



汽车维修工人技术标准丛书

四级汽车修理工必读

徐守业 柴兴芝 主编



汽车修理工人技术等级标准丛书

四级汽车修理工必读

徐守业 柴兴芝 主编

吉林科学技术出版社

汽车修理工人技术等级标准丛书

四级汽车修理工必读

徐守业 柴兴芝 主编

责任编辑：李洪德

封面设计：杨玉中

出版 吉林科学技术出版社 787×1092毫米32开本

9,625印张

插页 4

212,000字

1990年7月第1版

1990年7月第1次印刷

发行 吉林省新华书店 印数：1—9180册

定价：3.70元

印刷 磐石县印刷厂

ISBN 7-5384-0512-7/U·37

前 言

为了适应汽车维修行业工人技术培训、考核、晋级的需要，吉林省公路学会根据交通部1987年《汽车修理工人技术等级标准》(试行)，组织编写了汽车修理工人技术等级标准丛书。

该书分《二级汽车修理工必读》至《八级汽车修理工必读》共7册，每册内容是本级工在生产操作或业务工作中，能熟练地完成生产或工作的技术要求。汽车修理工除应具备本级规定的基础理论知识和操作技能外，还必须具备本级以下各级的技术知识和能力。本册根据四级汽车修理工晋级考核要求，全书分七章，分别介绍了汽油、柴油发动机的供油系，发动机性能及油、电路系统故障，汽车部分总成大修标准 and 工艺规程，主要总成部件的修理作业，专用机具的保养，公差配合尺寸标准，识、绘图知识。每章后面附有复习思考题。

该书不仅是四级汽车修理工自学、培训和考核的教材，也是大中专院校和技工学校汽车运用与修理专业师生的参考书。

该书由徐守业、柴兴芝同志主编，徐涛、修国光同志主审定稿。由于水平所限，误错和疏漏在所难免，敬祈读者指正。

吉林省公路学会

目 录

第一章 汽油、柴油发动机的供油系	1
第一节 构造与性能	1
第二节 化油器的调整	44
第三节 喷油泵的试验与调整	51
第二章 发动机性能及油、电路系统故障	63
第一节 发动机性能及其测试方法	63
第二节 汽油机点火系统故障及排除	73
第三节 汽油机油路系统故障及排除	81
第四节 柴油机油路系统故障及排除	86
第三章 汽车部分总成大修理标准和工艺规程	99
第一节 汽车部分总成大修理标准	99
第二节 汽车部分总成大修理工艺规程	115
第三节 搪磨汽缸的工艺知识	135
第四章 主要总成部件的修理作业	148
第一节 发动机曲柄连杆机构的修理作业	148
第二节 发动机配气机构修理作业	191
第三节 汽车底盘主要总成的修理作业	209
第五章 专用机具的保养	240
第六章 公差配合尺寸标准	254
第七章 看懂一般装配图和绘制一般汽车零件草图	291
第一节 看懂一般装配图	291
第二节 绘制一般汽车零件草图	296

第一章 汽油、柴油发动机的供油系

第一节 构造与性能

一、汽油发动机供油系的构造

汽油机所用的燃料是汽油。汽油在未进入汽缸前，先要喷散为雾状和蒸发，并按一定的比例与空气混合形成均匀的混合气——称为可燃混合气。可燃混合气中燃油含量的多少称为可燃混合气浓度。

汽油机燃料供给系的作用在于：根据发动机各种不同工况的要求，配制出一定数量和浓度的可燃混合气，并将其供入汽缸，以便在临近压缩终了时点火燃烧而膨胀作功并将燃烧产物——废气，排至大气中。

汽油机供油系一般由下列装置组成（图1-1）：

1. 汽油供给装置

包括汽油箱10、汽油滤清器7、汽油泵6和油管9等。用以完成汽油的贮存、输送和清洁的任务。

2. 空气供给装置

主要是空气滤清器2。在有些小客车上还装有进气消音器。

3. 可燃混合气形成装置

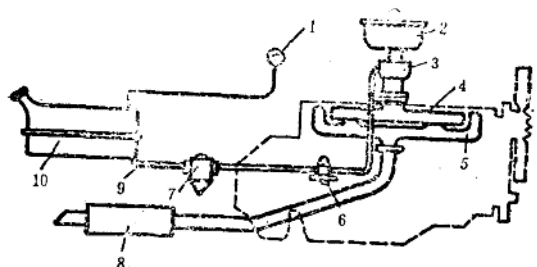


图1-1 解放CA-10B型汽车发动机供给系示意图

1-油面指示表；2-空气滤清器；3-汽化器；4-进气管 5-排
气管；6-汽油泵；7-汽油滤清器；8-排气消音器；9-油管；
10-汽油箱

即汽化器 3。

4. 可燃混合气供给和废气排除装置

下面对供油系各装置主要部件的构造,予以简要的介绍。

汽油箱:

汽油箱用以贮存汽油之用。不同车型的汽油箱的结
构型式基本相同。图 1-2 是解放 CA-10B 汽车的汽油箱构
造。

油箱体用薄钢板冲压焊成。油箱上部设有加油管12,管
内带有可拉出的延伸管 8,延伸管底部有滤网10。加油管12
由油箱盖盖住。油箱上表面装有油面指示表的传感器 3 和
出油开关 5。出油开关 5 经输油管与汽油滤清器 1 相通。油箱
底部安有放油螺塞 6,用以排放汽油箱内的积水和污物。箱
内装有隔板 9,可减轻汽车行驶时汽油产生的激烈振荡。

为了防止汽油因振荡溅出和汽油蒸气泄出,油箱应是密
闭的。但当汽油输出油面降低时,箱内将产生一定的真空

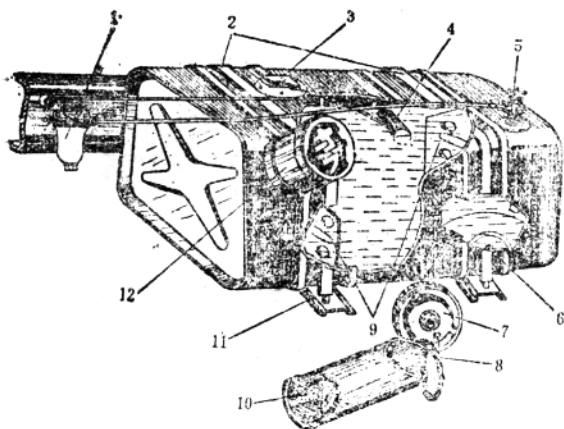


图 1-2 解放CA-10B型汽车汽油箱

1-汽油滤清器；2-汽油箱固定箍带；3-油面指示表传感器；
4-油面指示表传感器浮子；5-出油开关；6-放油螺塞；7-汽
油箱盖；8-加油延伸管；9-隔板；10-滤网；11-汽油箱支架；
12-加油管

度，当真空度过大时，汽油将不能被汽油泵吸出而影响发动机的工作；同时在外界高温的情况下，汽油蒸气过大，将使箱内压力过高。这两种情况要求油箱内在必要时与大气相通。为此，一般采用装有空气阀和蒸气阀的油箱盖。

图 1-3 是解放CA-10B 汽车的油箱盖。油箱盖内有垫圈用以封闭加油管口。当箱内汽油减少，压力降低到 96 kPa (0.98 公斤/厘米^2) 以下时，空气阀1被大气压开，空气便进入油箱内〔图 1-3 (a)〕，使汽油泵能正常供油；当油箱内汽油蒸气过多，其压力大于 107.8 kPa (1.1 公斤/厘米^2) 时，

蒸气阀 2 被顶开，汽油蒸气泄出到大气中〔图 1-3 (b)〕，以保持油箱内的正常压力。

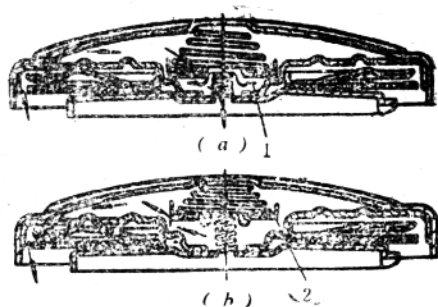


图 1-3 带有空气和蒸气阀的油箱盖

a-空气阀: b-蒸气阀

汽油滤清器:

汽油在进入汽油泵之前，要经过汽油滤清器除去其中的杂质和水分，以免损坏汽油泵或汽化器。

跃进 NJ-130 和解放 CA-10B 汽车采用 282 型汽油滤清器，其构造如图 1-4 所示。它由盖、滤芯及沉淀杯等组成。盖 1 上有进油管接头 2 和出油管接头 11。多孔陶瓷滤芯 5 用螺柱 7 装在盖上，中间用密封垫 3 密封。沉淀杯 8 与盖 1 之间有密封垫 4，用螺钉联固。沉淀杯底部有放油螺塞 10。

发动机工作时，汽油在汽油泵的作用下，经进油管接头 2 流入沉淀杯 8 中，由于水的比重大于汽油，故水分和较重的杂质颗粒沉淀于杯的底部，较轻的杂质随汽油流向滤芯，被粘附在滤芯上，而清洁的汽油则通过滤芯的微孔渗入滤芯内。

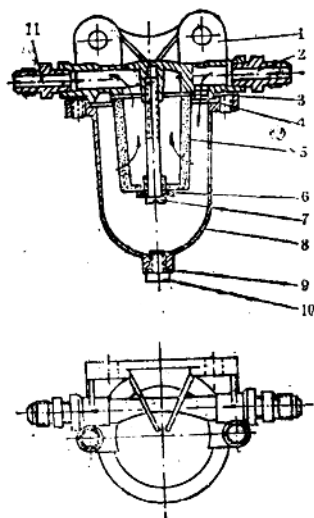


图 1-4 282型汽油滤清器

- 1-盖; 2-进油管接头; 3-滤芯密封垫; 4-沉淀杯密封衬垫;
5-陶瓷滤芯; 6-垫圈; 7-滤芯螺柱; 8-沉淀杯; 9-垫圈;
10-放油螺塞; 11-出油管接头

腔，然后流入汽油泵。

陶瓷滤芯汽油滤清器结构简单，滤清效能高，但清洗滤芯困难，使用寿命不长。

除陶瓷滤芯汽油滤清器以外，还有金属片缝隙式和纸质滤芯等。

汽油泵：

汽油泵的作用是将汽油从油箱中吸出，经管路和汽油滤

清器泵入汽化器浮子室中。目前广泛采用的是机械膜片式汽油泵。安装在发动机曲轴箱的一侧，由发动机配气凸轮轴上的偏心轮驱动。

图 1-5 为解放 CA-10B 汽车采用的 266 型汽油泵的构造。

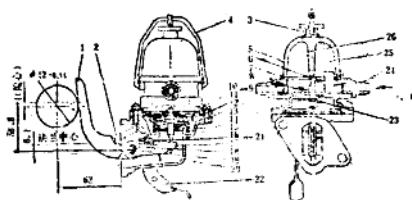


图 1-5 266型汽油泵

- 1-摇臂；2-摇臂回位弹簧；3-压紧套筒；4-托架；5-油杯；
6-滤网；7-油杯垫圈；8-出油阀；9-出油管接头；10-螺钉；
11-弹簧垫圈；12-泵膜分总成；13-泵膜弹簧；14-泵膜弹簧
座圈；15-泵膜拉杆密封垫片；16-泵膜拉杆密封护圈；
17-内摇臂；18-摇臂轴衬套；19-摇臂轴；20-壳体；21-半圆
轴；22-手摇臂；23-进油阀；24-进油管接头；25-进油室；
26-出油空气室

汽油泵壳体分为上下两部分，均由锌合金压铸而成。在上壳体装有进、出油管接头24和9，进、出油阀23和8（各两个），以及滤网6。用压紧套3和螺母将油杯5固定在上体上，其间装有油杯垫圈7加以密封。油杯5中间有一隔板，将汽油泵上体和油杯之间的空腔分隔成进油室25和出油室26。

汽油泵上、下体之间装有泵膜分总成12，它由橡胶膜片、两个护盘、拉杆和紧固螺母所组成。泵膜弹簧13装于支承在下体凸缘上的弹簧座圈14与膜片下护盘之间，力图使膜

片向上拱曲。弹簧座下面有泵膜拉杆密封垫片15和泵膜拉杆密封护圈16，以防止膜片破裂时，汽油流到曲轴箱。

汽油泵下体内装有摇臂1和内摇臂17，两者均与摇臂轴19作铰链式连接。为防止摇臂轴磨损，轴的座孔内镶有衬套18。内摇臂17的外端通过斜面与摇臂1的斜面接触，其内端插入泵膜拉杆下方的长方孔内。在摇臂1与下体之间装有回位弹簧2，使摇臂1压紧在偏心轮上。

当凸轮轴转动时，偏心轮高起部分驱动摇臂1绕轴19顺时针转过一个角度，并通过斜面带动内摇臂17也绕轴19转过一个角度，而使泵膜向下拱到最低位置，泵膜弹簧13被压缩。膜片上方容积增大，产生真空度，促进油阀23开启，出油阀8关闭，汽油便经管接头24、进油室25、滤网6、进油阀23进入泵腔。当偏心轮高起部分转离摇臂1以后，在回位弹簧2的作用下，摇臂1逆时针转回原位，膜片在泵膜弹簧13的作用下向上拱起，泵腔内容积减小，压力增大，使进油阀23关闭，出油阀8开启，汽油便经出油阀经出油管接头9流向汽化器。

在汽油泵泵油时，有部分汽油被压入出油空气室26的下部，空气室上部内的空气被压缩，形成弹性空气软垫，可以减小出油量的脉动和振荡。使汽油流量比较均匀。

一般汽油泵的最大供油量比发动机最大耗油量大2.5~3.5倍，以保证起动时汽油很快充满浮子室并在油管中有少量空气时保证供足汽油。

为保证汽化器浮子室油面高度不变，要求汽油泵能根据发动机的耗油量自动调整供油量。其工作原理如下：

当汽化器浮子室油面达到规定的高度时，浮子的浮力使针阀将进油孔关闭，因泵膜弹簧13所造成的油压对针阀的作

用力总是小于浮子的浮力，所以汽油不能强制地顶开浮力室的针阀，多余的汽油便留在汽油泵内。虽然摇臂，在回位弹簧 2 作用下继续逆时针转动，但泵膜却不能继续上拱，因泵膜弹簧弹力同泵腔油压相平衡。这时，在摇臂 1 与内摇臂 17 的接触斜面处出现间隙，汽油泵的供油量并没达到最大值。当摇臂带动泵膜自泵油时实际到达的位置下拱时，汽油只能吸入与供出油量相等的汽油。

由此可知，正是由于汽油泵的摇臂 1 和内摇臂 17 采用了斜面接触的办法，使它们只能单向传动，到吸油行程时摇臂 1 才能带动内摇臂 17 转动，而泵油行程中两者没有刚性联系，泵油压力只是由泵膜弹簧弹力造成。只要泵腔内油压与泵膜弹簧弹力相等，泵膜便停止上行。这样汽油泵泵膜的实际行程和实际出油量就能保证随着发动机实际耗油量的不同而自动调整。

一般当发动机转速在 $2200 \sim 2600 \text{ r/min}$ ，而供油量为零的情况下，汽油泵泵内油压约为 $19.6 \sim 29.4 \text{ kPa}$ ($0.2 \sim 0.3$ 公斤/厘米²)。

为在发动机不工作时也能使汽油泵泵油，在内摇臂 17 的上方装有半圆轴 21，以及与其相连的手摇臂 22。将手摇臂上下摇动便可带动半圆轴 21 转动，通过内摇臂 17 使泵膜上下移动而实现泵油。但要注意，转动曲轴，使偏心轮高起部分脱离摇臂 1 时，手动泵油量才大。

在汽油泵下体上开有 4 个小孔，以便膜片破裂时，汽油从小孔中流出，并及时更换膜片。

266 型汽油泵各有两个进出油阀，使供油量增加，对消除“汽阻”有利。

空气滤清器：

空气滤清器的作用是清除将进入汽化器的空气中所含尘土和砂粒，以减少汽缸、活塞和环的磨损。

汽油机所用的空气滤清器分为三类：惯性式、过滤式和综合式。

解放 CA-10B 汽车采用的是综合式空气滤清器（亦称油路式），其构造如图 1-6 所示。它由滤清器盖、滤芯及带有机油盘的滤清器壳组成。滤芯用金属网制成。

发动机工作时，空气以很大的速度从盖与壳之间的夹缝中流入并向下行，较大颗粒的尘土由于惯性较大，冲向机油盘面上，被机油粘附，较轻的尘土随空气向滤芯流去，被滤芯所粘附。这样经过两级过滤，空气中尘土将被滤去 95~97%，已滤清的空气从上方进入进气管。

粘附在滤芯上的尘土由于受到被气流带起的油粒的清洗，渐渐流回机油盘内。

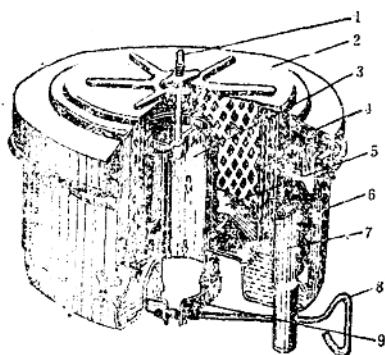


图 1-6 CA-10B 型汽车发动机空气滤清器

- 1-螺杆；2-空气滤清器盖；3-气管；4-滤芯；5-滤芯支承盘；
6-滤清器壳；7-曲轴箱通风管；8-紧固夹螺栓；9-支架固定螺母

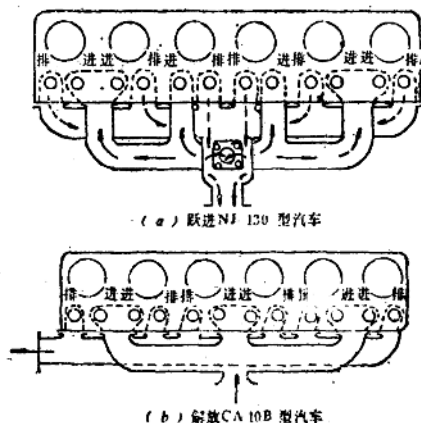


图 1-7 进、排气管的排列

进、排气管：

进气管的作用是将汽化器所供给的可燃混合气分别送到发动机的各个汽缸。排气管的作用是汇集各汽缸的废气，从排气消音器排出。

进、排气管一般用铸铁制成。二者可铸成一体，也可分别铸出。用螺栓固定在汽缸体上或汽缸盖上，在接合面处装有石棉衬垫，以防漏气。进气总管以凸缘连通汽化器，排气总管连通排气消音器，而进、排气管的各支管则分别与进、排气门的通道相连。

在直列多缸发动机上，进、排气管排列有两种形式。一种是每一对相邻两缸的进气门共用一个进气道〔图 1-7 (b)〕，可使制造简化，单独的排气道可降低进气门附近的温度。另

一种是部分汽缸的进气门用单独的进气道〔图1-7(a)〕。

北京BJ-212汽车发动机采用双腔并动式汽化器，其进气管是双式的，如图1-8所示。汽化器的一个腔对1、4缸供混合气，另一腔对2、3缸供混合气。

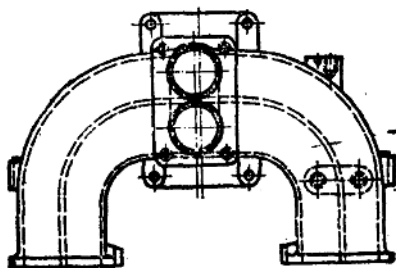


图1-8 BJ212汽车发动机进气管排列

为促进混合气中燃油颗粒的蒸发并防止油气在进气管壁凝结，常利用排气管中的高温废气的热量对进气管入口处的可燃混合气进行预热。进、排气管铸在一起，用废气直接对进气管壁进行预热，但预热量不能调节。

图1-9是解放CA-10B汽车发动机的预热装置。而北京BJ-212汽车发动机混合气预热是可调节的，可根据不同的季节调到不同的位置。如图1-10所示。

排气消音器：

排气消音器的作用是减小废气排入大气中的噪音及消除废气中的火焰及火星。

消音器的基本原理是：消耗废气流的能量，并平衡气流的压力波动。采用的方法有：多次地变动气流方向，重复地使气流通过收缩而又扩大的断面，将气流分割为很多小的支

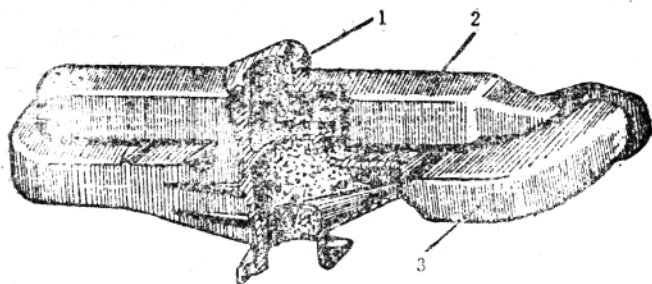


图 1-9 解放CA-10B型汽车发动机进、排气管及预热装置
1-汽化器安装凸缘；2-进气管；3-排气管

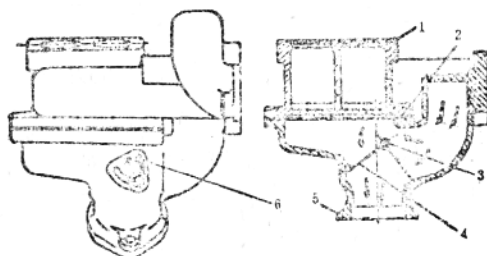


图 1-10 BJ-212型汽车发动机预热装置
1-进气管；2-石棉衬垫；3-混合气预热阀轴；4-混合气预热阀；
5-排气管；6-混合气预热阀调节手柄

流并沿着不平滑的平面流动；将气流冷却。

图 1-11为跃进NJ-130汽车发动机的排气消音器。外壳1用薄板制成，隔板3把外壳分为几个尺寸不同的滤音室，多孔管4在室内通过，管4上装有收缩截面的管2。

废气进入多孔管4后，一部分直接排入大气中，一部分