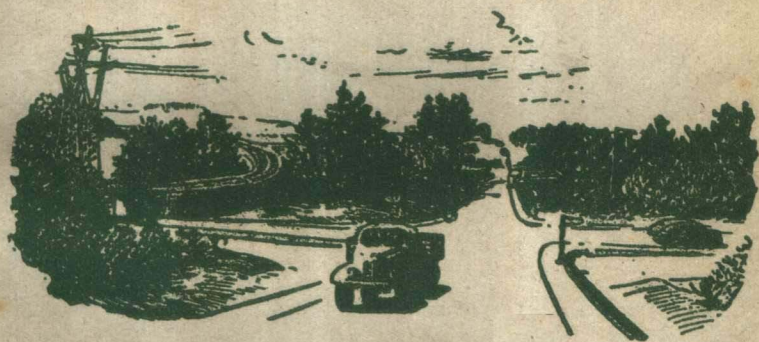


三級汽車駕駛員讀本



人民交通出版社

本书是以苏联1957年出版的、获得駕駛員教科書征文竞赛优秀奖的“三級駕駛員讀本”为基础編譯而成，节删了原书中与我国情况不尽相符的有关駕駛規則和監理制度等部份，适当增加了四冲程柴油機方面的材料。

全书分为两篇，第一篇包括汽車构造、保养方面的必要知識，第二篇为簡單介紹有关汽車运输方面的基本知識。

本书可供汽車駕駛員学习和参考之用，亦可作为汽車学校和訓練班培养駕駛員的教材。

本书由本社汽車編輯室編譯。

三級汽車駕駛員讀本

人民交通出版社編輯出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版業營業許可證出字第〇〇六號

新華書店發行

化工出版社印刷廠印刷

*

1958年11月北京第一版 1959年5月北京第3次印刷

開本：850×1168 $\frac{1}{32}$ 印張：7張

全書：231,000字 印數：51,051—91,450

統一書號：15044·4216

定價(9)：0.90元

編譯者的話

自从我国工农业生产和汽车工业大跃进以来，汽車运输事业已經出現了一个空前发展的局面，因此汽車駕駛員的大量培訓和現有駕駛員技術水平的提高，已成為一項非常迫切的任务。为了适应目前客觀的需要，特編譯本書。

本書是以苏联1957年出版的、获得駕駛員教科書征文竞赛优秀奖的“三級駕駛員讀本”为基础編譯而成，原書經俄罗斯苏維埃联邦社会主义共和国汽車运输和公路部教育局核准为三級駕駛員的教材，內容簡明，插图丰富新颖，体例清晰，对于我国駕駛員來說也是一本很好的讀物，但其中有关駕駛規則和監理制度方面，与我国情况不尽相符，因此加以节刪，教學时可以我国現行有关章程制度为依据。又原書中对于四冲程柴油机并未提及，因此，本書中对这方面作了适当补充，俾使駕駛員能得到比較全面的知識。

本書編譯時間匆促，并限于我們的水平，缺点一定很多，尚希讀者予以指正。

目 录

第一篇 汽車

前 言	1
汽車运输的特点	1
汽車的分类	1
汽車的組成部分	2
第一章 发动机	4
內燃机的構造和工作循环	4
曲柄连杆机构	8
配气机构	17
配气机构的主要故障	22
四气缸和六气缸四冲程发动机的工作循环	23
发动机的冷却	25
发动机的潤滑	33
第二章 燃料系	43
可燃混合气的形成	43
汽化器	48
燃油的供給、空气的過濾、混合气的預热	61
煤气发生装置	67
煤气筒装置	71
柴油发动机的供油设备	75
第三章 电气设备	89
关于电流、磁和电磁的基础知識	89
蓄電池	91
发电机和調节器	98

	蓄電池點火系.....	105
	起動機.....	118
	喇叭.....	119
	指示儀表.....	121
	汽車上的照明.....	126
第四章	汽車的傳力機構	134
	離合器.....	136
	變速器.....	142
	分動器.....	151
	萬向傳動軸.....	153
	主減速器.....	155
	差速器和半軸.....	156
	前驅動橋.....	157
	萬向傳動軸和主減速器的潤滑.....	157
第五章	汽車的行路部份	160
	車架.....	160
	前軸.....	161
	後軸.....	162
	鋼板彈簧.....	163
	避震器.....	164
	車輪.....	165
	車身.....	167
第六章	汽車輪胎	169
第七章	轉向裝置	176
	轉向器.....	176
	轉向傳動機構.....	178
	轉向裝置在運行時的調整.....	181
第八章	制動系	184
	制動器的一般構造.....	184
	車輪制動器.....	186

制动器液力传动机构各零件的构造和工作	187
制动器气压传动机构各零件的构造和工作	189
盘式中央制动器	192
制动器在运行时的调整	194

第九章 汽车的附加设备.....198

第二篇 汽车运输基本知识

第十章 汽车保管、技术保养和修理的组织.....205

汽车运输用的車輛	205
汽车的保管	206
汽车的停放	207
汽车的技术保养	208
汽车的修理	211
汽车的走合	213
駕駛員对于汽车养护的责任	214

第十一章 汽车运输的劳动保护和安全技术.....214

汽车技术保养和駕駛时的安全技术	214
使用汽油和防冻液时的安全技术	215
进行蓄电池工作时和拆裝輪胎时的安全技术	216
自动傾卸汽车举升机构工作时和裝卸工作时的 安全技术	217
发生工伤时的急救	217
汽车运输企业中的防火措施	218
在困难道路条件下汽车的駕駛	219

第一篇 汽 車

前 言

汽車运输的特点

現代最通用的运输方式有：鐵路运输、河海运输、汽車运输、航空运输和管道运输。鐵路是陆上的有軌运输，汽車是陆上的无軌运输。

汽車作为一种重要的交通运输工具，有它的特点：

1. 机动性特别好，能够在任何两个或多个地点之間担任运输，因此可以增加运输速度、避免繞道轉运并减低运输成本。

2. 由于汽車类型不同，載重量各異，所以能够运输各种各样的貨物，不受貨物数量的限制；不象鐵路或海上运输那样，必須先聚集大量貨物，然后再运。

3. 在进行运输时不需要大量投資，并且能随时改換載运量和运送方向。

世界各国的汽車数量日益增多，汽車运输蓬勃发展。苏联已經制造有几十种主要型式的載重汽車、公共汽車、輕便汽車和特种汽車；我国的汽車工业也在成长中。由于汽車数量的增加，駕駛員、技工和其他汽車从业人員都在迅速增多，并普遍要求提高技术水平。本書就是为了适应这样的需要。

汽 車 的 分 类

按照汽車的用途，可以分成以下各类：

1. 运输汽車 用途是运输客貨，因此可以再分为載貨汽車(載重汽車)、客貨两用汽車和載客汽車。載重汽車中又可以再分为小型、中型和大型。載客汽車再分为公共汽車和輕便汽車。公共汽車有用于市內和用于长途的。长途公共汽車比較舒适，宜于长途旅行之用。

2. 特种汽車 車上裝有担任特定工作的設備，因此不易改作其他用途。例如：消防車、救護車、洒水車、垃圾車、架空車、起重車、裝卸車、救濟車等等。

3. 競賽汽車 車上有特种的构造，可以达到很高的速度。

按照汽車发动机所用的燃料，可以分成以下各类：

1. 汽化器式发动机的汽車，燃用易汽化的液体燃料——汽油。

2. 柴油发动机的汽車，燃用較重的液体燃料——柴油。

3. 煤气筒汽車，其发动机所用的压缩煤气或液态煤气是装在車上的煤气筒內。

4. 煤气发生炉汽車，車上有把固体燃料变为煤气的裝置。

汽車的組成部分

汽車包括三个主要部分：車身、发动机和底盘（图1）。

車身按照汽車的用途而有各种不同的构造。輕便汽車和公共汽車的車身有特種的設備，使乘客和駕駛員能乘坐舒適。載重汽車通常具有裝貨的車廂和駕駛員乘坐的隔开的駕駛室。車身还包括：翼板、散热器护罩、发动机罩、擋泥板。

发动机是使某一种能量轉变为机械功的动力裝置。目前汽車上的标准发动机是內燃机。

底盘包括傳力机构、行路部分和操縱机构。

傳力机械将扭矩从发动机（一般裝置在汽車的前部）傳遞到驅動輪。

行路部分的上面安裝着汽車的全部机构、合件和零件。

操縱机构包括轉向裝置和制動系。

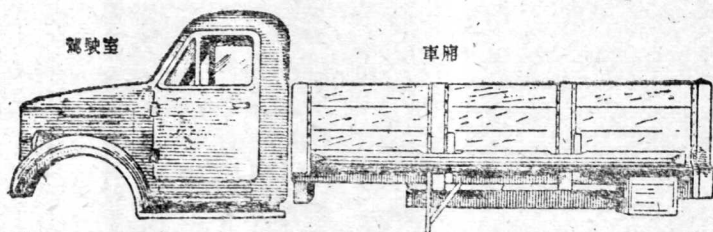
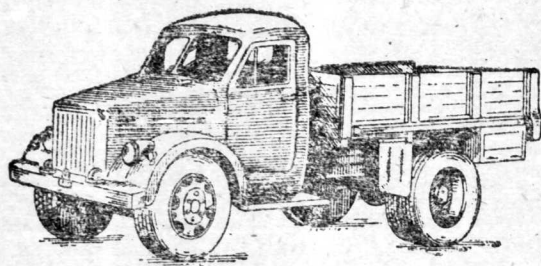
傳力机构包括离合器、变速器、万向傳动軸、主減速器、差速器和半軸。傳力机构安置在发动机和驅動輪之間。曲軸上所产生的扭矩經過离合器傳到变速器。离合器的用途是使发动机与傳力机构暂时分开或平顺地連接。

变速器的用途是改变驅動輪上的扭矩、使汽車倒車和使发动机能与傳力机构分开。万向傳动軸是在变化着的角度下将扭矩从变速器傳到主減速器；因为发动机連同离合器和变速器是固定在車架上不能移动的，而后軸連同主減速器、差速器和半軸却相对于鋼板彈簧上的車架而移动。主減速器将扭矩增大并将它由万向傳动軸折过一个直角經過差速器傳到半軸。差速器可以使驅動輪以不同的轉速旋轉，这是当汽車在弯道和不平的道路上行駛时所必需的。

半軸分別将扭矩傳到每个驅動輪。

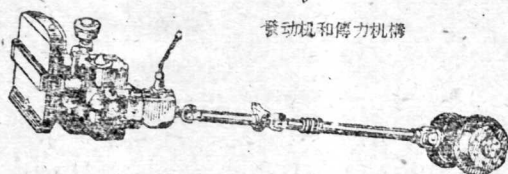
汽車的行路部分包括車架（在車架上固裝着汽車的全部总成和机构）、前軸和后軸、鋼板彈簧、避震器和車輪（連同充氣輪胎）。无車架汽車則車身担任了車架的作用。

操縱机构包括轉向裝置和制動系。轉向裝置是供改变汽車行駛方向之

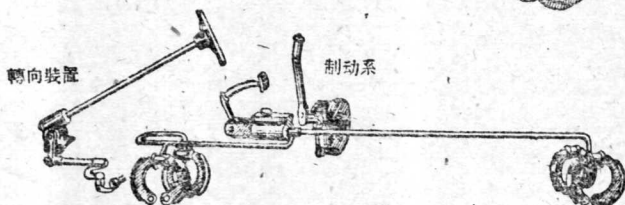


駕駛室

車廂



發動機和傳力機構



轉向裝置

制動系

行路部分

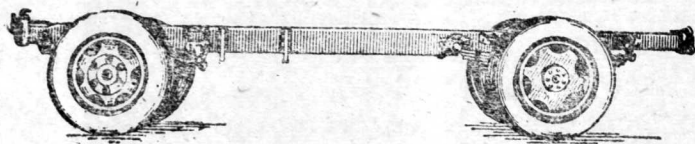


图1 載重汽車的組成部分

用，其方法是轉動汽車的前輪；而制動系是供降低汽車行駛速度和停住汽車之用。

吉爾(即吉斯)-150、格斯-51和M-20汽車的簡要技術特性列於表1。

表 1

主 要 數 據	汽 車 牌 型		
	吉爾-150	格 斯-51	M-20
汽車類別	載重汽車	載重汽車	輕便汽車
發動機類別	四冲程汽 化器式	四冲程汽 化器式	四冲程汽 化器式
載重量	4噸	2.5噸	5人
滿載時在公路水平路段上的最大速度， 公里/小時	65	70	105
每100公里行程的燃油消耗定額，公升	38	26.6	13.5

第一章 發動機

內燃機的構造和工作循環

在內燃機中，燃料是直接在此缸中燃燒的，其熱能由曲柄連杆機構轉化為機械功。

為了說明發動機的工作，我們先來談一談汽缸和活塞。活塞可以在汽缸中自由地移動，并用連杆與曲軸連接(圖2)。我們把可燃物(與空氣混合的汽油蒸汽)充入汽缸，并用電火花點燃這些可燃物。在迅速燃燒時所形成的氣體被加熱，壓迫活塞並使其移動。由於活塞鉸鏈地與連杆連接，而連杆的另一端又鉸鏈地連接在曲軸的連杆軸頸上，因而在活塞和連杆一起移動時，曲軸及其一端的飛輪都旋轉起來。活塞的直線運動經過連杆和曲柄(曲柄連杆機構)而轉變為曲軸和飛輪的旋轉運動。

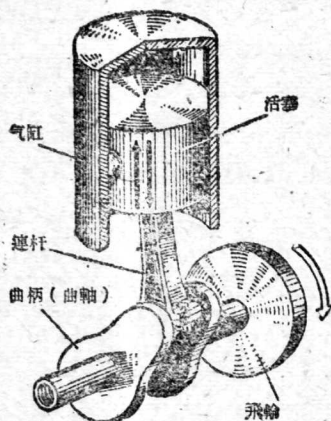


圖2 曲柄連杆機構

为了使发动机工作繼續不断，必須放出气缸中的廢气，并周期地重新充入可燃混合气。为了这个目的，在气缸的上部做了由气門来关闭的进气孔和排气孔。飞輪做得很沉重，这是为了使它在混合气燃燒时得到加速，而使活塞在气缸中繼續移动，直到下一次着火。

当活塞向上移动时，排气孔的气門开启，廢气即被驅出。曲柄繼續运动，使活塞向下移动，因而在气缸中被騰出的部份产生真空，在这真空的作用下，新的可燃混合气經過进气孔被吸入气缸。

当活塞在下面位置时，点燃混合气是不合理的，因为气体的压力不能被利用。因此活塞必須回到原来的位置——即上面的位置，并压缩工作混合气^①。点燃被压缩的工作混合气，所形成的气体压力重新迫使活塞向下移动。

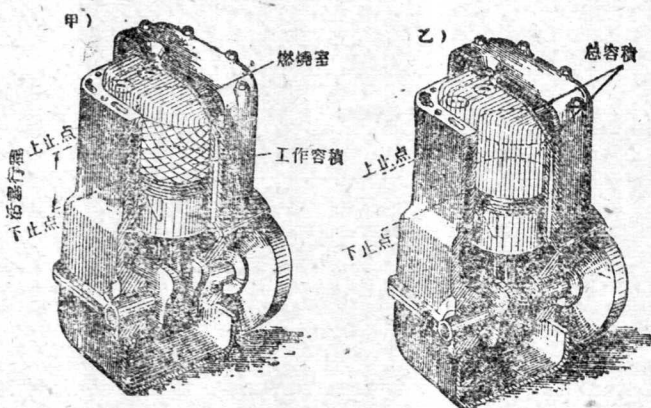


图3 活塞的極限位置和气缸容积

气缸中活塞的極限位置称为止点（图3甲），活塞从一个止点到另一个止点所通过的路程称为**活塞行程**。曲軸在活塞的一个行程内旋轉半轉—— 180° 。在活塞的一个行程内气缸内部所发生的过程称为**冲程**。

当活塞位在上止点时，气缸内活塞上部的空間称为**燃烧室的容积**。

当活塞从上止点（B.M.T.）移向下止点时，它所騰出的容积称为**气缸的工作容积**。

在多气缸发动机中，所有气缸的工作容积的总和称为**发动机工作容积**。

^① 工作混合气所包含的除了可燃混合气外，还有少量的上次燃燒过程所残留的廢气。

工作容积加燃烧室容积之和称为**总容积**（图3乙）。

可燃混合气在进气时，充满气缸的工作容积和燃烧室的容积。在压缩终了时，混合气所占的容积减小到燃烧室的容积。气缸总容积对燃烧室容积之比称为**压缩比**。在用汽油工作的现代发动机中，压缩比为6~7。压缩比愈大，发动机的经济性和功率愈高，这是由于燃料的消耗量减少和在活塞上的平均压力增加的缘故。

从单气缸发动机工作简图中可以看出，为了要完成一个工作冲程（即混合气的燃烧和膨胀），必须有三个辅助冲程：进气、压缩和排气（图4）。

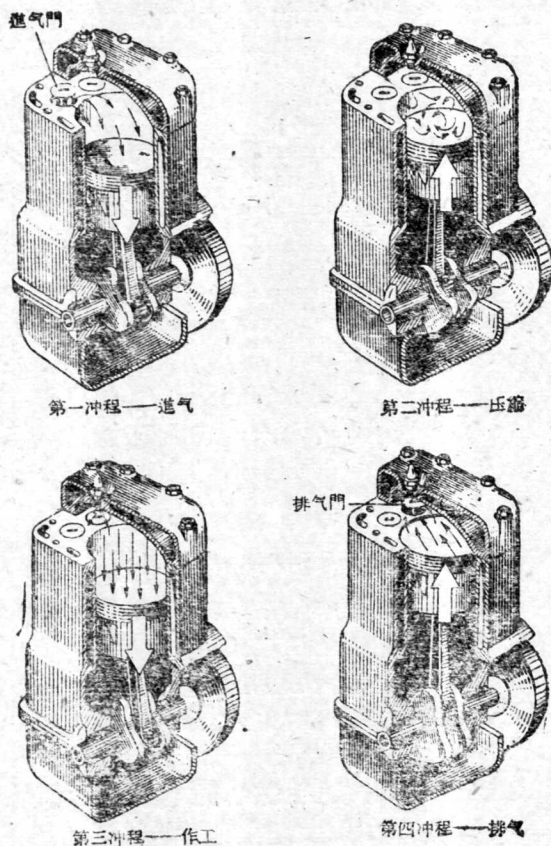


图4 单气缸四冲程发动机工作简图

发动机的一个工作循环由活塞的四个行程或曲轴的二次旋轉所組成的这种发动机，称为四冲程发动机。

第一冲程——进气——是将可燃混合气充入气缸。活塞从上止点移到下止点，这时进气門开启，排气門关闭。在真空的作用下可燃混合气充入活塞上部的气缸空腔内。

第二冲程——压缩——是工作混合气发火前的准备。活塞由下止点移向上止点，这时两个气門都关闭，工作混合气所占的容积减小到 $1/6 \sim 1/7$ ，被压缩的混合气其压力达到 $10 \sim 12$ 公斤/公分²，因此在压缩时工作混合气得到加热。

第三冲程——作工——是使燃料燃烧后的热能轉化为有用的机械功。被压缩的工作混合气为电火花所点燃，这时所发出的热使燃烧时所得的气体加热到 2000° 的温度，于是气体发生膨胀，产生 $35 \sim 40$ 公斤/公分²的压力，这时两个气門都是关闭的，因而气体将活塞从上止点推向下止点。

第四冲程——排气——是将废气从气缸中排出。活塞从下止点移向上止点，这时排气門开启，进气門关闭。以后发动机的工作过程再重复上述的顺序。

在气缸中以一定顺序（进气、压缩、作工、排气）进行的一系列的工作过程称为工作循环。

在发动机起动时，是用起动摇手柄或起动机轉动曲轴使发生輔助冲程的。在工作着的发动机中，这些冲程是依靠飞輪在作工冲程时所积蓄的能量来进行的。

曲柄連杆机构、配气机构（图5，見下頁）、冷却系、潤滑系、燃料系和点火系都是为了完成內燃机工作循环的全部过程而設置的。

1. **曲柄連杆机构**是发动机的主要机构，依靠这个机构可以直接将燃料燃烧时的热能轉化为机械功，并将活塞的直綫运动改变为曲轴的旋轉运动。

2. **配气机构**是在相应的冲程时能适时地使气缸空腔与进气歧管和排气歧管相連通。

3. **冷却系的用途**是将发动机零件的热散出。个别零件由于在发动机工作时所产生的高温度而被加热，如果不加以冷却，就会损坏，最广泛使用的是液体冷却。

4. **潤滑系的用途**是减小摩擦力。这是通过将机油輸送到发动机摩擦零件中的方法而达到的；某些零件同时并得到冷却。

5. **燃料系的用途**是輸送燃料、濾清空气和供应空气、准备所需成份的可

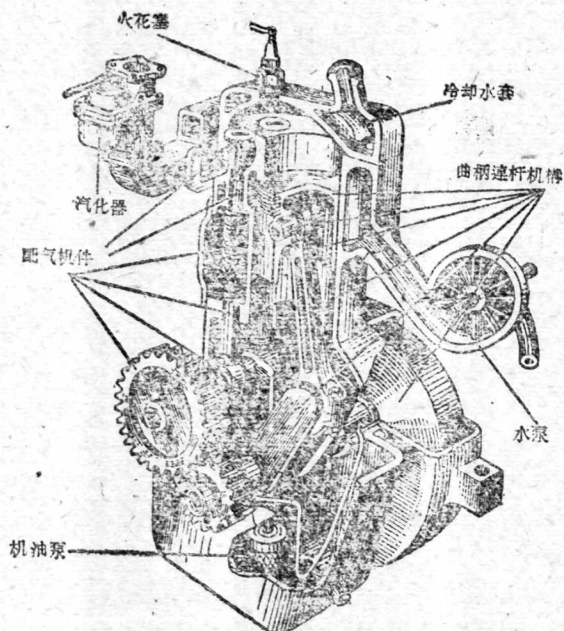


图5 单气缸发动机结构图

燃混合气，将可燃混合气供入气缸并从气缸中将废气排出。

6. 点火系的用途是产生高压电流，并用这电流点燃发动机气缸中的工作混合气。

单气缸发动机工作得不均匀，有冲撞现象，因为四个冲程中只有一个是作工冲程。发动机工作时如有冲撞现象，便会引起发动机震动、连接件松动、零件磨损和破坏。如果采用多气缸发动机，则工作的不均匀性可大大减小。多气缸发动机好象具有一个共同曲轴的若干个单气缸发动机，多气缸发动机的工作之所以均匀，是由于依靠一个气缸中的作工冲程使其余各气缸中进行辅助冲程。

曲柄连杆机构

曲柄连杆机构包括：气缸体和气缸盖、活塞和活塞环、活塞销、连杆、曲轴和曲轴箱。

气 缸 体

气缸体是最重要的、基本的发动机零件，在气缸体上（包括在它的内部）装有发动机所有其余的零件和机构。工作循环即在各气缸中进行。

发动机的气缸和曲轴箱是由鑄鉄鑄成一个整体（图6）。在这个鑄件中制有冷却水套（圍繞着发动机的气缸）、进排气道（气道的末端有气门座）、以及气门室，在气门室中装有配气机构。气缸的内表面起着活塞的导向作用，它磨成规定的尺寸，并經磨光。这个表面称为气缸壁。格斯-51和M-20发动机为了要延长使用寿命，在气缸的上部，即最易磨损的部份，压入有用耐腐鑄鉄制成的套筒。

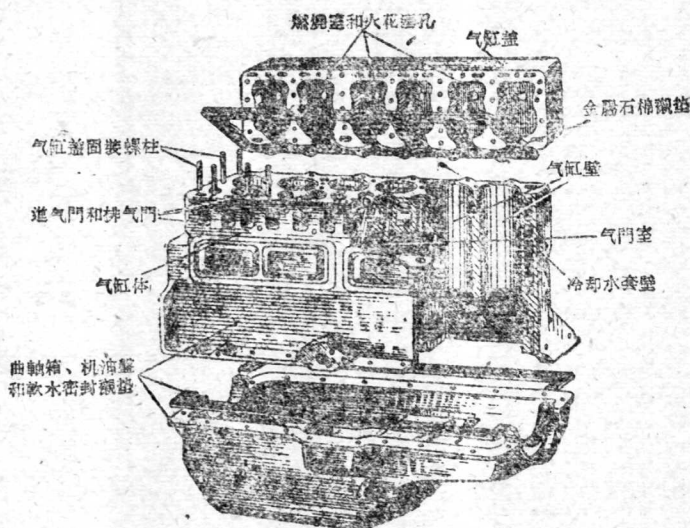


图6- 格斯-51气缸体

气缸体的上部用气缸盖盖住，在格斯-51和M-20发动机上气缸盖用鋁合金制成，而吉尔-120发动机的气缸盖系用鑄鉄制成。在气缸盖中制有燃燒室，燃燒室上有裝火花塞的孔，外圍有冷却水套。

气缸盖用帶螺帽的螺栓或螺絲固裝到气缸体上。气缸盖与气缸体貼合的气密性是裝用金屬石棉衬垫来达到的。

活塞、活塞环、活塞销

活塞的用途是在作工冲程时将气体的压力传递到连杆上；此外，利用活塞来进行辅助冲程。

活塞用铝合金鑄成，也有少数用鑄铁的。活塞（图7）是圆筒形的形状，由活塞头和活塞裙组成。在活塞头的圆筒形部份上享有沟槽，在槽中安装有活塞环。格斯-51和M-20发动机活塞上的上沟槽的上面制有一条狭的环形切槽，是用来减小从发动机传到活塞环的热量，以防止其烧焦。在活塞的裙部上有两个带有孔眼的活塞销座，是用来安装活塞销的。在发动机工作时活塞因受热而膨胀，因而可能咬住。为了防止咬住，在气缸工作表面与活塞之间必须有间隙。活塞头直接与炽热的气体相接触，受热较活塞裙更多，因此活塞头的直径做得较小。为了在热起的发动机中活塞与气缸之间能有最小的间隙以及防止在冷发动机中发生敲击，格斯-51和M-20发动机活塞裙是做成椭圆形的，椭圆形的长轴是在侧向力作用的平面上，而短轴是在活塞销的平面上。为了同一目的，在格斯-51和M-20发动机的活塞上做有□形切口，而在吉尔-120发动机的活塞上做有斜切口。为了在装配时正确地安装活塞，在活塞顶上压有“向前”记号的箭头。在活塞上镀一层薄的锡层，以改善活塞对气缸的磨合。

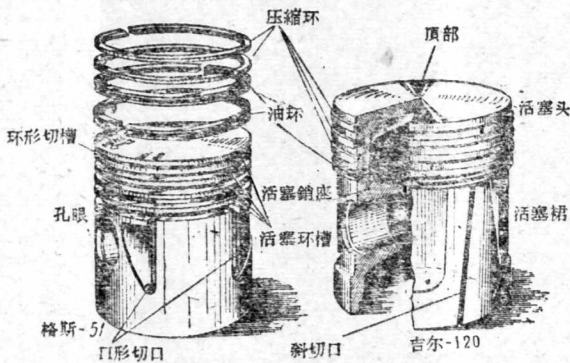


图7 活塞和活塞环

活塞环是用来防止气体漏入曲轴箱中的。

活塞环用鑄铁制成，上有切口，由于它有弹性，所以紧密地贴紧在气缸壁上（见图7）。用来防止气体漏出的活塞环称为压缩环，它装在活塞头的

上溝槽中。格斯-51和M-20发动机的活塞上有两个压缩环，而吉尔-120发动机的活塞上有三个压缩环。为了防止机油进入燃烧室，在压缩环的下面装有油环（格斯-51和M-20发动机有两个，吉尔-120发动机有一个），油环有若干穿透的切口，在安装油环的溝槽中有孔眼与活塞内部的空腔连通。格斯-51和M-20发动机活塞的第一道活塞环镀有一层多孔铬，这可以减少活塞环和气缸的磨损；其余的活塞环则是镀锡的，以改善它们对气缸的磨合。活塞环上具有倒角和凹槽，这能改善气缸的润滑条件和活塞环的磨合性。将活塞环装到活塞上时，各个活塞环的切口应对着不同的方向。

活塞销是把活塞与连杆铰链地连接起来。活塞销是一根钢的圆筒形空心销（图8）。活塞销的外表面经过淬火。为了防止活塞销的轴向位移，在活塞销座的切槽中安装有钢质的锁环。

連 杆

连杆把活塞与曲轴的连杆轴颈连接起来，它在作工冲程时将力自活塞传递给曲轴，而在曲轴继续旋转时，又将运动自曲轴传递给活塞，借以进行辅助冲程。

连杆由工字形截面的钢质杆体、不可分开的小头和可分开的大头所组成（见图8）。为了减少摩擦，在连杆的小头中压入青铜衬套。在做成两半的大头中安装有薄壁衬瓦，在衬瓦的内表面上浇铸有薄层的巴氏合金。连杆大头的两个部份用螺栓彼此连接，在装紧后将螺栓的螺帽用开口销锁住。在连杆大头的上部中钻有喷射机油用的孔眼。在吉尔-120发动机的连杆杆身中制有油道，用以将机油供至小头。

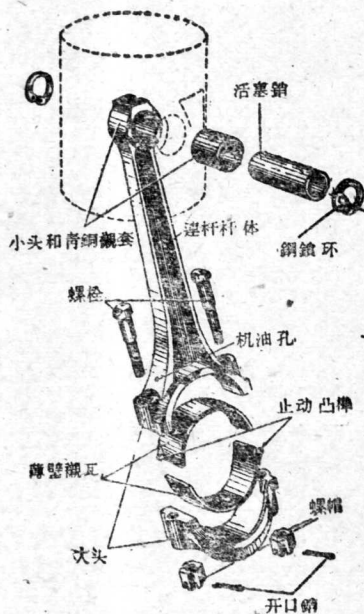


图8 连杆和活塞销