

自学及培训教材

东风EQ140、解放CA141

汽车构造^上

发动机部分

长春汽车研究所 宁有海 编



汽车杂志社出版

PDG

内 容 提 要

这是一册汽车构造发动机部份的教材或自学参考资料，除介绍汽车发动机一般结构外，着重介绍了东风EQ140和CA141这些车型的构造，因此，是一本较新的汽车构造教材。本文适合技工培训和自学，亦可供技术人员了解东风EQ140和CA141发动机结构参考。

注：本书曾在《工人自学活页资料》集内出版过。凡在本社购买过此书，请勿购重。本《汽车构造》下册汽车底盘亦有供应。

汽车杂志社供应CA141汽车资料还有：

《解放CA141使用与维修》第一册至第五册
(本系列资料每年将出版一、两册。欢迎投稿。并
请注意我社发行消息。(一般登在《汽车杂志》上
和《汽车图书资料信息》报上)

《解放CA141备件目录》、《解放CA15与
CA141互换目录》、《解放CA141彩色结构图册》
(8开本)均有供应。请向成都市大慈寺路(原东风
路一段)本社索取订单了解。

目 录

概述	(1)
一、汽车种类及国产汽车编号	(1)
二、典型汽车的组成	(4)
三、汽车的一般数据及使用数据名词意义	(6)
第一部分 汽车发动机	
一、发动机的构造及工作原理	(12)
第一节 发动机的作用、分类及总体构造	(12)
第二节 发动机的工作原理	(20)
第三节 发动机的性能指标及特性	(23)
二、发动机的机体及曲柄连杆机构	(32)
第一节 机体及曲柄连杆机构受力分析	(32)
第二节 机体	(37)
第三节 活塞连杆组	(44)
第四节 曲轴飞轮组	(56)
附：问题一解答	
三、配气机构	(73)
第一节 配气机构的作用及组成	(73)
第二节 配气机构的布置型式	(75)
第三节 配气相位	(80)
第四节 配气机构主要部件	(83)
四、发动机的冷却	(94)
第一节 冷却的作用及冷却装置的组成	(94)
第二节 冷却方法及水冷的大小循环	(95)

概 述

一、汽车的种类及国产汽车的编号

汽车按装载对象、对道路的适应性及用途作如下分类：

1、按装载对象：分为货车和客车。

货车通常以载重量吨分型，所以又称为载重车。

载重量小于3吨为轻型载重车；载重量3~8吨的为中型载重车；载重量8~15吨的为重型载重车；载重量15吨以上的一般都是自卸车。

客车是载人的，它以发动机的工作容积或载人的座位数分型。

大客车：座位数8~15，为小型大客车；座位数15~40，为普通型大客车；座位数40以上，为铰接型大客车。

小客车：工作容积小于0.75升为微型小客车；工作容积0.8~2.0升为轻级小客车；工作容积2.0~4.0升为中级小客车；工作容积4升以上为高级小客车。

2、按对道路的适应性：有可以在不良路面上或山路上行驶的越野车，它是多桥驱动的。一般有两桥驱动和三桥驱动的，也有四桥驱动的。有可以在雪地或沼泽地行驶的半履带式 and 车轮一履带式，半履带式前桥装有车轮或雪撬，后桥（主动桥）装有履带，这样可减小对地面的压强，并使附着力的增加。车轮一履带式汽车具有可以互换的车轮和履带，根据行驶路面的情况进行更换。也有既能在陆地上行驶，又能在水中航行的水陆两用汽车。

3、按用途：除上述的汽车外，还有完成特殊任务的专用汽车。在专用汽车上装有专用设备和特殊作业工具。如常见的牵引车、起重车、油罐车、冷藏车、消防车、洒水车、工程车、发电车、钻探车等，它们之中绝大部分是货车的变型，用货车的发动机和底盘改装成各种不同用途的汽车。

国产汽车编号：为满足生产、使用、维修等管理方面的需要，各国汽车都按自己国家或企业的规定进行编号。我国汽车按机械工业部《汽130—59汽车产品编号规则》（原第一机械工业部）进行编号的。企业代号放在首位，用两个大写汉语拼音字母表示，后面的第一位数字是汽车种类代号，第二位数字是特征参数代号，第三位数字是生产序号。如：BJ130汽车，“BJ”是北京两个字汉语拼音的第一个字母，它代表企业是北京汽车制造厂；第一位数字“1”代表载重车；第二位数字“3”代表轻型载重车；第三位数字“0”代表该企业最先生产的车型。常用车型代号如表0—1：

表0—1 常用车型代号

名称	企业代号	1	2	3	4	5	6	7	8	9	备注
载重汽车	1	~0.6	>0.6 ~1.5	>1.5 ~3	>3 ~5	>5 ~9	>9 ~15				单位吨
越野汽车	2	~0.6	>0.6 ~1	>1 ~2	>2 ~4	>4 ~7	>7 ~12	>12 ~15			单位吨
自卸汽车	3			~2.5	>2.5 ~4.5	>4.5 ~7.5	>7.5 ~15	>15 ~30	>30 ~50	>50	单位吨
大客车	6	~8	~3 ~15	>15 ~22	>22 ~30	>30 ~40	>40				单位座位
小客车	7	~0.4	>0.4 ~0.7	>0.7 ~1.3	>1.3 ~2	>2 ~3	>3 ~4.5	>4.5 ~6			单位升

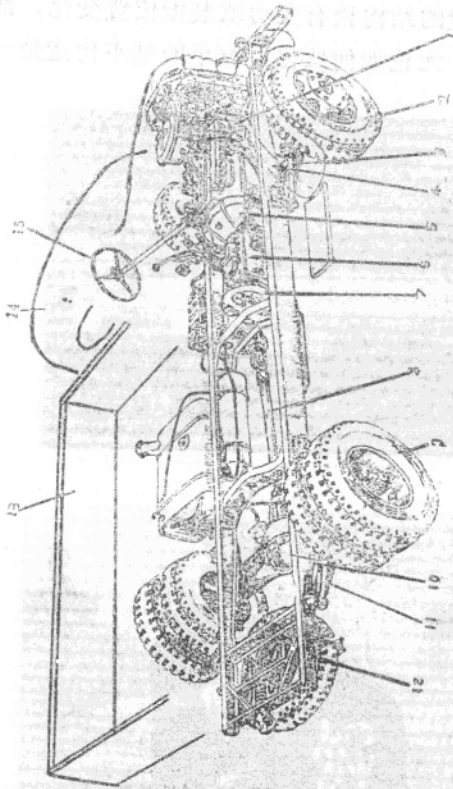


图 0—1 汽车的组成

- 1—发动机 2—前轮 3—前悬挂 4—前桥 5—离合器 6—变速器
7—停车制动器 8—万向转动 9—后轮 10—后桥 11—后悬挂 12—车架
13—货箱 14—驾驶室 15—方向盘。

二、典型汽车的组成

汽车是复杂的运动机械，它是由各种机构及装置所组成的。这些机构及装置的结构稍有变动或装配位置变化，都会引出新车型。但是，无论如何变化，汽车的基本构造是一致

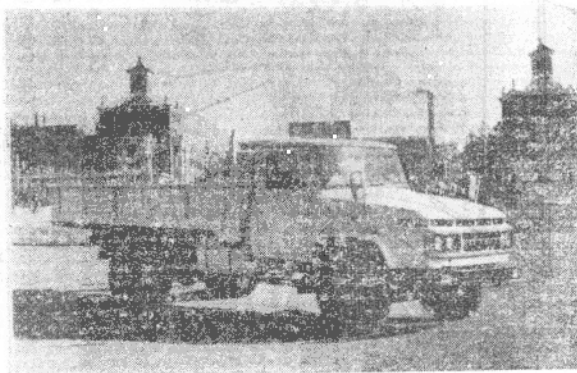
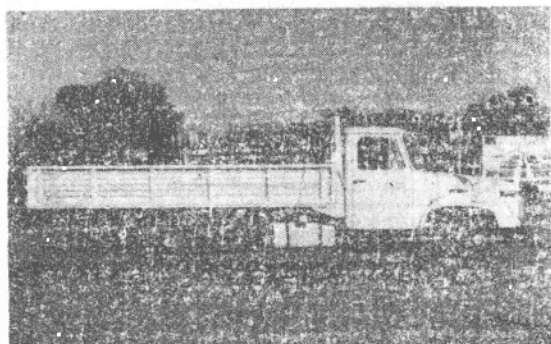


图 0—2 解放CA141汽车外观结构

的。典型汽车是由发动机、底盘、车身、电气设备四大部分组成，如图0—1所示。整车外观如图0—2所示。车头结构如图0—3所示。

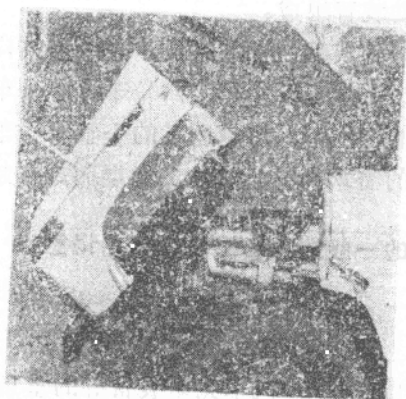


图0—3 解放CA141汽车车头结构

发动机是汽车的原动力，它把燃烧的化学能变成热能，热能进而转化为机械能，通过底盘驱动汽车行驶。它是由一个机体、两个机构、五个装置组成。机体是发动机的装配主体，它与曲柄连杆机构共同承受可燃混合气燃烧爆发压力、运动件的往复惯性力和旋转惯性力。曲柄连杆机构是将往复运动转变成旋转运动的机构。配气机构按着发动机工作循环的要求，定时定量地把混合气送入气缸，又准时地把燃烧后废气排放到大气中去。五个装置是冷却、润滑、燃料供给、点火、起动装置。点火及起动装置本书已列入汽车电气设备部分中论述。

底盘是构成汽车的基础，它是由传动系、行驶系、转向

系、制动系组成。

车身是用以安置驾驶员、乘客或装载货物的。客车有一个整体的外壳，货车一般都分成驾驶室和车箱两部分。

电气设备由电源、发动机点火装置及起动装置、整车照明、信号及辅助装置组成。

上述只是一种典型汽车的组成，当总体结构和布置做某些变化后，可以派生出三轮车、六轮车等多轮车；也可以派生出各种用途的专用车、高越野性的全轴驱动车。所以，汽车是随着社会的需求和科学技术的发展而越来越完善的。

三、汽车的一般数据及使用数据名词意义

为了说明一台汽车的性能，常常要用到如下的数据名词：

1、汽车自重——是汽车完全装备好的重量。它除了包括组成汽车的四大部分重量外，还包括燃料、润滑油、冷却水、备胎及随车工具。但不包括驾驶员。解放CA141为4100公斤；东风EQ140为4080公斤。

2、载重量——汽车在有路面的道路上行驶的额定装载重，以公斤计。在坏路上行驶要适当减载。解放CA141和东风EQ140均为5000公斤。

3、拖挂总量——汽车拖车的总重，以公斤计。在平坦坚实路面上解放CA141和东风EQ140均为6000公斤。

4、汽车总重——汽车自重与载重量之和（包括驾驶室中的人员）。解放CA141为9310公斤；东风EQ140为9290公斤。

5、汽车外形尺寸如图0—4所示。

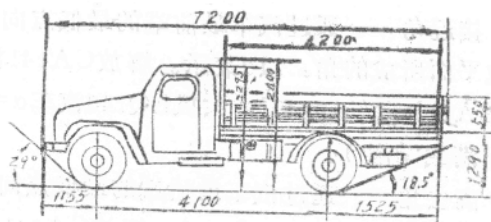


图 0—4 解放CA141汽车外形尺寸

(1) 汽车长、宽、高极点尺寸

最长尺寸——汽车纵向两个极点间的距离。解放CA141汽车为7200毫米；解放CA10B汽车为6670毫米；东风EQ140汽车为6910毫米。

最宽尺寸——汽车横向两极点间的距离。解放CA141汽车为2470毫米；解放CA10B汽车为2460毫米；东风EQ140汽车为2470毫米。

最高尺寸——汽车最高点至地面间的距离。解放CA141汽车空载时为2400毫米；CA10B为2200毫米；东风EQ140为2455毫米。

(2) 车箱内部极点尺寸——装栈空间。解放CA141汽车为4200×2300×550(毫米)；东风EQ140汽车为4052×2294×550(毫米)。

(3) 前伸——汽车最前端至前轴中心的距离。解放CA141为1155毫米；解放CA10B为890毫米；东风EQ140为1064毫米。

(4) 后伸——汽车最后端至后轴中心的距离。解放CA141为1525毫米；(解放CA10B为1515毫米；东风EQ140为1896毫米。

(5) 接近角——通过汽车最前端的最低点向前轮所作的切线与地平面所成的角。以 α 表示。解放CA141汽车 $\alpha=29^\circ$ ；解放CA10B汽车 $\alpha=40^\circ$ ；东风EQ140汽车 $\alpha=38^\circ$ 。（均在汽车满载时测）。

(6) 离去角——通过汽车最后端的最低点向后轮所作的切线与地平面所成的角。以 β 表示。解放CA141汽车 $\beta=18.5^\circ$ ；解放CA10B汽车 $\beta=20^\circ$ ；东风EQ140汽车 $\beta=23^\circ$ 。（均在汽车满载时测）。

(7) 最小转弯半径——当汽车转弯时，方向盘转到最大极限位置，前轮所滚过的圆弧半径。解放CA141为小于8米；解放CA10B为8.6米；东风EQ140为小于8米。

6、轮距——汽车同一轴上左右两车轮中心之间的距离。解放CA141汽车前轮距为1800毫米（沿地面）；后轮距为1740毫米（双胎中心线间距离）。东风EQ140汽车前轮距为1810毫米（沿地面）；后轮距为1800毫米（双胎中心线间距离）。

7、轴距——汽车前轴中心至后轴中心之间的距离。解放CA141为4100毫米；东风EQ140为3950毫米。

8、地隙——汽车在满载时，最低点距地面的距离。解放CA141汽车前轴下为290毫米；后桥下为247毫米。东风EQ140汽车前轴下为360毫米；后桥下为265毫米。

9、最大爬坡度——单车满载在干燥坚实路面上，以最大的牵引力通过的坡度。解放CA141汽车不低于28%；东风EQ140汽车也不低于28%。

10、传动形式——指几个轴或几个车轮驱动。东风EQ140汽车传动形式可以表示成 4×2 ，即四个车轮中，有两

个是驱动轮。也可以表示成 2×1 ，两根轴中，有一根是驱动轴。

11、轴荷分配——指空车或满载时前、后轴所承担的重量。解放CA141空车，前轴负荷1950公斤，后轴负荷2150公斤。满载，前轴负荷2450公斤，后轴负荷6860公斤。东风EQ140空车，前轴负荷1930公斤，后轴负荷2150公斤。满载，前轴负荷2360公斤，后轴负荷6930公斤。

12、最高车速——汽车满载时，在平直的良好路面上，行驶的最高速度。解放CA141汽车为90公里/小时；东风EQ140汽车也为90公里/小时；解放CA15为80公里/小时。

13、经济车速——指汽车变速器用某一档位什么车速耗油最小。解放CA141汽车五档时，车速为40~50公里/小时，是经济车速。

14、最低油耗——汽车每行驶100公里，所耗燃料最低。东风EQ140汽车最低油耗为26.5升。

15、汽车最大噪音——指汽车在加速工况下行驶，整车所发出的噪声，一般用声强表示。解放CA141汽车为86分贝(A)。

16、最大续行里程——汽车连续行驶的最大距离，主要受燃油箱容积限制。东风EQ140汽车最大续行里程为600公里；解放CA141汽车不小于500公里。

17、第一次大修里程——指大修前累计公里数。根据各车型的寿命试验确定。

18、发动机的额定功率——在额定转速下所输出的最大功率。EQ6100—I型发动机，在3000转/分时，输出功率为135马力(99.3千瓦)。CA6102型发动机与EQ6100—I

型相同。

19、发动机额定扭矩——在额定转速下所发出的最大力矩。CA6102型发动机,在1200转/分时,最大扭矩为38公斤力·米(373牛顿·米)。EQ6100—I型发动机,在1200转/分~1400/分时,最大扭矩为36公斤力·米(353牛顿·米)。

20、最低比燃料消耗率(耗油率)——发动机发出一马力的功率,在一小时的时间里,所消耗燃料的克数。CA6102型发动机为225克/马力·小时(306/克千瓦·小时);EQ6100—I型发动机与CA6102型相同。CA15发动机为240克/马力·小时(326克千瓦·小时)。

21、活塞运动的上、下止点——如图0—5所示。活塞顶部在气缸中所处的最高位置称为上止点;所处的最低位置称为下止点。

22、活塞行程——活塞在上止点和下止点之间的距离。图0—5中用S表示。

CA6102型发动机活塞行程为114.3毫米;EQ6100—I型发动机活塞行程为115毫米。

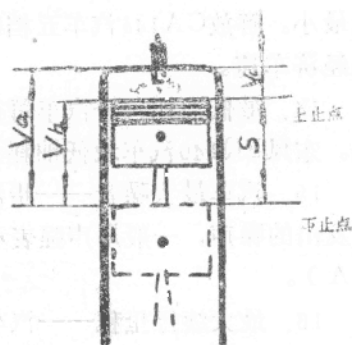


图0—5 发动机参数

23、气缸直径——气缸筒的名义尺寸,它与活塞名义尺寸相等。EQ6100—I型为100毫米;CA6102型为101.6毫米。

24、工作容积——是活塞由上止点到下止点或由下止点到上止点所扫过的容积。 V_h 是一个气缸的工作容积,如果

气缸数为 i 的发动机，它的工作容积为 $V_L \times i$ 。EQ6100—I型发动机工作容积为5.42升；CA6102型发动机为5.56升。

25、压缩比——气缸总容积 V_a 与燃烧室容积 V_c 之比。它表示气体受压缩的程度。CA6102型发动机压缩比为7.4；EQ6100—I型发动机为7；CA10B发动机为6。

26、发动机工作循环——发动机的某一个气缸内每作一次功所经历的过程。对于四行程发动机来说由进气、压缩、作功、排气四个行程构成一个工作循环。而二行程发动机是把进气、压缩、作功、排气合并两个行程构成一个工作循环。

理解上述名词的意义对于全面了解汽车的性能是很有帮助的。用经常接触的车型做对照，把各名词的意义记牢。

* * * *

问题——解答（一）

1、汽车分类的依据是什么？

答：汽车分类的依据是：装载对象、对道路的适应性及用途。

2、小客车是否装饰堂皇者为高级小客车。

答：不是。所谓高级小客车是指它的工作容积大于4升，也就是说它的后备功率小。

3、试说明国产汽车的编号规则？解放牌也符合编号规则吗？

答：国产汽车编号规则是用两个大写汉语拼音字母放在首位，为企业代号。拼音字母后面第一位数，是汽车的种类代号；第二位数，是特征参数代号；第三位数，是生产序

号。

如：EQ140汽车。EQ代表二汽，1代表载重车，4代表载重量五吨，0代表第一次投产，未经换型。

解放牌汽车不符合编号规则。它的首位字母，不是汉语拼音，而是拉丁文。C代表汽车厂，A是拉丁文字母开头的，代表是第一个。CA合起来的意思为“一汽”，即第一汽车厂，后面的数也不符合编号规则。如：CA10B、CA15。但即将投产的CA141汽车，除首位字母不符合编号规则外，后面的数完全符合规则。

3、对照实物牢记26个名词的含义。

答：请见概述：三

第一部分 汽车发动机

一、发动机的构造及工作原理

第一节 发动机的作用、分类及总体构造

作用及分类：现代汽车所装用的发动机，不管它形式如何，也不管它烧用什么燃料，都是把燃料储存的化学能通过燃烧转变成热能。所以汽车发动机也称为热机。热能使气体膨胀，产生很高压力，这个高压使主运动件旋转，并把动力输出，驱使汽车运动。简而言之，发动机是汽车的动力源。汽车发动机的种类繁多，大体可做如下分类：按燃料的燃烧位置可分为内燃机和外燃机。内燃机工作时，燃料在气缸内燃烧，产生高压。外燃机工作时，燃料和正常气压下的空气一起，在锅炉里燃烧，不在气缸内燃烧。迄今为止，汽车发动机绝大多数采内燃机，而和它相对应的外燃机还处于研制

或小批量试装阶段。目前，日本已经研制了所谓“兰金循环”的外燃机。预计二〇〇〇年以后，世界上会出现较多的外燃机。内燃机又可从不同的角度分类，从工作循环过程分为：四行程内燃机；二行程内燃机；转子发动 动。从所用的燃料分为：汽油发动机（点燃式）；柴油发 动机（压燃式）；煤气及其他燃料发动机。从冷却方式可分为：水冷发动机和风冷发动机。从气缸布置分为：直列、V型、对置发动机。同时，发动机还有增压和非增压；顶置气门和侧置气门之分。解决CA141汽车和东风EQ140汽车所装用的发动机（CA6102型和EQ6100—I型）都是6缸直列水冷四行程顶置气门汽油机；解放CA10、CA10B、CA10C、CA15都是6缸直列水冷四行程侧置气门汽油机。

不论什么类别的发动机，它们有一个共同的发展趋势。概括地说叫做：柴油为首，很明白；三高三低，一徘徊；噪音、污染，不放过。我国提入日程来，未来的载重汽车发动机主要是燃用柴油。欧洲、美国、日本等发达的资本主义国家趋势如图1—1—1所示。

欧洲

美国

