

# 汽车运行故障 诊断排除手册

谭人祥 编著  
重庆出版社

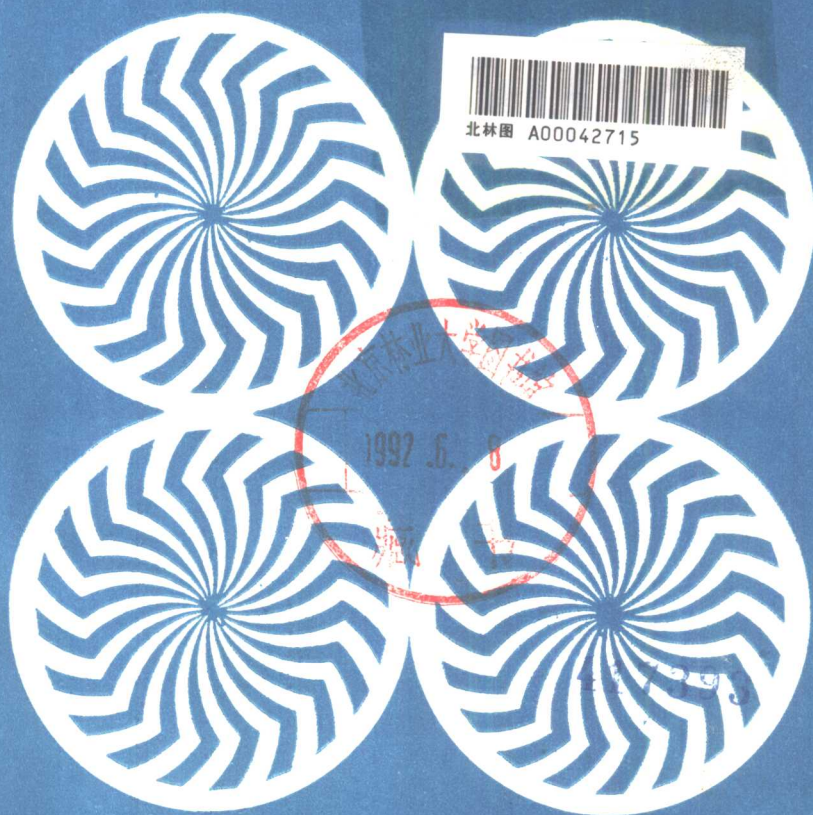


皇家级(Royal Saloon)轿车



# 汽车运行故障 诊断排除手册

谭人祥 编著 重庆出版社



(川)新登字010号

责任编辑 陈敬章  
封面设计 姚长辉  
技术设计 忠 凤

谭人祥 编著

**汽车运行故障诊断排除手册**

---

重庆出版社出版、发行(重庆长江二路205号)  
新华书店经销 重庆新华印刷厂印刷

开本787×1092 1/32 印张13.25 插页2 字数268千  
1991年11月第一版 1991年11月第一版第一次印刷  
印数: 1—25,000

ISBN 7-5366-1568-X/U·4

科技新书目247-381 定价: 6.10元

## 内 容 简 介

本手册以国产汽车为主,介绍汽车在运行中汽油、柴油发动机,电系(包括晶体管点火装置和晶体管调节器、灯光、仪表、空调等),以及汽车底盘常见故障的诊断排除和急救方法;同时,对进口汽车有关装置的故障怎样进行诊断与排除,也作了简要阐述。

本书采取先单一故障,后综合故障,由简到繁、循序渐进的叙述方法,并采用故障树框图描述诊断排除的程序。简明实用,易于学习掌握。既可作新驾驶员的培训教材,也可供老驾驶员、保修工、工程技术人员、院校师生、管理干部参考。




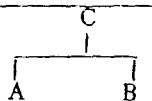
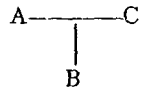
## 前 言

汽车在运用中，由于机件的磨损、失效、使用和保养调整不当，以及运行条件的影响等种种原因，使动力性、经济性、可靠性和安全性发生变化，逐渐地或突然地破坏了汽车的正常工况，这就是发生了故障。对于汽车在运行中发生的故障，能否迅速排除，直接关系到交通安全、运输效率、经济效益，还影响到汽车的使用寿命。所以，汽车运行故障的诊断与排除，是汽车使用技术的重要组成部分，是每一个驾驶员不可缺少的技能。

汽车运行故障是复杂的，但也是有规律可循的。有时一种故障现象，可能由几个原因造成；而一个原因，又可能产生几种故障现象。为了迅速地排除故障，首先必须对故障准确诊断，而准确诊断的关键又在于抓准故障现象，并针对现象进行科学分析。在诊断故障时，既要注意故障现象的共同点，更要注意故障现象的特殊点，以及某一故障现象和其它故障现象的质的区别。为此，应采取先简后繁、先外后内、分段检查的方法，根据当时的具体情况进行分析，逐步缩小故障部位范围，以便最后作出准确诊断，有针对性地排除故障。

本手册主要介绍常用诊断法。为了便于学习掌握，对汽车常见故障的诊断与排除和途中急救，采取了先单一故障后综合故障、由简到繁、循序渐进的叙述方法。故障的诊断排除程序，采用了故障树图解方法进行描述，目的在于把诊断分析的思路形象化。

故障树所用符号的含义

名 称	符 号	含 义
事 件		由其他事件引起的某一事件
基本事件		不再发展的事件
方法或依据		所采取的分析方法或判断依据
或 门		事件A或事件B可导致事件C时，所使用的逻辑门
禁 门		只有当B规定的条件存在，事件A才能导致事件C时的逻辑门

汽车运行故障的原因是多方面的，研究原因与现象的相关性，是故障分析的主要思路，

是诊断故障的要领所在。相关性思路的建立，要求分析者对故障的影响因素有充分的理解及诊断分析的丰富经验。因此，掌握汽车运行故障的诊断与排除，必须理论与实践并重。只要我们在实践中按规律分析，注意总结经验，就一定能够熟练地掌握这项技能。

谭人祥

1989年8月于重庆

# 目 录

前 言	( 1 )
第一章 发动机燃料系故障	( 1 )
第一节 汽油发动机燃料系故障的诊断与排除	( 1 )
一、汽油发动机燃料系常见故障部位	( 1 )
二、汽油发动机燃料系常见故障	( 1 )
(一)混合气过稀	( 1 )
(二)不来油故障	( 3 )
(三)混合气浓	( 5 )
(四)混合气过浓	( 6 )
(五)加速不良	( 8 )
(六)怠速不良	( 9 )
1. 无怠速	(10)
2. 怠速过高	(11)
3. 怠速不稳	(13)
第二节 柴油发动机燃料系故障的诊断与排除	(14)
一、柴油发动机燃料系常见故障部位	(14)
二、柴油发动机燃料系常见故障	(14)
(一)发动机不能发动	(14)
1. 起动机带不动发动机	(14)
2. 起动机能带动发动机但无发动征兆	(15)
I. 低压油路故障	(16)
II. 高压油路故障	(16)
3. 起动机能带动发动机, 排气管大量冒烟, 但不能发动	(20)
I. 大量冒黑烟不能发动	(20)
II. 大量冒白烟不能启动	(22)
(二)发动机无力	(23)
1. 发动机运转均匀但无高速且排烟过少	(23)
2. 发动机运转不均匀, 排气管排白烟	(25)
3. 发动机运转不均匀, 排气管排黑烟	(27)

4. 发动机乏力, 排气管冒蓝烟	29
5. 游车	29
(三) 发动机抖动与敲击	31
1. 发动机支承不平造成的抖动	31
2. 着火敲击声	31
3. 机件响声	33
(四) 飞车	35
(五) 装有分配泵的柴油发动机燃油系的常见故障	37
<b>第二章 发动机点火系故障</b>	39
<b>第一节 点火系常见故障部位及常用简便诊断法</b>	39
一、点火系常见故障部位	39
二、点火系故障的常用简便诊断法	39
(一) 利用车上电流表法	40
(二) 搭铁试火法	40
(三) 试灯法或电压表测量法	40
(四) 电源短接法	40
<b>第二节 点火系故障的诊断与排除</b>	41
一、发动机不能发动	41
(一) 低压电路断路	41
(二) 低压电路短路(搭铁)	41
1. 车上电流表显示较小放电的搭铁	41
2. 车上电流表显示大量放电的搭铁	43
(三) 高压电路故障	44
1. 中央高压线火花强而高压分火线无火或时有时无, 发动机不能发动	44
2. 高压分火线火花强, 发动机不能发动, 但有发动征兆	45
3. 中央高压线无火, 发动机不能发动	45
(四) 高、低压电路综合故障现象	46
(五) 晶体管点火装置故障	47
1. 电流表无指示放电现象	47
2. 电流表指示放电8-10安, 指针不摆动现象	48
二、发动机工作不正常	44
(一) 少数缸不工作	50
(二) 高压火花弱	51
(三) 高速断火	51
(四) 点火过迟	52
(五) 点火过早	53



<b>第三章 燃料系、点火系、发动机内部机械综合故障</b> .....	(54)
<b>第一节 发动机不能发动故障的诊断与排除</b> .....	(54)
一、起动机能带动发动机运转但不能发动.....	(54)
二、发动机在运转中熄火后不能发动或不易发动.....	(55)
(一)点火系、燃料系故障.....	(56)
(二)发动机内部机械故障.....	(56)
1.发动机汽缸压力普遍降低.....	(56)
2.气缸进水.....	(57)
3.曲轴轴承卡滞.....	(57)
<b>第二节 发动机工作不正常故障的诊断与排除</b> .....	(60)
一、常用诊断简便方法.....	(60)
二、发动机工作不正常的几种常见综合故障.....	(60)
(一)发动机单缸不工作.....	(60)
(二)发动机中高速时有的缸不工作.....	(61)
(三)发动机两缸或多缸不工作.....	(63)
(四)发动机低速运转振抖, 排气管有“突突”声.....	(64)
(五)发动机运转时, 化油器回火.....	(65)
(六)发动机突爆.....	(66)
(七)发动机加速发闷, 转速提不高.....	(67)
(八)汽车行驶中突然或逐渐感到无力.....	(67)
<b>第四章 起动系、充电系故障</b> .....	(69)
<b>第一节 起动系故障的诊断与排除</b> .....	(69)
一、起动系常见故障部位.....	(69)
(一)起动电路接触不良常产生电压降部位.....	(69)
(二)蓄电池常见故障部位.....	(69)
(三)起动机常见故障部位.....	(70)
二、蓄电池故障.....	(70)
三、起动机故障.....	(71)
(一)起动机不转.....	(71)
(二)起动机转动无力.....	(74)
(三)起动机空转.....	(76)
<b>第二节 充电系故障的诊断与排除</b> .....	(77)
一、直流发电机和调节器故障.....	(77)
(一)不充电.....	(77)
1.充电电路断路.....	(77)
2.外激磁电路断路.....	(78)

3. 充电电路和外激磁电路均有断路 .....	(79)
4. 外激磁电路搭铁 .....	(81)
5. 发电机不发电 .....	(82)
(二) 充电电流过大 .....	(83)
(三) 充电电流过小 .....	(86)
(四) 充电不稳 .....	(87)
(五) 发电机异响 .....	(89)
二、交流发电机和调节器故障 .....	(90)
(一) 交流发电机和调节器故障诊断的注意事项 .....	(90)
(二) 交流发电机和调节器故障 .....	(90)
1. 不充电 .....	(90)
2. 充电电流过小 .....	(92)
3. 充电电流过大 .....	(93)
4. 充电电流不稳 .....	(94)
(三) 进口汽车充电指示灯系故障 .....	(96)
1. 充电指示灯系统常见电路图例 .....	(96)
2. 充电指示灯系常见故障 .....	(97)
I. 接通点火开关后指示灯不亮 .....	(97)
II. 发动机在中等转速以上充电指示灯不灭 .....	(97)
三、晶体管调节器故障 .....	(98)
<b>第五章 灯光、喇叭、仪表、空调故障</b> .....	(101)
<b>第一节 灯光故障的诊断与排除</b> .....	(101)
一、汽车灯系常见接线法 .....	(101)
二、灯光故障 .....	(102)
(一) 前大灯故障 .....	(102)
1. 前大灯不亮 .....	(102)
2. 前大灯远、近光不全 .....	(103)
3. 前大灯两个灯亮度不同 .....	(103)
4. 前大灯光束不对 .....	(104)
(二) 转向信号灯故障 .....	(105)
1. 转向信号灯不亮 .....	(105)
2. 转向信号灯发光暗淡 .....	(106)
3. 转向信号灯左右闪光不匀, 闪光频率不正常 .....	(107)
(三) 灯泡经常烧毁 .....	(107)
<b>第二节 喇叭故障的诊断与排除</b> .....	(108)
一、喇叭不响 .....	(108)

二、喇叭声响不正常 .....	(109)
三、喇叭触点烧坏 .....	(111)
第三节 仪表和空调故障的诊断与排除 .....	(111)
一、仪表故障 .....	(111)
(一) 水温表故障 .....	(112)
1. 水温表指针不动 .....	(112)
2. 接通点火开关,水温表指针移向40℃处后不再移动 .....	(113)
(二) 机油压力表故障 .....	(113)
1. 发动机运转,机油压力表指示“0”不动 .....	(113)
2. 接通点火开关,机油压力表指针即向5公斤/厘米 <sup>2</sup> 处移动 .....	(113)
3. 机油压力警告灯故障 .....	(114)
1. 机油压力警告灯常亮不熄 .....	(114)
2. 机油压力警告灯不亮 .....	(114)
(三) 燃油表故障 .....	(114)
1. 燃油表指针总是指示“1”处 .....	(114)
2. 不论油箱中油料多少,燃油表指针总指在“0”处 .....	(115)
二、空调故障 .....	(116)
第六章 汽车机械故障 .....	(117)
第一节 发动机运转声响异常的诊断与排除 .....	(117)
一、产生异响的原因和常发生异响的部位 .....	(117)
二、汽车运行中发动机异响故障 .....	(117)
(一) 确定应诊的异响 .....	(117)
(二) 对异响的确诊 .....	(118)
第二节 底盘故障的诊断与排除 .....	(118)
一、离合器故障 .....	(119)
(一) 离合器打滑 .....	(119)
(二) 离合器分离不彻底 .....	(119)
(三) 离合器发响 .....	(121)
(四) 离合器结合不平顺 .....	(123)
1. 起步发抖 .....	(123)
2. 起步发闷 .....	(125)
二、变速器故障 .....	(125)
(一) 跳档 .....	(125)
(二) 乱档 .....	(127)
(三) 异响 .....	(128)
1. 变速器空档异响 .....	(129)

2. 直接档工作无异响, 其它档均有异响 .....	(130)
3. 低速档有异响, 高速档时响声减轻或消失 .....	(130)
4. 变速器个别档有异响 .....	(131)
5. 变速器各档均有异响 .....	(131)
(四) 漏油 .....	(133)
三、传动轴、后桥故障 .....	(133)
(一) 传动轴异响 .....	(133)
1. 万向节和伸缩节松旷发声 .....	(133)
2. 传动轴弯曲发声 .....	(134)
3. 中间轴承响 .....	(134)
(二) 后桥异响 .....	(134)
(三) 后桥过热 .....	(135)
(四) 传动系异响综合故障 .....	(136)
四、转向系、前桥故障 .....	(136)
(一) 转向系、前桥常见故障部位 .....	(136)
(二) 转向系、前桥故障 .....	(136)
1. 转向沉重 .....	(138)
2. 转向不灵敏, 操纵不稳定 .....	(139)
3. 单边转向不足 .....	(140)
4. 行驶跑偏 .....	(141)
5. 低速摆头 .....	(141)
6. 高速摆头 .....	(142)
(三) 动力转向系故障 .....	(142)
1. 转向沉重 .....	(142)
2. 汽车直线行驶时, 方向盘发飘或跑偏 .....	(145)
3. 左右转向轻重不同 .....	(146)
4. 快速转动方向盘时转向沉重 .....	(146)
5. 转向时方向盘强烈抖动 .....	(146)
6. 转向时有噪音 .....	(147)
五、制动系故障 .....	(147)
(一) 液压制动系故障 .....	(148)
1. 制动失灵 .....	(148)
2. 制动不良 .....	(150)
3. 制动单边 .....	(150)
4. 制动拖滞 .....	(152)
(二) 真空增压液力制动系故障 .....	(152)

1. 制动时踏板阻力大, 制动效能不良	152
2. 制动踏板反弹, 制动效能不良	153
3. 解除制动迟缓	155
4. 烧制动液	155
(三) 气压增压液力制动系故障	155
1. 制动时踏板阻力大, 制动效能不良	155
2. 制动时踏板向上反弹, 制动效能不良	156
3. 制动效能失常	157
(四) 气压制动系故障	157
1. 制动不灵或失效	157
2. 制动拖滞	159
3. 制动跑偏	161
4. 制动发响	163
(五) 手制动器故障	164
1. 制动不灵	164
2. 放松手制动后不能解除或解除不彻底	164
3. 手制动拉杆不能定位	164
4. 异响	165
六、悬架和车轮故障	165
(一) 悬架故障	165
1. 钢板弹簧故障	165
I. 车身横向倾斜方向跑偏	165
II. 车身纵向偏斜	166
(二) 减震器故障	166
(三) 轮胎异常磨损	167
1. 胎面中央部分过度磨损	167
2. 胎面两肩磨损与胎壁擦伤	167
3. 胎面胎侧锯齿状磨损	168
4. 单边磨损	168
5. 杯形胎面	169
6. 第二道花纹磨损	169
第七章 途中急救	173
第一节 发动机故障的急救	173
一、汽油泵损坏的急救	173
(一) 膜片破裂	173
(二) 内外摇臂之间间隙过大	173



(三) 外摇臂折断 .....	(173)
(四) 外摇臂与凸轮轴接触面磨损过甚 .....	(173)
(五) 进油活门不密合 .....	(173)
(六) 油杯裂纹 .....	(174)
(七) 油杯破碎 .....	(174)
(八) 膜片弹簧折断 .....	(174)
(九) 衬垫损坏 .....	(174)
二、化油器损坏的急救 .....	(174)
(一) 浮子破漏 .....	(174)
(二) 浮子室破裂 .....	(174)
(三) 针形活门关闭不严 .....	(174)
(四) 节气门关闭不严 .....	(174)
(五) 化油器中、上部损坏 .....	(174)
(六) 外壳螺母滑扣 .....	(175)
三、油箱和油管漏油的急救 .....	(175)
(一) 油箱、油管渗漏 .....	(175)
(二) 油箱损坏 .....	(175)
(三) 油管断裂 .....	(175)
(四) 油管堵塞 .....	(175)
四、气缸盖衬垫损坏的急救 .....	(175)
五、火花塞座孔螺纹滑牙的急救 .....	(176)
六、散热器破漏的急救 .....	(176)
七、风扇及皮带损坏的急救 .....	(176)
(一) 风扇叶片折断 .....	(176)
(二) 风扇皮带损坏 .....	(176)
八、气门弹簧折断的急救 .....	(176)
九、连杆及轴承损坏的急救 .....	(176)
(一) 轴承松旷 .....	(176)
(二) 轴承烧坏 .....	(176)
(三) 连杆损坏 .....	(177)
十、活塞损坏的急救 .....	(177)
第二节 电气系统故障的急救 .....	(177)
一、火花塞损坏的急救 .....	(177)
(一) 工作不良 .....	(177)
(二) 瓷体碎裂 .....	(177)
(三) 边缘电极断掉 .....	(177)

(四) 密封垫损坏 .....	(177)
二、分火头损坏的急救 .....	(178)
(一) 座套破裂 .....	(178)
(二) 漏电 .....	(178)
(三) 分火头损坏 .....	(178)
三、分电器盖损坏的急救 .....	(179)
(一) 中心炭柱损坏 .....	(179)
(二) 插座间串电 .....	(179)
(三) 分电器盖损坏 .....	(179)
四、分电器活动触点弹簧臂折断的急救 .....	(180)
五、分电器触点或凸轮的急救 .....	(181)
六、电容器失效的急救 .....	(182)
七、点火线圈失效的急救 .....	(183)
八、蓄电池损坏的急救 .....	(184)
九、发电机损坏的急救 .....	(186)
十、调节器损坏的急救 .....	(187)
十一、晶体管油泵失效的急救 .....	(190)
第三节 底盘故障的急救 .....	(191)
一、离合器损坏的急救 .....	(191)
二、横拉杆球销折断的急救 .....	(191)
三、液压制动总泵缺少制动液的处理 .....	(192)
四、制动分泵漏油或分泵油管折断的急救 .....	(192)
五、钢板弹簧折断的急救 .....	(192)
六、无千斤顶拆换轮胎 .....	(192)
七、三轴汽车差速器齿轮损坏的处理 .....	(193)
八、传动轴中间轴承损坏的急救 .....	(193)
九、十字轴滚针轴承损坏的急救 .....	(193)
十、变速器故障的急救 .....	(193)
十一、真空增压器破损的急救 .....	(193)
十二、轮胎损伤的急救 .....	(194)

# 第一章 发动机燃料系故障

燃料系是供给发动机在各种不同转速、负荷下所需要的燃料，以保证发动机足够的动力性和良好的经济性。如果燃料系发生了故障，将使发动机不能发动、工作不良、功率降低、油耗增加。因此，应及时排除。

## 第一节 汽油发动机燃料系故障的诊断与排除

### 一、汽油发动机燃料系常见故障部位

汽油发动机燃料系常发生故障的部位是油路，它包括油箱、汽油滤清器、汽油泵、化油器、和各连接油管等。其发生故障部位，如图1-1所示。

### 二、汽油发动机燃料系常见故障

由于油路的渗漏、堵塞、机件损坏、调整不当，致使供油发生故障，造成发动机技术状况变差。汽油机燃料系常见故障有：混合气过稀、不来油、混合气浓、混合气过浓、加速不良、怠速不良等。

#### (一) 混合气过稀

过量空气系数 $\alpha$ 值为1.13—1.33的可燃混合气通常称为过稀混合气。这种混合气中空气含量多，汽油含量少，汽油分子过于稀疏，使燃烧速度缓慢，燃烧时间延长，燃烧后所产生的热能，大部分散失于气缸壁、盖，致使发动机温度升高，功率降低。

#### 现象

发动机不易发动，不易提高转速，行驶无力，猛开大节气门，化油器有时回火，或容易熄火。

#### 原因

##### 1. 化油器部分

1) 主量孔调剂油针旋出过少；

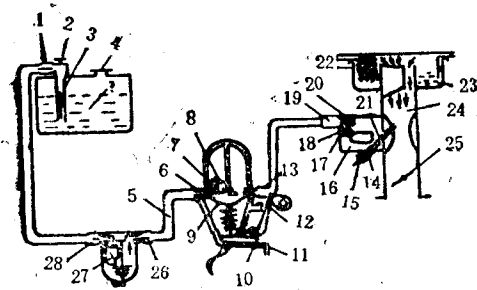


图 1-1 油路常见故障部位

1. 油箱上油管堵塞
2. 油箱开关未打开
3. 油箱上油管焊处断裂
4. 油箱盖空气孔堵塞
5. 油管破裂
6. 油管接头松动
7. 油杯衬垫漏气
8. 滤网堵塞
9. 膜片破裂
10. 汽油泵内外摇臂结合处磨损
11. 汽油泵与缸体间衬垫过厚
12. 外摇臂磨损
13. 油管接头松动漏气
14. 主量孔堵塞
15. 浮子室缺油或油面过低
16. 浮子破裂
17. 三角针阀不严密
18. 三角针阀卡死
19. 油管接头松动漏气
20. 化油器进油接头内滤网堵塞
21. 喷管堵塞
22. 空气滤清器堵塞
23. 空气滤清器内机油过多
24. 阻风门卡滞
25. 节气门轴松动
26. 汽油滤清器油管接头漏气
27. 汽油滤清器滤芯堵塞
28. 汽油滤清器沉淀杯衬垫漏气

- 2) 进油口滤网过脏;
- 3) 浮子室油平面调整过低;
- 4) 浮子室出油孔部分堵塞;
- 5) 主量孔部分堵塞。

## 2. 供油部分

- 1) 油管破裂、凹陷、油管接头松动漏气, 或部分堵塞;
- 2) 汽油滤清器部分堵塞或漏气;
- 3) 油箱存油不足, 或油箱盖空气孔堵塞;
- 4) 汽油泵有故障:
  - (1) 外摇臂磨损过甚, 外摇臂与内摇臂结合处间隙过大;
  - (2) 汽油泵与汽缸体间衬垫过厚;
  - (3) 进出油阀关闭不严;
  - (4) 膜片渗漏;
  - (5) 滤网过脏。

## 诊断与排除

发动机在工作中, 不易提高转速, 化油器回火, 或在行驶中发现动力不足时, 适当拉阻风门, 如有好转, 则为混合气过稀。

当诊断为混合气过稀时, 应立即熄火, 进一步找出发生故障所在部位和原因, 以便排除。

首先检查化油器主量孔调剂油针的旋出圈数是否符合标准 (对于运行中的车辆和未装调剂油针的化油器, 不作此项检查)。即, 将调剂油针按顺时针方向旋到底再旋出, 解放CA-10B汽车用231A<sub>1</sub>型化油器应旋出 $2\frac{1}{4}$ 圈; 东风EQ-140汽车用EQH<sub>101</sub>型化油器应旋出 $3\frac{1}{4}$ — $3\frac{1}{2}$ 圈; 跃进NJ-130汽车用231A<sub>2</sub>型化油器应旋出 $1\frac{3}{4}$ — $1\frac{7}{8}$ 圈。经检查若调剂油针旋出过少, 应按标准调整。若旋出量合适, 再拆下浮子室油面检视孔螺塞, 观察油平面高度 (正常时应与检视孔下缘略为平齐)。若油面高度正常, 应将主量孔螺塞拆下, 察看流油情况, 出油良好, 为主量孔部分堵塞; 流油不畅, 为浮子室出油孔部分堵塞。经察看二者均无部分堵塞, 则为空气量孔丢损。

若油平面高度过低, 应拆开化油器进油管接头, 摇转曲轴, 察看出油情况: 出油良好 (摇转曲轴时油成柱状向外喷出), 检查进油管接头内滤网有无部分堵塞, 如果没有部分堵塞, 则为油平面调整过低。若管口在摇转曲轴时出油无力, 故障在供油部分。应扳动汽油泵手摇臂泵油, 如出油良好, 故障在汽油泵内, 外摇臂工作不良。此时, 应拆下汽油泵, 检查外摇臂磨损是否过甚, 内外摇臂结合处间隙是否过大, 以及汽油泵与汽缸体之间的衬垫是否过厚等。

当扳动手摇臂泵油时, 出油仍无力, 则故障出在汽油泵与油箱之间。此时, 应进行外部检查, 即察看油管是否有破裂、凹陷, 油管接头有无松动, 以及汽油泵下部是否漏油等。

经外部检查, 各部均属良好时, 应拆下汽油泵进油管接头, 使之低于汽油箱油平面, 若