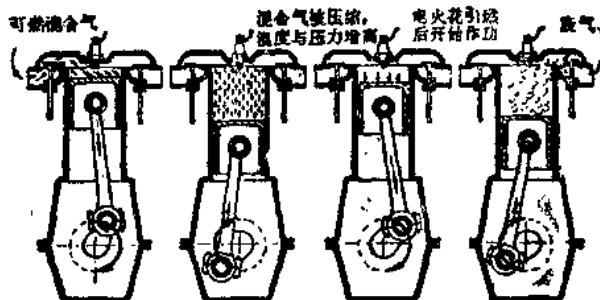
发动机工作必须具有进气、压缩、作功、排气四个过程。四行程发动机是将这四个过程，在活塞上下运动的四个行程内完成的。

1. 进气行程（如图7—甲）—进气门开，排气门闭，活塞由上止点向下止点移动，活塞顶上方容积逐渐增大，汽缸内压力降低，产生吸力，汽油和空气组成的混合气体被吸入汽缸；当活塞移到下止点时，进气门被关闭，进气行程终了。

2. 压缩行程（如图7—乙）—进、排气门均关闭，活塞由下止点向上至点移动，活塞上方容积缩小，把混合气压至燃烧室；当活塞移到上止点时，压缩行程终了。此时混合气温度约为 300°C 左右，压力约为 $6-9$ 公斤/厘米 2 。

3. 作功行程（如图7—丙）—进、排气门仍关闭，在压缩行程终了时，火花塞就发出电火花，点燃混合气，燃烧后的气体猛烈膨胀（压力约为 $30-40$ 公斤/厘米 2 ，最高温度约为 $1800-2000^{\circ}\text{C}$ ），以很大的力量迫使活塞迅速下行，经连杆推动曲轴旋转而作功。

4. 排气行程（如图7—丁）—排气门开，进气门闭，活塞由下止点向上移动，将废气排出；当活塞移到上止点时，排气门被关闭，排气行程终了。此时汽缸内压力约为 $1.05-1.10$ 公斤/厘米 2 ，温度约为 $700-800^{\circ}\text{C}$ 。



甲、进气 乙、压缩 丙、作功 丁、排气

图7 四行程发动机的工作过程

由此可知，四行程汽油发动机在每个工作循环中，活塞上下共四次，由轴旋转两

周 (720°)，只有一个行程作功，因此，单缸发动机不能平稳的工作。现代汽车都采用多缸发动机，如解放牌和跃进牌汽车均是四行程六缸发动机，在曲轴旋转两周中共有作六次功，因此曲轴旋转均匀，工作平稳，各气缸作功间距应为 120° ($\frac{720^\circ}{6}$)，是为了不使曲轴主轴颈、轴承遭受连续冲击而导致损坏机件，所以，相邻各缸不应连续作功。解放牌和跃进牌汽车发动机作功顺序是 1—5—3—6—2—4。

二 曲轴连杆机构

(一) 曲轴连杆机构的功用：

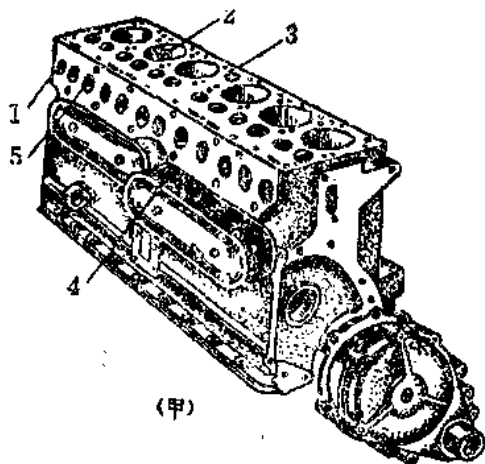
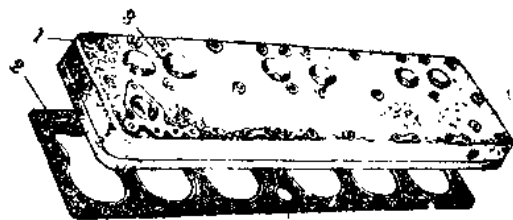
曲轴连杆机构是发动机产生和输出动力的机构。

(二) 曲轴连杆机构的构造

曲轴连杆机构它由发动机机体，活塞连杆组和曲轴飞轮组组成。

1 发动机体

发动机体由汽缸体、汽缸盖、汽缸衬垫及曲轴箱组成。如图 8 所示。



(甲)

1. 排气道 2. 汽缸 3. 汽缸体 4. 气门室

图8 一汽缸体

①汽缸体：汽缸体用铸铁与上曲轴箱铸成一体。它是一个基架，发动机的全部机件和附件都装在这一基架上。

②汽缸盖：用螺栓（螺帽）固器在汽缸体顶部，用以封闭汽缸。

③汽缸衬垫：装在汽缸体与汽缸盖的结合处，以防漏水和漏气。

④曲轴箱：它由上下两部分组成。上部是上曲轴箱，内部可以安装曲轴和凸轮轴等机件，下部是机油盘，可以储存机油，用螺栓与上曲轴箱结合，结合处有软木衬垫，以防漏油。

2、活塞连杆组

活塞连杆组包括活塞、活塞环、活塞销和连杆等主要机件。如图9所示。

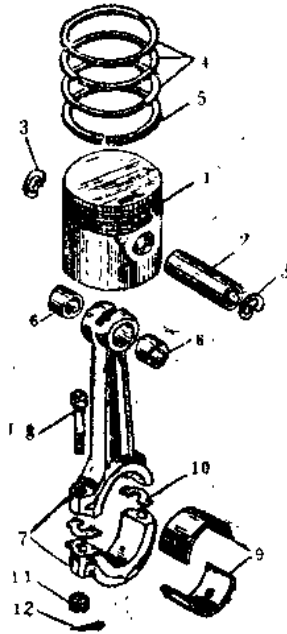


图9 解放牌汽车活塞连杆组

1.活塞 2.活塞销 3.锁环 4.气环 5.油环 6.连杆衬套 7.连杆 8.连杆螺栓
9.连杆轴承 10.垫片 11.连杆螺帽 12.开口销

①活塞

活塞的作用：是承受汽缸中可燃混合气燃烧后产生的压力，经活塞销和连杆传给曲轴，完成作功行程的工作，同时受连杆的带动，完成进气、压缩、排气三个辅助行程的工作。

②活塞环有气环和油环两种。

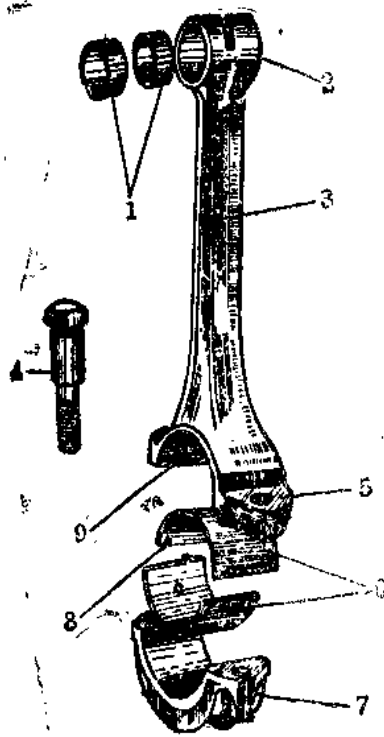
(1) 气环：用来封闭活塞与汽缸壁之间的间隙，防止漏气。

(2) 油环：用来刮除汽缸壁上过多的机油。防止机油窜入燃烧室。

③活塞销：它是一个钢制的空心轴，用来连接活塞与连杆。

④连杆

连杆的作用，是把活塞和曲轴连接在一起，在作功行程时，把活塞承受的气体压力传给曲轴，并将活塞的直线运动变为曲轴的旋转运动；在进气、压缩、排气行程时，又把曲轴的旋转力量传给活塞，并将曲轴的旋转运动变为活塞的直线运动。它由连杆小头，杆身和连杆大头等组成，如图10所示。

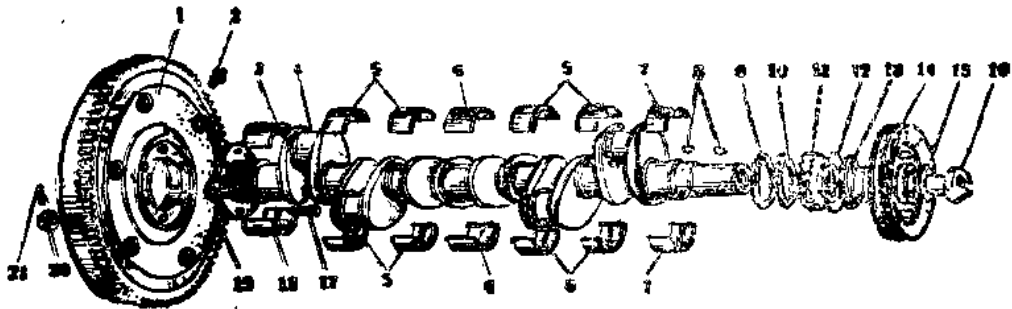


1. 连杆衬套 2. 连杆小头 3. 连杆
杆身 4. 连杆螺栓 5. 连杆大
头 6. 连杆轴承 7. 连杆轴承盖 8. 轴
承座 9. 凹槽

图10 解放牌汽车发动机连杆

3. 曲轴飞轮组

曲轴飞轮组包括曲轴，飞轮和装在曲轴上的其它零件，如图11所示。



- 1 飞轮 2 黄油阻 3 5 6 7 16. 主轴承 4 连杆轴颈
8. 半圆键 9 后止推垫圈 10 前止推垫圈 11 正时齿轮
12 挡油盘 13 曲轴油封 14 皮带轮 15 起动机爪紧固垫圈
16 起动机爪 17 飞轮固定螺母 19 飞轮齿圈 20 螺母 21 平垫圈

图11 解放牌汽车曲轴飞轮组

①曲轴

曲轴的作用：是把连杆传来的推力变为旋转的力量（扭力），经飞轮传给传动装置，同时还要通过连杆推动各缸活塞。完成进气、压缩和排气工作，并驱动配气机构和水泵，发电机等辅助装置工作。

②飞轮

飞轮是一个圆形大铁盘，周围装有供起动发动机用的齿环。当离合器与飞轮接合时，可把发动机的动力传给变速器；发动机在进行辅助行程时，利用飞轮的转动惯性可以保持曲轴旋转平稳。解放牌汽车飞轮上刻有“点火正时记号”（ $\frac{\text{上止点}}{1-6}$ ），以便校对点火正时（如图12所示）。表示一、六缸的活塞在上止点位置。

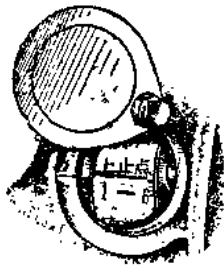


图12 解放牌汽车点火正时记号

三 配气机构

（一）配气机构的功用

配气机构是按照发动机各缸工作行程的需要，及时地使可燃混合气进入汽缸和排出燃烧后的废气。

（二）配气机构的构造

解放牌汽车的配气机构是采用侧置式配气机构，它由气门组和气门传动组两部分组成。

1. 气门组

气门组由气门，气门座、气门导管、气门弹簧座和锁销（片）组成。如图13所示。

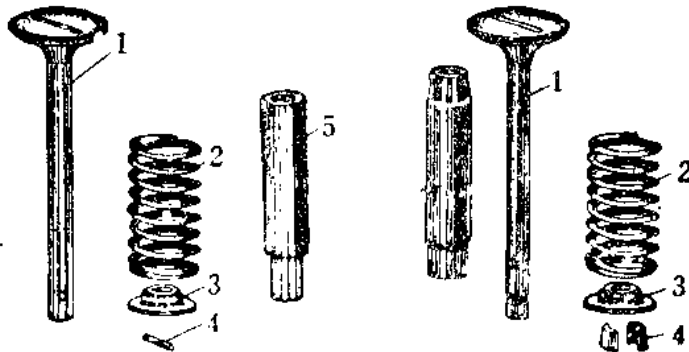


图13

①气门：分进气门和排气门两种。

气门的功用，是在凸轮轴和气门弹簧的作用下，开、闭汽缸体上的进、排气道，以便进气和排气。

②气门座：用强度高，耐热性好的特种铸铁制成，镶在汽缸体上，损坏时可以更换，延长汽缸体使用寿命。

③气门导管：气门导管压装在汽缸体上，是气门上下运动的轨道，使气门和气门座正确密合。

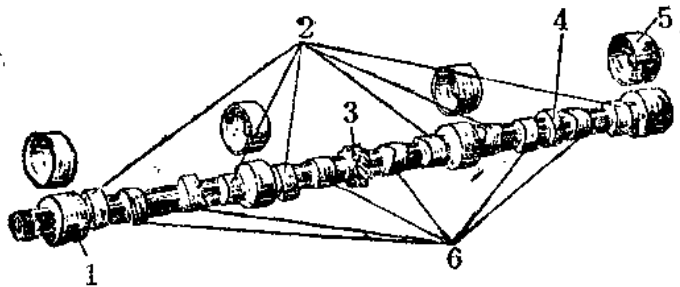
④气门弹簧：气门弹簧的作用是使气门关闭时与气门座保持密合。

2. 气门传动组

气门传动组由凸轮轴，气门挺杆，挺杆导管等机件组成。

①凸轮轴

凸轮轴的作用：是控制进、排气门按时开启，并驱动分电器，汽油泵和机油泵等机件工作。凸轮轴上制有凸轮，汽油泵偏心轮，机油泵驱动齿轮等，如图 14 所示。



1. 凸轮轴轴颈 2. 排气凸轮 3. 机油泵驱动齿轮 4. 汽油泵偏心轮
5. 凸轮轴轴承 6. 进气凸轮

图14 解放牌CA—10B型汽车凸轮轴

②气门挺杆：气门挺杆的作用，并避免凸轮轴凸轮推动的力量传给气门，使凸轮推动时所产生的横向力直接作用在气门杆上。

③挺杆导管，挺杆导管的作用，是挺杆运动的轨道。

3. 配气机构的工作情况

曲轴转动时，曲轴正时齿轮驱动凸轮轴正时齿轮，使凸轮轴旋转，凸轮顶动挺杆，挺杆推动气门杆，气门弹簧被压缩，气门开启；当凸轮转过后，弹簧伸张，气门在弹簧的作用下关闭。

四 冷 却 系

(一) 冷却系的功用

冷却系是保证发动机迅速热起和保持在正常温度(80—90℃)范围内进行工作。

汽车发动机采用两种冷却方法：即空气冷却和水冷却。空气冷却主要用在摩托车发动机。在一般汽车发动机上多采用水冷却。

(二) 冷却系的构造

汽车发动机冷却系由散热器(水箱),水泵、风扇、风扇皮带盘、节温器,百叶窗和水温表等机件组成。

①散热器:把从水套流出来的热水的热量传给外界空气,将水冷却。

②水泵:用压力强制冷却水循环流动,增加水的冷却效能。

③水温表:使驾驶员可以随时了解发动机的温度。

④节温器:节温器可以随水温的变化自动调节发动机的水温。

(三) 冷却系的工作情况

冷却系的工作情况可分小循环和大循环。

1 小循环

当发动机水温低于 70°C 时,节温器的黄铜盒处于完全收缩状态,此时,节温器主活门关闭,副活门开放,此时冷却水由水泵→水套→节温器上的副活门,经旁通水道流回水泵,如图15所示。这样,冷却水不经过散热器,发动机起动后温度很快升高。

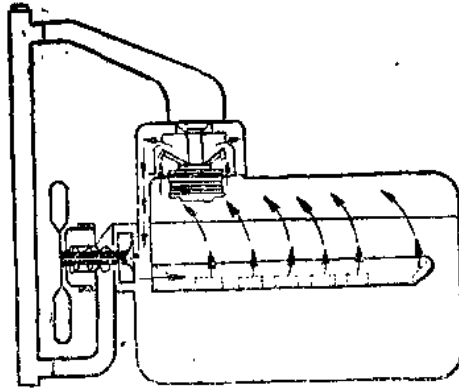


图15 冷却系的小循环

2、大循环

当发动机温度升高后,节温器黄铜盒内的液体膨胀,压力增高,使黄铜盒伸长,主活门逐渐开放,副活门逐渐关闭。此时,水套内的热水从节温器主活门→散热器进水管→散热器

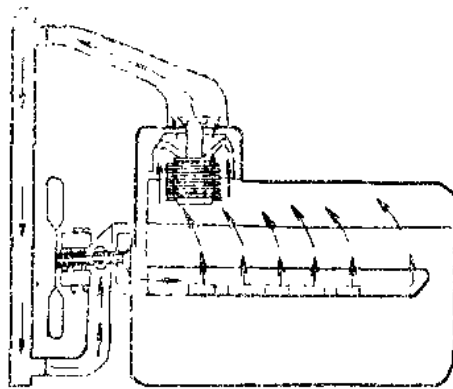


图16 冷却系的大循环

(散热) → 散热器出水管 → 水泵再回到水套, 如图 1 6 所示。这样, 在水泵的强制下, 冷却水经过散热器散热, 保证发动机水温在 80—90℃ 情况下进行正常工作。

五 润 滑 系

(一) 润滑系的功用

当发动机工作时, 使两个相对运动机件表面的直接摩擦变为间接的油膜摩擦, 以减小摩擦阻力, 延长机件使用寿命, 提高发动机的动力。

(二) 润滑系的作用

1、润滑作用: 将清洁的机油供给发动机的各摩擦部位进行润滑, 以减少机件的摩擦和动力的消耗。

2、冷却作用: 由机油的循环流动, 可以将摩擦所产生的热量带走, 使机件的温度降低。

3、清洗作用: 将摩擦下来的金属屑带走是使机件表面保持清洁, 减少磨损。

4、密封作用: 在活塞与汽缸壁之间的机油层, 可以增加活塞与汽缸壁之间的密封性, 减少漏气。

(三) 发动机润滑系的构造

发动机润滑系由机油泵、限压阀、机油滤清器、机油表, 机油尺等机件组成。

1、机油泵

把机油压送到发动机各摩擦表面, 使机油在润滑系中循环, 以保证发动机得到良好的润滑。机油泵的构造如图 1 7 所示。

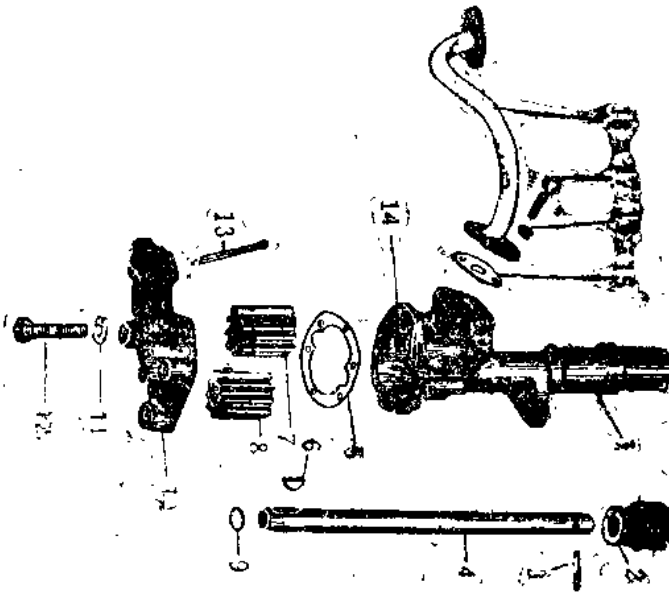


图17 机油泵的构造

2、限压阀:

自动调节润滑系的机油压力, 避免油压过高。会使连杆大头喷溅到汽缸壁的机油过