

汽 車 构 造

中国人民解放军炮兵学院训练部

一九七八年四月

第 一 部 分

炮兵部队常用汽车的几种主要数据

目 录

第一部分 炮兵部队常用汽车的几种主要数据

第二部分 汽车构造

第一章 发动机

第一节 四行程汽油发动机的基本工作原理.....	(7)
第二节 曲轴连杆机构.....	(9)
第三节 配气机构.....	(16)
第四节 冷却系.....	(21)
第五节 润滑系.....	(27)

第二章 汽油发动机燃料系

第一节 汽油供给装置.....	(38)
第二节 汽化器.....	(41)
第三节 空气供给及进、排气装置.....	(50)

第三章 传动装置

第一节 离合器.....	(52)
第二节 变速器.....	(56)
第三节 传动轴.....	(65)
第四节 后驱动桥.....	(67)

第四章 行驶装置

第一节 车架与车桥.....	(72)
第二节 车轮与轮胎.....	(73)
第三节 钢板弹簧与减震器.....	(75)

第五章 转向装置

第一节 转向机.....	(79)
第二节 转向连动机构.....	(81)

第六章 制动装置

第一节	手制动	(84)
第二节	气压制动装置	(86)
第三节	液压制动装置	(91)

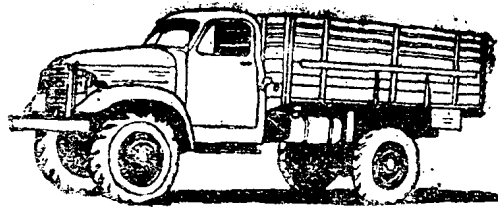
第七章 越野汽车的特殊装置

第一节	分动器	(96)
第二节	绞盘装置	(99)
第三节	转向驱动桥	(101)

第八章 电器设备

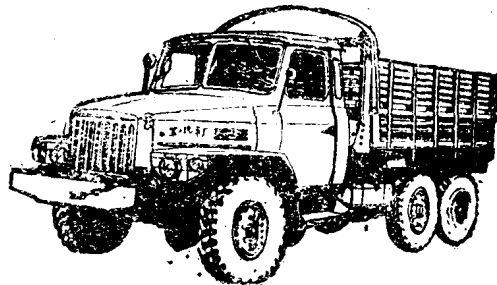
第一节	磁与电	(103)
第二节	蓄电池	(106)
第三节	直流发电机	(108)
第四节	发电机调节器	(112)
第五节	硅整流发电机与调节器	(117)
第六节	起动机	(120)
第七节	点火系	(126)
第八节	照明装置	(133)
第九节	电喇叭	(137)
第十节	全车线路	(139)

跃进NJ230型越野汽车



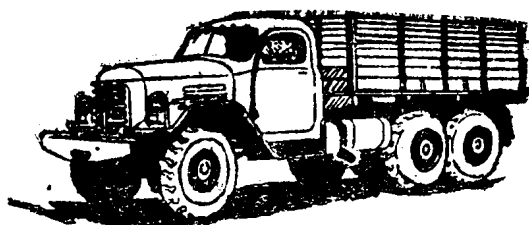
驱动形式:	4 × 4	载重量:	1500公斤
牵引重量:	2000公斤	最大功率/转速:	88马力/3300转/分
最高车速:	76公里/小时	经济车速:	40公里/小时
百公里燃料消耗量:	25升	燃料续驶里程:	600公里
最大爬坡度:	30°	涉水深度:	800毫米
最小离地高:	270毫米	最小转弯半径 (按前外轮轨迹)	8.5米
外形尺寸 (毫米):	全长: 5545	总宽: 2280	总高: 2245

解放EQ240型越野汽车



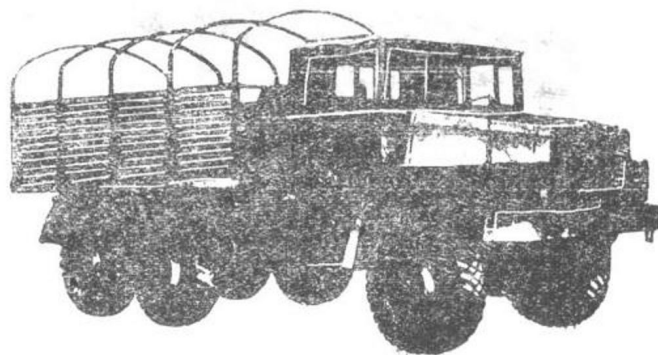
驱动形式:	6 × 6	载重量:	2500公斤
最大功率/转速:	135马力/3000转/分	最高车速:	80公里/小时
牵引重量:	2500公斤	经济车速:	30—50公里/小时
百公里燃料消耗量:	36升	燃料续驶里程:	550公里
最大爬坡度:	30°	涉水深度:	850毫米
最小离地高:	285毫米		
最小转弯半径 (按前外轮轨迹)	8 米		
外形尺寸 (毫米):	全长: 6410	总宽: 2255	总高: 2320

解放CA30A型越野汽车



驱动形式:	6 × 6
载重量:	2500公斤
牵引重量:	3600公斤
最大功率/转速:	110马力/2800转/分
最高车速:	65公里/小时
经济车速:	20~30公里/小时
百公里燃料消耗量:	42毫升
燃料续驶里程:	500公里
最大爬坡度:	28°
涉水深度:	850毫米
最小离地高:	300毫米
最小转弯半径(按前外轮轨迹):	11.2米
外形尺寸(毫米):	全长: 6918 总宽: 2315 总高: 2360

东方红665型越野汽车



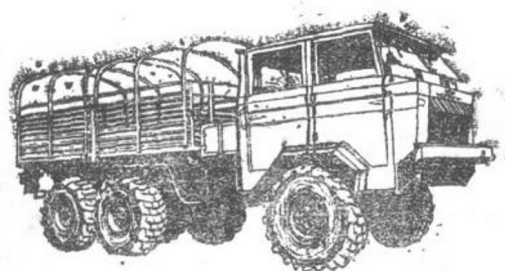
驱动形式:	6 × 6	载重量:	5000公斤
牵引重量:	6000公斤	最大功率/转速:	180马力/2000转/分
最高车速:	75公里/小时	经济车速:	35—50公里/小时
百公里燃料消耗量:	40升	燃料续驶里程:	500公里
最大爬坡度:	31°	涉水深度:	1.2米
最小离地高:	360毫米	最小转弯半径 (按前外轮轨迹)	9.5米

延安SX250型越野汽车



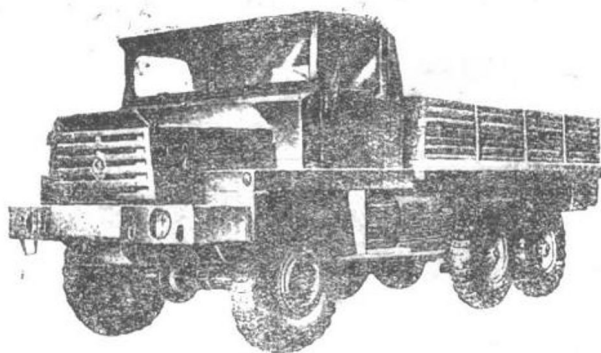
驱动形式:	6 × 6	载重量:	5000公斤
牵引重量:	6500公斤	最大功率/转速:	200马力/2000转/分
最高车速:	70公里/小时	经济车速:	30—40公里/小时
百公里燃料消耗量:	36升	燃料续驶里程:	600公里
最大爬坡度:	30°	涉水深度:	1.2米
最小转弯半径: (按前外轮轨迹)	9米	最小离地高:	355毫米
外形尺寸 (毫米):	全长: 7050	总宽: 2500	总高: 2650

红岩CQ261型越野汽车



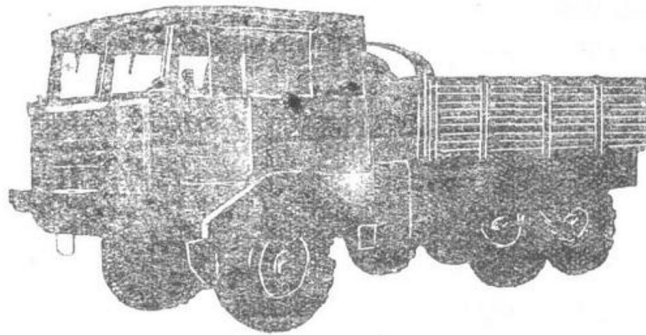
驱动形式:	6 × 6	载重量:	8000公斤
牵引重量:	10000公斤	最大功率/转速:	200马力/1800转/分
最高车速:	61公里/小时	经济车速:	
百公里燃料消耗量:	50升	燃料续驶里程:	800公里
最大爬坡度:	31°	最小离地高:	(前桥下) 345毫米 (中后桥下) 380毫米
最小转弯半径 (按前外轮轨迹):	9米		
外形尺寸 (毫米):	全长: 7910	总宽: 2720	总高: 2940

吉比西(GBC)8MT型越野汽车



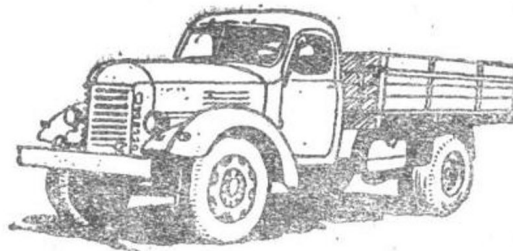
驱动形式:	6 × 6	载重量:	4000公斤	牵引重量:	4000公斤
最大功率/转速:	162马力/2150转/分			最高车速:	82公里/小时
百公里燃料消耗量:	35—40升	燃料续驶里程:	500公里	最大爬坡度:	26°34'
涉水深度:	1.2米	最小离地高:	284毫米		
最小转弯半径 (按前外轮轨迹):	10.5米				
外形尺寸 (毫米):	全长:	总宽:		总高:	

吉西爱区(GCH)型越野汽车



驱动形式: 6×6 载重量: 6000公斤 牵引重量: 10000公斤
 最大功率/转速: 200马力/1800转/分 最高车速: 68公里/小时
 最大爬坡度: 31° 百公里燃料消耗量: 50升 燃料续驶里程: 800公里
 涉水深度: 1.2米 最小离地高: 300毫米
 最小转弯半径(按前外轮轨迹): 9米
 外形尺寸(毫米): 全长: 7892 总宽: 2500 总高: 3350

解放CA10B型载重汽车



驱动形式: 4×2
 载重量: 4000公斤 牵引重量: 4500公斤
 最大功率/转速: 95马力/2800转/分 最高车速: 75公里/小时
 经济车速: 30—40公里/小时 百公里燃料消耗量: 29升
 燃料续驶里程: 700公里 最大爬坡度: $11^\circ 24'$
 涉水深度: 450毫米 最小离地高: 265毫米
 最小转弯半径(按前外轮轨迹): 8.6米
 外形尺寸(毫米): 全长: 6660 总宽: 2460 总高: 2200

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，通常分为七个部分。图1—12为一般载重汽车的基本组成（车身部分除外）。

1. 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。
 2. 电气设备——包括电沅（蓄电池、发电机、发电机调节器）、起动机、点火系、照明装置和喇叭等。
 3. 传动装置——包括离合器、变速器、传动轴、减速器、差速器、半轴等。
 4. 转向装置——包括转向机和横、直拉杆等。
 5. 制动装置——包括手制动器、脚制动器。
 6. 行路装置——包括车架、钢板弹簧、车轮、减震器等。
 7. 车身部分——包括驾驶室和车箱。
- 越野汽车还有分动器、绞盘装置、转向驱动桥。

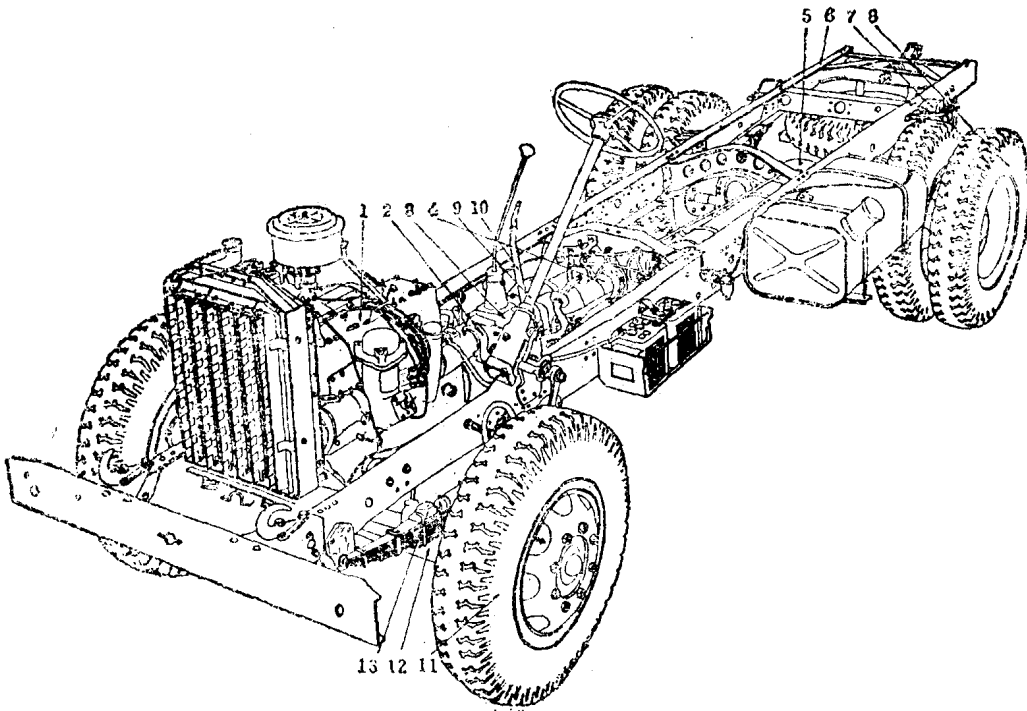


图1—12 载重汽车的基本组成（车身部分除外）

1. 发动机 2. 离合器 3. 变速器 4. 传动轴 5. 后桥 6. 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

第一章 发 动 机

第一节 四行程汽油发动机的基本工作原理

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，所以又叫做“内燃机”。

一、四行程汽油发动机的一般构造

现代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，如图1—13所示。

（一）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。

（二）配气机构——包括进排气门、凸轮轴等机件。

（三）冷却系——包括水泵、水套、散热器等机件。

（四）润滑系——包括机油泵、油管、机油滤清器等机件。

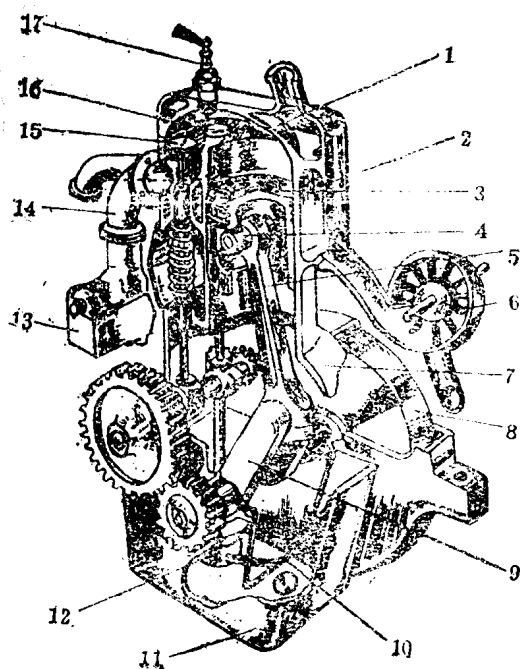
（五）燃料系——包括汽化器、汽油泵、汽油滤清器、油箱等机件。

（六）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1—14）

（一）上止点——活塞顶在汽缸中的最高位置叫做“上止点”。

（二）下止点——活塞顶在汽缸中的最低位置叫做“下止点”。



- | | |
|---------|---------|
| 1.汽缸盖 | 2.汽缸体水套 |
| 3.活塞 | 4.活塞销 |
| 5.连杆 | 6.水泵 |
| 7.上曲轴箱 | |
| 8.飞轮 | |
| 9.曲轴 | |
| 10.润滑油管 | |
| 11.下曲轴箱 | |
| 12.集滤器 | |
| 13.汽化器 | |
| 14.进气管 | |
| 15.进气门 | |
| 16.排气门 | |
| 17.火花塞 | |

图1—13 汽油发动机一般构造示意图

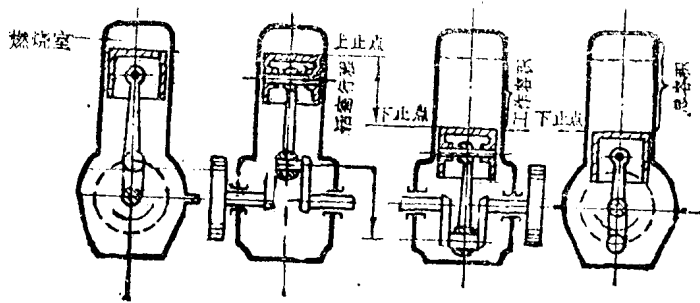


图1—14 发动机基本术语说明图

(三) 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°)。

(四) 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”。

(五) 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”。

(六) 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”。

(七) 压缩比——汽缸总容积和燃烧室容积的比叫做“压缩比”。

三、大气压及低压

地球表面被一层很厚的空气包围着，这层空气叫大气。大气也有重量，它的重量每平方厘米约为1公斤。地面上的物体都受到它的压力，这种压力叫做大气压。高原地区因空气希薄，气压稍低些。气压低于大气压（每平方厘米1公斤），就叫做低压。

没有封口的小瓶里面也有一定量的空气，其中的气压与大气压力相等。如果把里面的空气用咀吸出一些，小瓶里的空气就希薄了，因而压力降低。此时，如用舌头把瓶口堵住，不让外面的空气进去补充，就会把舌头吸在瓶口上。由此可知，产生低压的同时，由于同大气压的差别，还会产生吸力。所以得出结论：空气希薄便会产生低压和吸力。

四、四行程汽油发动机工作原理

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，在活塞上下连动的四个行程内完成的。

(一) 进气行程（如图1—15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，进气行程終了。

(二) 压缩行程（如图1—15乙）——进、排气门均关闭，活塞由下止点向上止点移动，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，压缩行程終了。此时混合气温度约为 300°C 左右，压力约为 $6 \sim 9$ 公斤/厘米 2 。

(三) 作功行程（如图1—15丙）——进、排气门仍关闭，在压缩行程終了时，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 $30 \sim 40$ 公斤/厘米 2 ，最高温度约为 $1800 \sim 2000^\circ\text{C}$ ），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。

(四) 排气行程(如图 1—15丁)——排气门开,进气门闭,活塞由下止点向上移动,当将废气排出;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 $1.05\sim 1.10$ 公斤/厘米²,温度约为 $700\sim 800^{\circ}\text{C}$ 。

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,曲轴旋转两周(720°)只有一个行程做功,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作六次功,因此曲轴旋转均匀,工作平稳。

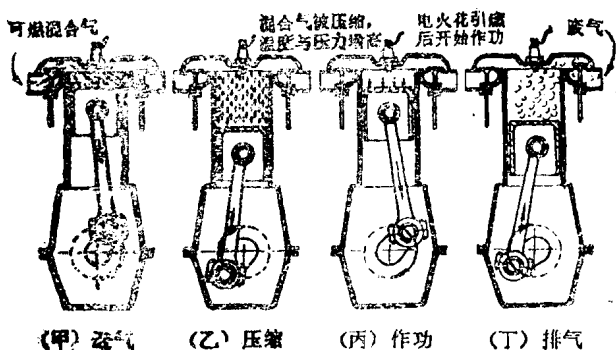


图 1—15 四行程汽油发动机的工作过程

论 讨 题

1. 熟悉发动机的基本术语。
2. 什么叫低压? 进气行程中汽缸的低压是怎样产生的?
3. 四行程汽油发动机的工作循环怎样?

第二节 曲轴连杆机构

曲轴连杆机构是发动机产生和输出动力的机构。它由发动机体、活塞连杆组和曲轴飞轮组成。

一、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。

(一) 汽缸体

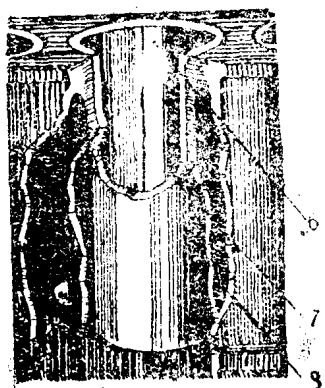
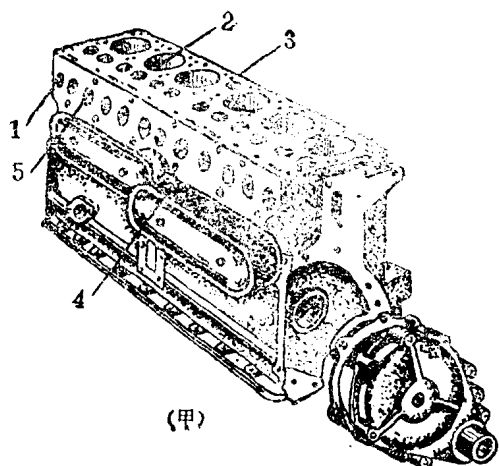
汽缸体用灰铸铁与上曲轴箱铸成一体。它是一个机架,发动机的全部机件和附件都装在上面。

汽缸体可分为以下几部分,如图 1—16所示。

1. 汽缸: 汽缸体内部中空的圆筒叫汽缸。它是汽缸体的主要部分,是气体的工作室和活塞运动的轨道。
2. 汽缸壁: 就是汽缸的内表面。
3. 汽缸套筒: 分为干式和湿式两种。

汽缸套筒镶在汽缸的内壁上,其外表面不直接与冷却水接触的叫干式汽缸套筒,如图 1—16(乙)所示。解放牌、跃进牌汽车发动机采用的是干式汽缸套筒。

汽缸套筒外表面直接与冷却水接触的叫湿式汽缸套筒,如图 1—17所示。北京 BJ—212 型汽车发动机采用的是湿式汽缸套筒。



1. 排气道
2. 汽缸
3. 汽缸体
4. 气门室
5. 进气道
6. 汽缸壁
7. 汽缸套筒
8. 水套

图 1—16 汽缸体

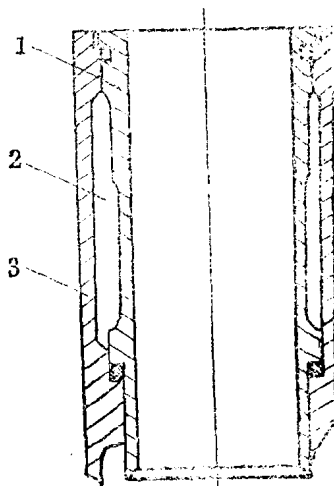
4. 水套：汽缸与汽缸体之间的夹层叫水套。冷却水在水套内流通，可以起到散热作用。

5. 气门室，安装配气机构机件的地方。

6. 进气道与排气道：进气道与进气歧管相通，可燃混合气由此进入汽缸；排气道与排气管相通，燃烧后的废气由此排出。

(二) 汽缸盖

用螺栓（螺帽）固装在汽缸体顶部，用以封闭汽缸。它用铸铁或铝合金制成，其上有燃烧室和火花塞坐孔，盖内有水套与汽缸体水套相通，如图 1—18 所示。



1. 汽缸套筒
2. 水套
3. 汽缸体

图 1—17 湿式汽缸套筒

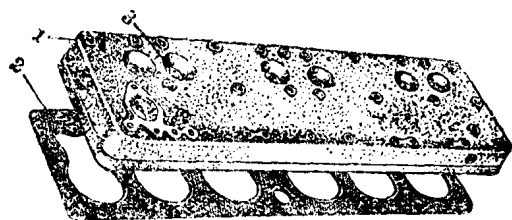


图 1—18 汽缸盖及汽缸衬垫

1. 汽缸盖
2. 汽缸衬垫
3. 火花塞坐孔

(三) 汽缸衬垫

装在汽缸盖与汽缸体的结合处，以防露水和漏气。汽缸衬垫用石棉制成，外包黄铜皮或铁皮，如图 1—18 所示。

(四) 曲轴箱

它由上下两部分组成。上部是曲轴箱，内部可以安装曲轴和凸轮轴等机件，外部可以安装发动机各种附件；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。

二、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。解放牌汽车活塞连杆组

见图 1—19 所示。

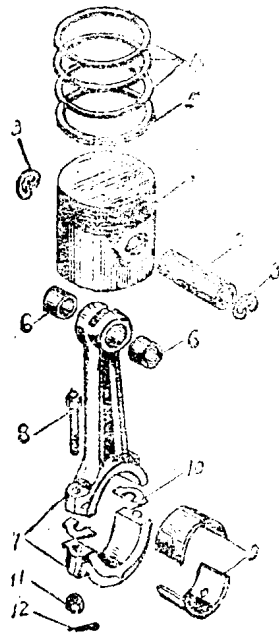


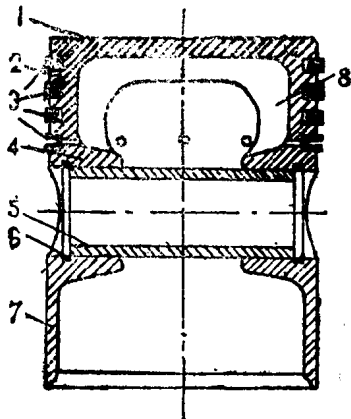
图 1—19 解放牌汽车活塞连杆组

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

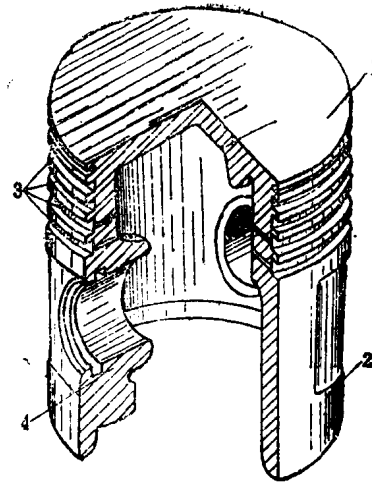
(一) 活塞

活塞的功用，是承受汽缸中可燃混合气燃烧所产生的压力，经活塞销和连杆传给曲轴，完成做功行程的工作，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。

活塞由活塞顶、活塞身和活塞裙三部分组成，如图 1—20 所示。



(甲) 解放牌汽车活塞



(乙) 跃进牌汽车活塞

图 1—20 活塞的构造

1. 活塞顶 2. 活塞身 3. 活塞环
4. 活塞销坐 5. 活塞销 6. 活塞
销锁环 7. 活塞裙 8. 加强筋

1. 活塞顶 2. 活塞裙 3. 活塞环槽
4. 活塞销坐

1. 活塞顶：直接承受气体压力的部分。
2. 活塞身：制有活塞环槽，用以安装活塞环。上面的环槽装气环，一般有2~3道，下面的环槽装油环，一般有1~2道。
3. 活塞裙：是活塞运动的导向部分。当发动机工作时，引导活塞沿汽缸壁做上下运动。
4. 活塞销坐：是安装活塞销的地方。销坐内制有锁环槽，用以安装限制活塞销移动的锁环。
5. 膨胀槽：活塞裙部开的槽（如图1—21所示），可使活塞略有弹性。当活塞受热时，可向槽内膨胀，这样，活塞与汽缸壁的间隙可以留得很小，而不致使活塞与汽缸壁咬住。解放牌汽车活塞制有“T”形膨胀槽，跃进牌汽车活塞制有“H”形膨胀槽。安装活塞时，面对发动机前端，膨胀槽应朝向发动机右侧。

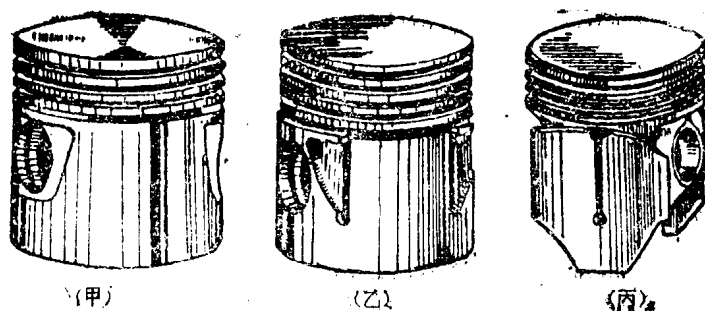


图1—21 活塞的膨胀槽

(甲) 解放牌汽车活塞 (乙) 跃进牌汽车活塞 (丙) 北京BJ-212型汽车活塞

(二) 活塞环

活塞环有气环和油环两种，如图1—22所示。

1. 气环：用来封闭活塞与汽缸壁之间的间隙，防止漏气。跃进牌汽车每个活塞上装两根气环，解放牌汽车每个活塞上装三根气环。有的活塞环内元上边缘制有切槽，有的活塞环外元下边缘制有切槽。安装时应使内元切槽向上，外元切槽向下，并将有外元切槽的活塞环装在第二、三道活塞环槽内，如图1—23所示。

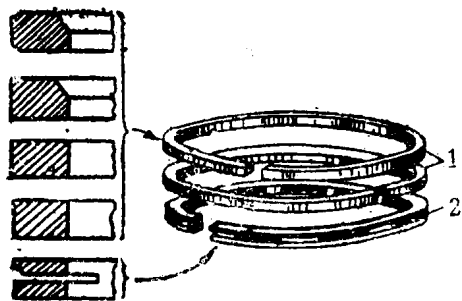
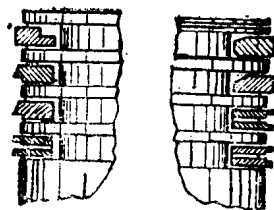


图1—22 活塞环 (甲) 解放牌

1. 气环 2. 油环



(乙) 跃进牌

图1—23 活塞环的安装顺序

2.油环：用来刮除气缸壁上过多的机油。油环槽内钻有许多小孔，被刮下来的机油经小孔流回曲轴箱，防止机油窜入燃烧室。解放牌汽车装一根油环，跃进牌汽车装两根油环。

(三) 活塞销

它是一个钢制的空心轴，用来连接活塞与连杆。为了防止活塞销的轴向移动，在活塞销的两端装有锁环，如图1—24所示。

(四) 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1—25所示。

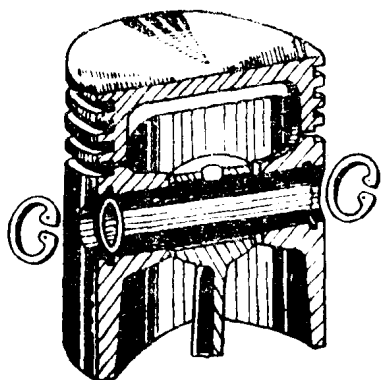


图1—24 活塞销的安装与限位

1.连杆小头：连杆小头与连杆杆身制成一体，孔内压装连杆衬套，用活塞销与活塞相连。为了润滑活塞销与连杆衬套的摩擦表面，小头上制有油槽，以集存润滑油。

2.连杆杆身：截面制成“工”字形，以减轻重量和保证有足够的强度。

3.连杆大头：连杆大头与曲轴上的连杆轴颈相连接。为了便于安装，大头制成可分的两半，上半部与杆身一体，下半部称连杆轴承盖。

为了减少连杆轴颈的磨损，连杆大头内装有两个半圆形的连杆轴承，它是用钢皮底板浇上轴承合金制成的。为防止轴承移动，轴承底板上制有凸出部，装配时应使凸出部与连杆大头及轴承盖上的凹槽相吻合。

连杆大头上半部侧面钻有一个小孔，当小孔与连杆轴颈上的油道重合时，从中喷出机油，以润滑配气机构和汽缸壁。

三、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。解放牌汽车曲轴飞轮组如图1—26所示。

(一) 曲轴

曲轴的作用，是把连杆传来的推力变成旋转的力量（扭力），经飞轮传给传动装

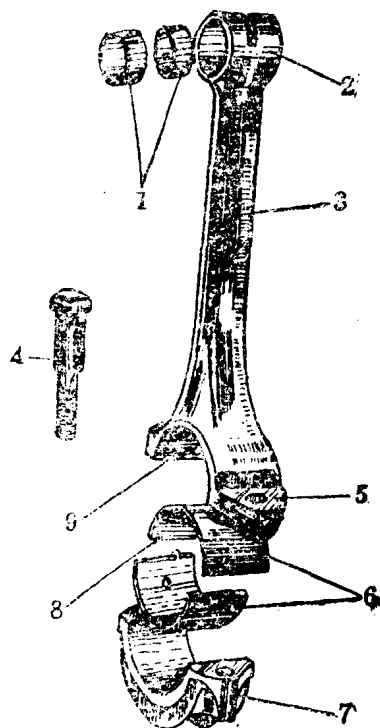


图1—25 解放牌汽车发动机连杆

- 1.连杆衬套 2.连杆小头 3.连杆杆身
- 4.连杆螺丝 5.连杆大头 6.连杆轴承
- 7.连杆轴承盖 8.凸出部 9.凹槽