

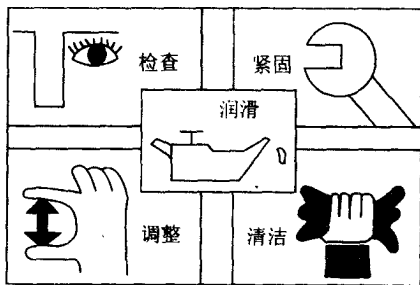
# 第一章

## 汽车故障诊断 排除基本知识

汽车是由上万个零部件组成的复杂系统，在使用中受到机械的、电的、物理的、化学的等各种应力的作用；受到自然环境、道路等多种因素的影响；还受到驾驶员、维修人员等人为因素的制约，汽车出现故障是在所难免的。

汽车故障的表现形式多种多样，让人看起来眼花缭乱，摸不着头绪。长期以来，判断和排除故障是由少数专业修理工承担，从而给判断和排除汽车的故障蒙上了一层神秘的面纱，使大多数驾驶员不敢轻易地走进这个神秘的世界。

然而，判断和排除汽车的故障是很容易的一件事情。这是因为汽车的故障有其变化规律和特征，只要掌握其内在的因素和变化条件，就能迅速准确地判断和排除汽车的故障。



# 快速索引



|                     |     |                         |      |
|---------------------|-----|-------------------------|------|
| 一、故障的一般表现现象         | (3) | 5. 管理、使用不善的影响           | (7)  |
| 1. 异响               | (3) | 6. 不执行计划预防保养制度、保修质量差的影响 | (8)  |
| 2. 工作性能异常           | (3) | 三、诊断故障的基本方法             | (8)  |
| 3. 渗漏               | (4) | 1. 看                    | (8)  |
| 4. 排烟异常             | (4) | 2. 听                    | (8)  |
| 5. 消耗异常             | (5) | 3. 嗅                    | (8)  |
| 6. 异味               | (5) | 4. 摸                    | (8)  |
| 7. 过热               | (5) | 5. 试                    | (9)  |
| 8. 外观异常             | (6) | 四、排除故障的常用方法             | (9)  |
| 二、故障产生的主要原因         | (6) | 1. 试探法                  | (9)  |
| 1. 汽车设计制造上的缺陷或薄弱环节  | (6) | 2. 隔除法                  | (9)  |
| 2. 配件制造的质量问题        | (7) | 3. 换件法                  | (10) |
| 3. 燃、润料品质的影响        | (7) |                         |      |
| 4. 道路条件及气温、温度等环境的影响 | (7) |                         |      |

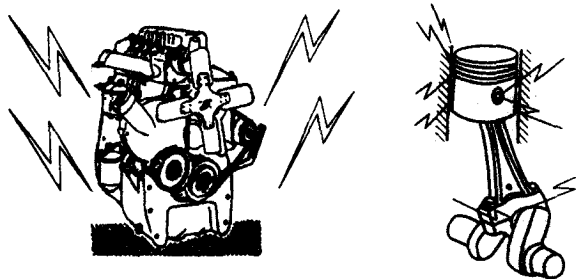
## 一、故障的一般表现现象

汽车的故障现象有多种多样，表现不一，但有其代表性。当汽车发生故障时，常出现以下几种现象：

### 1. 异响

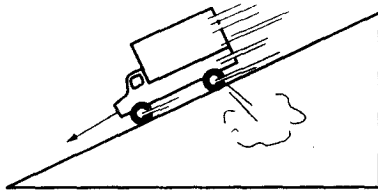
随着汽车使用时间的增长、操作不当、维修质量和自然环境的影响，各个零部件因磨损、破损、松动、老化、接触不良、短路和断路等原因，使其在工作中产生超出规定的响声。如敲缸声、超速运转的啸叫声、零件擦碰声、换挡打齿声等。

汽车约有 70% 的故障都是通过异响表现出来的。因此，能从这种最直观的表现形式中找出故障的一般规律和特点，就会给汽车故障诊断带来极大的方便。



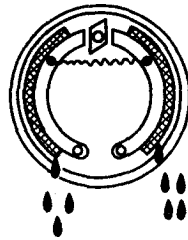
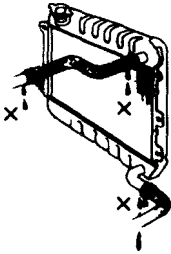
### 2. 工作性能异常

汽车工作性能异常是较常见的故障现象。如启动困难、自动熄火、发电机不发电、挂挡困难、转向失灵、制动失灵等。

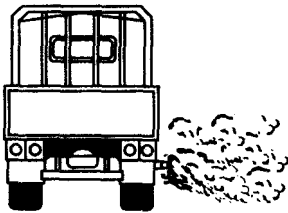


### 3. 渗漏

渗漏是指汽车的燃油、机油、冷却水、制动液等渗透漏出。这是一种明显的故障现象。渗漏容易造成过热、烧损、转向或制动失灵等故障，应及时排除。



### 4. 排烟异常



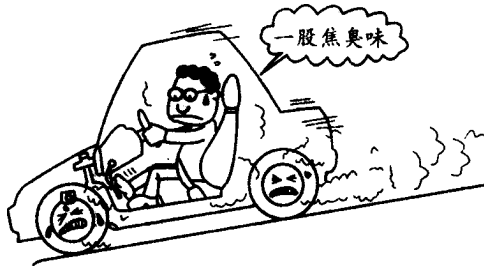
发动机工作时，燃烧生成物是二氧化碳和水蒸气。若发动机燃烧不正常，废气中掺有未燃烧的炭粒、碳化氢、一氧化碳或大量的水蒸气，出现冒黑烟、白烟、蓝烟现象。烟色不正常是诊断柴油机故障的重要依据。

## 5. 消耗异常

消耗异常也是汽车一种故障症状。如燃油、机油、冷却水异常消耗，油底壳油面反常升高等。燃油消耗异常是发动机技术状况不良的一个重要标志。

## 6. 异味

在行驶过程中，汽车会出现一些异常气味现象。如离合器摩擦片、制动蹄片、橡胶或绝缘材料发出的烧焦味、排气时有不完全燃烧的油气味等。在行驶中，一旦发现有这些异常气味，应停车查明故障所在。



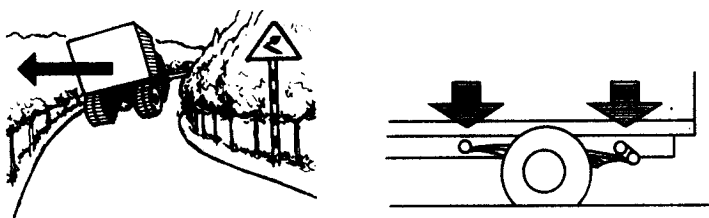
## 7. 过热

过热现象通常表现在发动机、变速器、驱动桥和制动器等总成上。在正常情况下，无论汽车工作多长时间，这些总成应保持在一定工作温度。除发动机外，当用手触试时，感到烫疼难忍，即表明该处过热。过热会造成恶性事故，不可以掉以轻心。



## 8. 外观异常

将汽车放在平坦场地上，若有横向或纵向歪斜等现象，即为外观异常。其原因多为车架、车身、悬架、轮胎等出现异常，这会引引起方向不稳、行驶跑偏、重心转移、车辆吃胎等弊病。在日常使用中，应及时检查和排除外观异常现象。



## 二、故障产生的主要原因

汽车在各种复杂条件下运用，形成故障的因素是多种多样的。分析、研究汽车故障的成因，是诊断故障应具备的知识，特别是弄清某些条件下故障的成因，更有利于迅速而准确地得出结论。

### 1. 汽车设计制造上的缺陷或薄弱环节

现代汽车设计结构的改进，制造时新工艺、新技术和新材料的采用，加工装配质量的改善，使汽车的性能和质量有了很大的提高，也的确减少了新车在一定行驶里程内的故障率。但由于汽车结构复杂，各总成、组合件、零部件的工作情况差异很大，不可能完全适应各种运行条件，使用中就会暴露出某些薄弱环节。例如，汽车的气门弹簧经常断裂、发动机容易过热、行驶中容易摆头、变速箱容易发生故障等。积累汽车各部

位故障的资料，熟悉和掌握其特殊性，有利于故障诊断。

## 2. 配件制造的质量问题

随着汽车配件消耗量的日趋增长，配件制造厂家也越来越多。但由于他们的设备条件、技术水平、经营管理各有不同，配件质量就很不一致。如气缸盖，在同一缸盖下各缸的燃烧室容积差超出公差范围，装入发动机后出现无力或者突爆现象；正时齿轮齿形及正时位置超差，破坏了正常的配气相位而影响了动力性；前钢板弹簧的刚度、挠度、规格尺寸不符合标准而使汽车转向系统产生故障，等等。尽管配件的质量正在改善提高，但这仍然是分析、判断故障时不能忽视的因素。

## 3. 燃、润料品质的影响

合理选用汽车燃、润料是汽车正常行驶的必要条件。因此，使用不符合各厂牌车型要求的燃、润料，也是产生故障的一个原因。

## 4. 道路条件及气温、温度等环境的影响

汽车在不平路面行驶时，其悬挂部分容易损坏、连接部分容易松动，从而引起有关部位的故障。若经常在山区行车，由于传动、制动部分工况的变动次数多、幅度大，而往往导致早期损坏。

## 5. 管理、使用不善的影响

因管理、使用不善而引起的故障是占有相当比重的。发动机如使用未经滤清的燃油；新车或大修出厂车不执行磨合规定，不进行磨合保养；行驶中不注意保持正常温度、装载不合理或超载等等，均是引起汽车早期损坏和故障发生的原因。

## 6. 不执行计划预防保养制度、保修质量差的影响

汽车在运行中，随着行驶里程的增加，各零部件都将产生磨损、变形、损伤和松动，而且在一定的运用条件下，这种自然损伤是有规律的。如果我们根据这些规律去确定保养周期、项目、并认真执行保养作业，就会延长车辆使用寿命，最大限度地减少故障。反之，不认真执行适应这种客观规律的计划预防保养制度，以致保修质量不高，都会影响汽车的使用质量，而增高故障率。

## 三、诊断故障的基本方法

### 1. 看

看，就是观察。例如观察柴油发动机的排烟颜色，再结合其它情况的分析，就可判断其工作情况。

### 2. 听

听，就是凭听觉判别汽车的声响，从而确定哪些是异常响声？它们是怎样形成的？

### 3. 嗅

嗅，就是凭在汽车运转中散发出的某些特殊的气味，来判断故障之所在。这对于诊断大电系线路、摩擦衬片等处常见故障是简便有效的。

### 4. 摸

摸，就是用手触试可能发生故障部位的温度、振动情况等，从而判断出配合副有无发咬、轴承是否过紧、柴油管路有

无供油脉动等。

## 5. 试

试，就是试验验证。如采用单缸断火法判定发动机异响的部位；用更换零件法来证实故障的部位。

以上五个方面，并非每一种故障诊断的必需程序，不同的故障可视其具体情况灵活运用。

# 四、排除故障的常用方法

汽车故障排除常采用试探法、隔除法、换件法等方法。

## 1. 试探法

对于某些故障原因，可以通过试探改变有关零件或部件的技术状况，然后观察故障现象有无变化，以判断故障现象是否是由该故障原因引起的。

例如，气缸活塞组磨损是气缸压力过低故障现象的一个可能故障原因。当进行检查时，可用试探法向气缸内注入一些机油，然后再进行试测。如果气缸压力明显回升，表明活塞、气缸体磨损是气缸压力过低故障的真实成因，反之则不是。

采用试探法时，必须考虑到恢复原状的可能性，并且要确认不会因此而产生不良后果。此外，应尽量减少零件拆卸。

## 2. 隔除法

对某些故障原因，可以采用暂时隔除有关零件的作用，或暂时停止有关部分的工作，然后观察故障现象有无变化，以判断这一故障原因是否为该故障现象的真实原因。

例如，当听到离合器有异响时，可以采用隔除法，间断分离和接合离合器，然后倾听异响的变化，以判断异响是来自离

合器前还是离合器后。

### 3. 换件法

进行故障判断时，若某些故障原因，经分析认为其实际存在的可能性很大，但通过采用其它方法判断又一时难以得出确切结论，这时，可采用换件法。也就是将所怀疑的零件拆下，用性能完好的零件代替，然后观察故障现象有无变好，以确切判断故障的真实成因。

例如，发现发动机工作不正常，经分析怀疑原因在于喷油器，但通过采用其它方法检查又一时不能确切断定。这时，可更换性能完好的喷油器，然后观察故障现象有无变化。如果故障现象消失，表明原喷油器损坏，反之故障发生在其它部位。

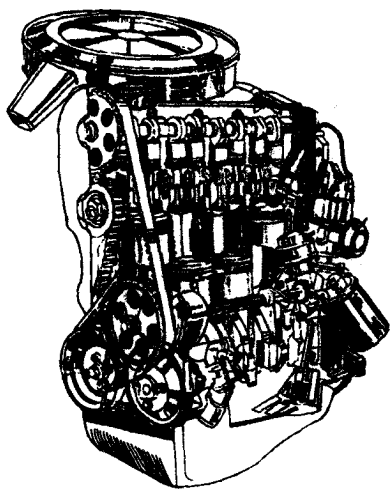
采用换件法时，需要对机器进行拆卸，因此不能滥用。另外，换件对象一般是小型的零部件。

# 第二章

## 发动机常见故障 诊断与排除

汽车发动机的技术状况是随着汽车行程的增加而逐渐变化的，各运动部件的磨损程度不断加重，随之而来的是发动机的各种故障不断出现。

发动机各个机构和系统相互之间形成了严密的工作配合关系，任何一部分机构出现故障，都会影响整个发动机的性能，直至停止运转或出现机械故障。而发动机是汽车的“心脏”，其工作性能的好坏，直接影响整个汽车的动力性能、燃油消耗性能等。因此，要经常对发动机进行技术检查，出现故障要及时诊断排除。



# 快速索引



- 一、发动机启动困难 (13)
  - 1. 扭动启动钥匙, 启动机不转动 (14)
  - 2. 启动机转动, 没有高压电 (25)
  - 3. 启动机转动, 有高压电, 没有汽油 (33)
  - 4. 启动机转动, 发动机有“回火”或“放炮”现象 (38)
  - 5. 启动机转动, 发动机仍不工作 (42)
- 二、发动机工作不正常 (45)
  - 1. 少数气缸不工作 (46)
  - 2. 发动机加速不良 (48)
  - 3. 低速时有断火现象 (52)
  - 4. 高速时有断火现象 (54)
- 三、发动机突然中途熄火 (56)
  - 1. 发动机迅速熄火 (57)
  - 2. 发动机逐渐熄火 (57)
  - 3. 发动机出现缺缸现象后逐渐熄火 (58)
- 四、发动机动力不足 (59)
  - 1. 少数气缸不工作 (60)
  - 2. 发动机进排气不畅 (60)
  - 3. 点火时间不当 (62)
  - 4. 汽油规格不对 (63)
- 五、发动机过热 (64)
  - 1. 发动机冷却水温度过高 (65)
  - 2. 冷却水消耗过大 (67)
  - 3. 发动机突然过热 (71)
- 六、发动机怠速不稳 (73)
  - 1. 抬起油门踏板, 发动机熄火 (74)
  - 2. 怠速不稳而熄火 (76)
- 七、发动机排烟异常 (77)
  - 1. 发动机冒黑烟 (78)
  - 2. 发动机冒蓝烟 (78)
  - 3. 发动机冒白烟 (79)
- 八、发动机发出不正常响声 (80)
  - 1. 爆震声 (81)
  - 2. 摩擦声 (81)
  - 3. 敲击声 (82)

## 一、发动机启动困难








当您兴致勃勃地坐进驾驶室，扭动启动钥匙，出现汽车启动不了，真是让人着急。

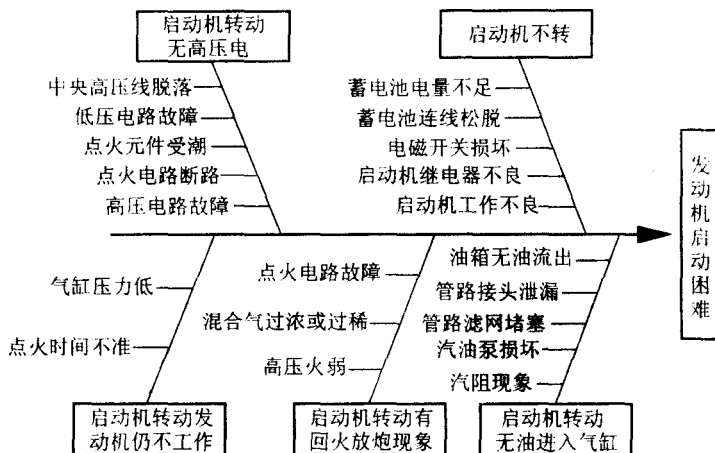
汽油发动机启动困难时所表现出来的现象很多：启动机不转或转速低，大灯不亮或发暗，浮子室油量异常，高压线不跳火等。引起这些现象的根源主要是蓄电池与充电系、启动机、燃油供给系和点火系出现故障。不过，您别着急，由于判断该故障发生的部位和排除方法比较简单，只要根据不同的症状，按照下列步骤进行检查，基本上就能排除故障。

汽油发动机启动困难时所表现出来的现象很多：启动机不转或转速低，大灯不亮或发暗，浮子室油量异常，高压线不跳火等。引起这些现象的根源主要是蓄电池与充电系、启动机、燃油供给系和点火系出现故障。不过，您别着急，由于判断该故障发生的部位和排除方法比较简单，只要根据不同的症状，按照下列步骤进行检查，基本上就能排除故障。

发动机不易启动，主要有以下 5 种现象：

|   |                       |        |
|---|-----------------------|--------|
|  | 扭动启动钥匙，启动机不转动         | 第 14 页 |
|  | 启动机转动，没有高压电           | 第 25 页 |
|  | 启动机转动，有高压电，没有汽油       | 第 33 页 |
|  | 启动机转动，发动机有“回火”或“放炮”现象 | 第 38 页 |
|  | 启动机转动，发动机仍不工作         | 第 42 页 |

造成发动机启动困难的原因有：

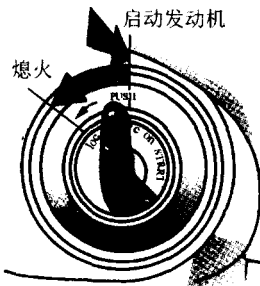


诊断顺序：

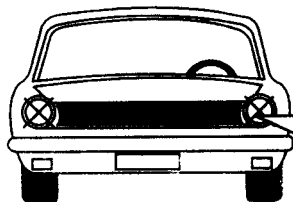
### 1. 扭动启动钥匙，启动机不转动

当您准备用车，扭动启动钥匙，但启动机不转动，发动机没有反应。

这种现象在寒冷的季节比较容易出现，特别是使用年限较长的汽车。产生这种故障的原因，主要是发动机启动电路方面的故障。

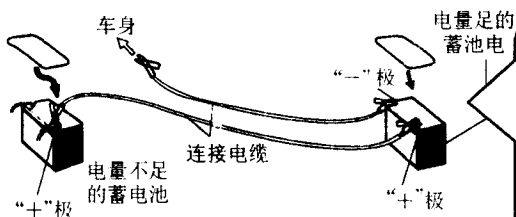






打开大灯开关时，大灯不亮或昏暗，其它仪表均不工作。

处理方法 可先检查蓄电池极桩是否松脱，蓄电池至启动接柱线路是否断路，或蓄电池负极对车架搭铁是否牢靠。如未发现上述故障现象，说明蓄电池电量不足，可采取借电启动的方法将发动机启动，边运行边充电。

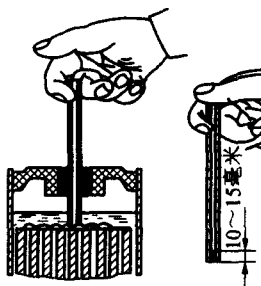


用两根蓄电池火线粗细的电缆将蓄电池与其它车辆的蓄电池并联，启动发动机。发动机启动后，一边行驶，一边对蓄电池充电。

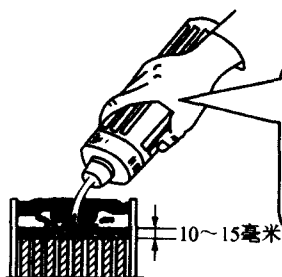


注意：接线时，蓄电池的电压和极性必须相同。若极性接错，可能引起火花，甚至发生蓄电池爆炸。

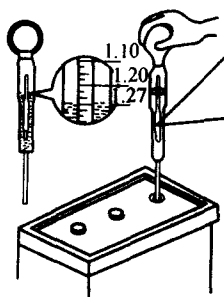
预防措施 经常检查保养蓄电池。



用内径4~6毫米，长100~150毫米的玻璃管插入蓄电池注液孔中，抵住极板，用手指压住管的上端，将玻璃管提出，管中留下的液面高度即表示极板上方的液面高度。通常液面应高出极板10~15毫米。



若因蒸发使液面高度不够，应添加蒸馏水；若因泼漏使液面高度不够，应添加相同相对密度的电解液。



用吸入式比重计测量电解液相对密度。测量时，将橡皮管插入蓄电池注液孔中，然后收放橡皮球，使电解液吸入玻璃管并浮起比重计，观测与液面对齐的刻度即为电解液的相对密度。若电解液所处刻度在1.24~1.27之间，即表示电量充足；若小于1.18，应进行充电。