

# 现代家用汽车故障诊断技巧

- 列举大量汽车故障诊断实例，提出快捷、有效的解决办法
- 特别提供了许多疑难杂症的诊断技巧
- 有助于汽修人员提高修理水平
- 帮助私家车车主大致了解故障部位及修理方法，以避免维修时不必要的开支

肖永清 杨忠敏 主编



中国电力出版社  
www.cepp.com.cn

华北水利水电学院图书馆



208529886

U472.4

X295

# 现代家用汽车故障检修技巧

肖永清 杨忠敏 主编



中国电力出版社

[www.cepp.com.cn](http://www.cepp.com.cn)

852988



## 内 容 提 要

本书以主要国产汽车车型为例(包括轿车、吉普车、面包车、轻型车、农用车、载货车等车型),通过对各部位易发生的典型故障案例的剖析,综合、概括地介绍了汽车故障的形成原因、诊断方法及排除与预防措施。全书分为汽车整车、发动机、底盘、电气等几个部分。

本书是作者根据多年来丰富的实践工作经验编写而成的,尤其对于一些不易查找和排除的故障,提出了有效而快捷的诊断及解决办法,因而极具启发性和实用价值。读者在汽车使用与维修过程中遇到的问题,大都可从本书中找到参考答案。

本书以一个故障一个实例的形式编写,编排方式易于查找,且文字通俗易懂、图文并茂,使学习和阅读起来更轻松。

汽车维修人员使用本书,可从所列举故障中得到启发,从而提高汽车修理水平;私家车车主使用本书,可了解汽车故障修理的过程及方法,便于在修车时大致了解故障情况,而避免不必要的开支;此外,本书还可供汽车管理人员及相关院校作培训教材使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

现代家用汽车故障诊断技巧/肖永清,杨忠敏主编.  
—北京:中国电力出版社,2003  
ISBN 7-5083-1667-3

I. 现… II. ①肖…②杨… III. ①汽车—故障诊断  
②汽车—车辆修理 IV. U472.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 052994 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

汇鑫印务有限公司印刷

各地新华书店经售

\*

2003 年 11 月第一版 2003 年 11 月北京第一次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 19.5 印张 609 千字

印数 0001—3000 册 定价 25.00 元

版 权 专 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换)

# 前言



近年来,随着我国交通运输事业的飞速发展,汽车的社会保有量与日俱增,尤其是改革开放的不断深入,人们生活水平逐步提高,汽车进入家庭,私人购车已成为时尚。私人购车,大多以微型车、面包车、轿车、吉普车、皮卡等,作为代步工具(兼载货);还有的汽车运输专业户购买微货、轻卡、农用车、客车,甚至载重车从事营运工作。但他们中很多人都不大精通汽车的使用与维护,尤其出现了故障更是无从下手。随着汽车科技的不断发展,各种新技术的不断应用,特别是电子技术的广泛使用,汽车故障向日益多样化、复杂化发展,掌握一定的故障诊修技术,显得越来越重要。目前,需要系统了解和掌握家用车故障诊修的人越来越多,不光是一些专业的维修人员需要不断更新和提高修理技术,私家车车主也希望能掌握一定的故障诊断技术,一方面可以自己动手维修爱车,另一方面,在自己没有专业设备的情况下也可以大致判断故障部位,以便送去维修的时候能减少不必要的开支。

本书收集了现代国产汽车,包括轿车、吉普车、面包车、轻型车、农用车、载货车等车型的整车、发动机、底盘、电气等方面的典型故障实例,并详细分析了怎样根据故障现象,准确、迅速地诊断和排除故障的步骤和方法。尤其是一些难以查找和诊断的故障,本书更是提供了大量的诊修技巧。

本书内容丰富、通俗易懂、查阅方便,并配以大量图表辅助说明,读者在汽车使用与维修过程中遇到的问题,大都可从本书中找到参考答案,并可触类旁通、举一反三,从而不断提高自身的汽车故障诊修水平。

参加本书的编写工作和提供帮助的同志有陆雨宁、刘潇、陆千、肖艳、刘道春、肖军、朱则刚、陆刚、钟敏、肖久梅、肖霞、昌伟、钟晓俊、朱俊、王本刚、钟家良、莫翠兰、肖雄、燕美、刘晓、郑绪、陈华等。此外,本书还参考了大量文献资料,借鉴了部分数据和图表,在此向这些同志和原书作者谨表衷心的感谢。

由于编者水平有限,书中难免有些不妥之处,恳请广大读者批评指正。

编者

2003年7月

QA04/11



## 前言

## 第1章 汽车整车及发动机故障诊断基本知识

|                                |    |                                       |    |
|--------------------------------|----|---------------------------------------|----|
| 1-1 汽车故障的分析及技术状况诊断 .....       | 1  | 1-3-8 活塞敲缸响 .....                     | 20 |
| 1-1-1 汽车故障的分析 .....            | 1  | 1-3-9 漏气响 .....                       | 21 |
| 1-1-2 汽车故障的诊断参数与诊断对象 .....     | 2  | 1-3-10 活塞销响 .....                     | 21 |
| 1-1-3 汽车的主要检验标准 .....          | 2  | 1-3-11 连杆轴瓦响 .....                    | 22 |
| 1-2 汽车故障的诊断方法 .....            | 3  | 1-3-12 曲轴瓦响 .....                     | 22 |
| 1-2-1 用比较法查找汽车故障 .....         | 3  | 1-4 常见汽车零部件故障的检修 .....                | 23 |
| 1-2-2 用分段跟踪法查找汽车故障 .....       | 4  | 1-4-1 汽车漏油故障的检修 .....                 | 23 |
| 1-2-3 用直观感受法查找汽车故障 .....       | 5  | 1-4-2 汽车滚动轴承故障的检修 .....               | 25 |
| 1-2-4 用仪表、仪器测试法查找汽车故障 .....    | 6  | 1-4-3 发动机汽缸故障的维修 .....                | 27 |
| 1-2-5 查找汽车故障的其他常见方法 .....      | 8  | 1-4-4 发动机突然熄火 .....                   | 27 |
| 1-2-6 发动机窜气故障的诊断 .....         | 9  | 1-4-5 从发动机排出的烟色判断故障 .....             | 28 |
| 1-2-7 用逆向思维诊断汽车故障 .....        | 11 | 1-4-6 发动机无力故障检修 .....                 | 29 |
| 1-2-8 车辆故障诊断重在“对症下药” .....     | 12 | 1-4-7 人为故障的检修 .....                   | 30 |
| 1-3 汽车及发动机异响故障判断 .....         | 13 | 1-5 发动机油、电路综合故障诊断 .....               | 31 |
| 1-3-1 汽车(底盘)一般响声的大体部位的判断 ..... | 13 | 1-5-1 发动机启动困难(或仅有“突噜”启动征候) .....      | 31 |
| 1-3-2 底盘声响故障部位分析 .....         | 14 | 1-5-2 发动机运转不正常 .....                  | 31 |
| 1-3-3 底盘常见异响的特点及分析要点 .....     | 14 | 1-5-3 发动机抖动厉害,排气管放炮并发出有节奏的“突突”声 ..... | 33 |
| 1-3-4 汽车一般异响的诊断流程 .....        | 14 | 1-5-4 化油器回火,消声器放炮 .....               | 33 |
| 1-3-5 发动机异响故障诊断 .....          | 15 | 1-5-5 发动机断火 .....                     | 33 |
| 1-3-6 发动机异响故障特征与故障原因 .....     | 16 | 1-5-6 怠速不稳 .....                      | 34 |
| 1-3-7 发动机异响诊断与检修方法 .....       | 19 | 1-5-7 油、电路混合故障 .....                  | 34 |

## 第2章 发动机故障诊断与排除

|                               |    |                            |    |
|-------------------------------|----|----------------------------|----|
| 2-1 曲柄连杆机构常见故障诊断 .....        | 38 | 2-1-6 缸盖变形渗漏冷却液消耗过多 .....  | 40 |
| 2-1-1 发动机拉缸 .....             | 38 | 2-1-7 异响来自堵盖 .....         | 41 |
| 2-1-2 缸套早期磨损 .....            | 39 | 2-1-8 修磨汽缸盖后引起的水温过高 .....  | 41 |
| 2-1-3 汽缸盖固定螺栓松动引起的排气管滴水 ..... | 39 | 2-1-9 曲轴止推片擦伤脱落 .....      | 41 |
| 2-1-4 本田雅阁轿车发动机为何进水 .....     | 39 | 2-1-10 发动机曲轴早期损坏 .....     | 42 |
| 2-1-5 排气管为何喷水 .....           | 40 | 2-1-11 轴瓦合金烧蚀剥落及拉伤 .....   | 42 |
|                               |    | 2-1-12 油封轴颈磨损量过大导致漏油 ..... | 43 |

|            |                            |           |            |                              |           |
|------------|----------------------------|-----------|------------|------------------------------|-----------|
| 2-1-13     | 活塞烧顶 .....                 | 43        | 2-2-24     | 发动机为何突然熄火,再也无法启动 .....       | 59        |
| 2-1-14     | 活塞“偏缸” .....               | 43        | 2-2-25     | 气门摇臂轴弹簧引起的噪声 .....           | 59        |
| 2-1-15     | 发动机“烧瓦抱轴”而捣缸 .....         | 44        | 2-2-26     | 排气管放炮轿车难以行驶 .....            | 59        |
| 2-1-16     | 连杆螺栓疲劳断裂而捣缸 .....          | 45        | 2-2-27     | 凸轮轴瓦响 .....                  | 60        |
| 2-1-17     | 烟气从何来 .....                | 46        | 2-2-28     | 凸轮升程不足引起的动力不足的故障 .....       | 60        |
| 2-1-18     | 缸垫烧蚀、损坏 .....              | 47        | 2-2-29     | 液压挺柱底部磨损引起的汽缸工作不良 .....      | 61        |
| 2-1-19     | 缸盖翘曲使缸垫烧蚀 .....            | 48        | 2-2-30     | 并非气门导管异响 .....               | 61        |
| 2-1-20     | 大修发动机怠速不稳何故 .....          | 49        | 2-2-31     | 车辆运行中排气管为何喷火 .....           | 62        |
| 2-1-21     | 预防自锁螺母失效 .....             | 49        | 2-2-32     | 新车为何“发吐” .....               | 62        |
| 2-1-22     | 预防排气管接口圆垫烧蚀 .....          | 50        | 2-2-33     | 空气滤清器处断续冒烟 .....             | 62        |
| 2-1-23     | 并非活塞敲缸一例 .....             | 50        | 2-2-34     | 大修新车工作不良何故 .....             | 63        |
| 2-1-24     | 飞轮壳开裂 .....                | 50        | 2-2-35     | 气门关闭不严 .....                 | 63        |
| <b>2-2</b> | <b>配气机构常见故障检修 .....</b>    | <b>51</b> | 2-2-36     | 气门座圈脱落 .....                 | 64        |
| 2-2-1      | 气门脚和气门导管响 .....            | 51        | <b>2-3</b> | <b>汽油机燃料供给系统常见故障检修 .....</b> | <b>64</b> |
| 2-2-2      | 漏装弹簧垫圈、气门脚响 .....          | 52        | 2-3-1      | 不来油或混合气过稀 .....              | 64        |
| 2-2-3      | 大修后气门间隙越来越小 .....          | 52        | 2-3-2      | “油不进缸” .....                 | 65        |
| 2-2-4      | 排气门推杆连续顶弯或折断 .....         | 52        | 2-3-3      | 混合气过浓 .....                  | 66        |
| 2-2-5      | 排气门撞击活塞 .....              | 52        | 2-3-4      | 燃油过多 .....                   | 66        |
| 2-2-6      | 排气门烧蚀引起的行驶无力 .....         | 53        | 2-3-5      | 空燃比值波动引起的发动机运转不稳 .....       | 68        |
| 2-2-7      | 气门弹簧折断致使发动机怠速不稳且有异响 .....  | 53        | 2-3-6      | 怠速不良 .....                   | 68        |
| 2-2-8      | 气门挺杆导向体脱落,挤破缸体 .....       | 53        | 2-3-7      | 怠速转速过高引起的油料超耗 .....          | 69        |
| 2-2-9      | 气门推杆断裂异响 .....             | 53        | 2-3-8      | 为何怠速易熄火 .....                | 69        |
| 2-2-10     | 正时齿轮响 .....                | 54        | 2-3-9      | 发动机常熄火且启动难 .....             | 69        |
| 2-2-11     | 发动机为何突然熄火 .....            | 54        | 2-3-10     | 喷油时间调整不当冷车启动困难 .....         | 69        |
| 2-2-12     | 配气正时失准引起的化油器反向喷气 .....     | 54        | 2-3-11     | 热车熄火后为何再次启动困难 .....          | 70        |
| 2-2-13     | 为何熄火难发动 .....              | 55        | 2-3-12     | 突然收油发动机为什么会熄火 .....          | 70        |
| 2-2-14     | 配气凸轮轴齿轮装错引起的排气管排灰白烟气 ..... | 55        | 2-3-13     | 启动困难、动力性差、极易熄火 .....         | 70        |
| 2-2-15     | 凸轮磨损引起的异响 .....            | 55        | 2-3-14     | 加速不良 .....                   | 71        |
| 2-2-16     | 时规链条松弛致使熄火后发动不着车 .....     | 56        | 2-3-15     | 油路堵塞造成的加速不良 .....            | 71        |
| 2-2-17     | 更换正时皮带后发动机为何不着火 .....      | 56        | 2-3-16     | 滤网被污垢堵塞引起的加速不良 .....         | 72        |
| 2-2-18     | 正时齿带损坏引起的异响 .....          | 56        | 2-3-17     | 少装一只密封垫圈造成无法急加速 .....        | 72        |
| 2-2-19     | 皮带突然断裂气门被顶弯 .....          | 57        | 2-3-18     | 发动机急加速时易熄火 .....             | 72        |
| 2-2-20     | 正时齿轮带跳齿 .....              | 57        | 2-3-19     | 发动机运转时严重抖动、加速时化油器回火 .....    | 73        |
| 2-2-21     | 同步带跳齿中途熄火后不能再启动 .....      | 58        | 2-3-20     | 化油器回火 .....                  | 73        |
| 2-2-22     | 同步带磨损后、气门头部顶碰活塞 .....      | 58        | 2-3-21     | 加速膜片破损使化油器回火 .....           | 74        |
| 2-2-23     | 为何行驶没有劲 .....              | 58        | 2-3-22     | 化油器漏油 .....                  | 74        |
|            |                            |           | 2-3-23     | 自动阻风门轴阻滞引起的有火不               |           |

|                                       |    |                                        |     |
|---------------------------------------|----|----------------------------------------|-----|
| 着车 .....                              | 74 | 气管冒蓝烟 .....                            | 88  |
| 2-3-24 通风阀失效引起的热机难启动 .....            | 75 | 2-3-57 单向流量控制阀 (PCV 阀) 失效引起的不易启动 ..... | 88  |
| 2-3-25 恒温阀失效引起的热机难启动 .....            | 75 | 2-3-58 曲轴箱通气管漏气、怠速不稳 .....             | 89  |
| 2-3-26 恒温阀热双金属片失效、热车难启动 .....         | 75 | 2-3-59 小空气滤清器堵塞、气门室盖漏油 .....           | 89  |
| 2-3-27 防不熄火调整螺钉失调引起不熄火 .....          | 75 | <b>2-4 润滑系统常见故障诊修</b> .....            | 89  |
| 2-3-28 电磁阀导线短接引起的再启动困难 .....          | 76 | 2-4-1 机油压力过高 .....                     | 89  |
| 2-3-29 小喉管脱落引起中速不良 .....              | 76 | 2-4-2 机油压力为何偏高 .....                   | 90  |
| 2-3-30 通气孔污物堵塞致使怠速不稳 .....            | 76 | 2-4-3 机油压力过低 .....                     | 90  |
| 2-3-31 浮子轴与浮子臂配合间隙不适、化油器油平面忽高忽低 ..... | 76 | 2-4-4 密封圈已损坏机油压力不正常 .....              | 90  |
| 2-3-32 电器元件损坏引起的热车难启动 .....           | 77 | 2-4-5 机件残留的清洗剂引起机油变色 .....             | 91  |
| 2-3-33 油管接头漏油 .....                   | 77 | 2-4-6 机油加注过限引起的排气管冒蓝烟 .....            | 91  |
| 2-3-34 汽油泵漏油 .....                    | 77 | 2-4-7 混用不同牌号的机油引起“抱轴” .....            | 91  |
| 2-3-35 汽油泵供油不良或不供油 .....              | 78 | 2-4-8 油水混合 .....                       | 92  |
| 2-3-36 汽油泵电机损坏引起的不着车 .....            | 78 | 2-4-9 离心式机油细滤器工作不良 .....               | 92  |
| 2-3-37 汽油泵摇臂与摇臂轴配合不当而发响 .....         | 79 | 2-4-10 机油泵失效 .....                     | 93  |
| 2-3-38 晶体管电动汽油泵故障诊断 .....             | 79 | 2-4-11 更换新机油泵后气门有异响 .....              | 93  |
| 2-3-39 汽油滤清滤网堵塞引起的故障 .....            | 79 | 2-4-12 限压阀孔堵塞引起的低速易熄火 .....            | 93  |
| 2-3-40 燃油滤芯严重脏污、堵塞, 启动困难 .....        | 80 | 2-4-13 机油量失常 .....                     | 94  |
| 2-3-41 节气门体和波纹胶管连接处漏气、启动困难 .....      | 80 | 2-4-14 发动机曲轴后轴颈处漏油 .....               | 94  |
| 2-3-42 汽油箱漏油 .....                    | 80 | 2-4-15 曲轴后油封漏油 .....                   | 95  |
| 2-3-43 油管阻塞供油不畅 .....                 | 81 | 2-4-16 正时齿轮油封漏油 .....                  | 95  |
| 2-3-44 劣质燃油用不得 .....                  | 81 | 2-4-17 烧瓦抱轴 .....                      | 95  |
| 2-3-45 油底壳中为何会有汽油 .....               | 81 | 2-4-18 机油喷泄和渗漏何故 .....                 | 96  |
| 2-3-46 机油中混入汽油 .....                  | 82 | 2-4-19 漏装进气门挡油罩引起的故障 .....             | 97  |
| 2-3-47 化油器常见堵塞的故障检修 .....             | 82 | 2-4-20 机油吸入燃烧室 .....                   | 97  |
| 2-3-48 化油器副腔泄漏燃油超耗 .....              | 85 | 2-4-21 橡胶油管接头松脱引起的“烧瓦抱轴” .....         | 98  |
| 2-3-49 主量孔不通畅加速时回火“放炮” .....          | 85 | 2-4-22 发动机窜机油, 机油消耗过量 .....            | 98  |
| 2-3-50 消声器堵塞 .....                    | 86 | <b>2-5 冷却系统常见故障诊修</b> .....            | 99  |
| 2-3-51 消声器、排气管堵塞 .....                | 86 | 2-5-1 水泵漏水 .....                       | 99  |
| 2-3-52 消声器因积碳、油污而堵塞 .....             | 86 | 2-5-2 水箱漏水 .....                       | 100 |
| 2-3-53 消声器堵塞引起的发动机温度高、费油且无力 .....     | 86 | 2-5-3 风扇叶松动 (碰击) 异响 .....              | 100 |
| 2-3-54 排气管烧红 .....                    | 87 | 2-5-4 风扇叶片装反常“开锅” .....                | 101 |
| 2-3-55 排气管放炮 .....                    | 87 | 2-5-5 风扇叶片变形引起的机械事故 .....              | 101 |
| 2-3-56 曲轴箱通风单向阀装反, 引起排                |    | 2-5-6 冷却水温度过高 (“开锅”) .....             | 101 |
|                                       |    | 2-5-7 为何发动机水温反常 .....                  | 102 |
|                                       |    | 2-5-8 冷却液中出现白色浮游物 .....                | 103 |
|                                       |    | 2-5-9 水箱冻阻 .....                       | 103 |
|                                       |    | 2-5-10 原是水垢惹的祸 .....                   | 103 |

|                            |                                         |     |        |                                 |     |
|----------------------------|-----------------------------------------|-----|--------|---------------------------------|-----|
| 2-5-11                     | 水箱向外翻水、溢水 .....                         | 104 | 2-6-7  | 出油阀密封不严引起的自行熄火 .....            | 117 |
| 2-5-12                     | 发动机熄火后散热风扇低速运转<br>不停 .....              | 105 | 2-6-8  | 低压油管堵塞引起的自行熄火 .....             | 118 |
| 2-5-13                     | 关闭发动机和空调后散热风扇高<br>速运转不停 .....           | 105 | 2-6-9  | 滤芯器严重堵塞引起的自行熄火 .....            | 118 |
| 2-5-14                     | 发动机熄火后散热器风扇一直高<br>速运转不停 .....           | 106 | 2-6-10 | 柴油机油路堵塞故障检修 .....               | 118 |
| 2-5-15                     | 为何无论温度高低,散热器风扇<br>都高速运转 .....           | 106 | 2-6-11 | 柴油机油路气阻故障检修 .....               | 119 |
| 2-5-16                     | 水位突然下降 .....                            | 106 | 2-6-12 | 柴油机敲击异响诊断 .....                 | 119 |
| 2-5-17                     | EQ1061 系列汽车“空对空”进气<br>中冷系统的常见故障检修 ..... | 107 | 2-6-13 | 柴油机启动时不排烟,低压油路<br>故障 .....      | 121 |
| 2-5-18                     | 机油混水 .....                              | 107 | 2-6-14 | 柴油机启动时不排烟、高压油路<br>故障 .....      | 121 |
| 2-5-19                     | 冷却水道与油道串通引起的排气<br>管冒白烟 .....            | 107 | 2-6-15 | 柴油机启动时排出大量白烟 .....              | 122 |
| 2-5-20                     | 清洗散热器后发动机仍“开锅” .....                    | 108 | 2-6-16 | 柴油机启动时排出大量黑烟 .....              | 122 |
| 2-5-21                     | 节温器损坏后加剧缸套的磨损 .....                     | 108 | 2-6-17 | 柴油机启动时排出大量蓝烟 .....              | 122 |
| 2-5-22                     | 发动机“开锅”行驶无力 .....                       | 108 | 2-6-18 | 柴油机排气冒黑烟 .....                  | 123 |
| 2-5-23                     | 水泵异响 .....                              | 109 | 2-6-19 | 柴油机周期性“游车” .....                | 123 |
| 2-5-24                     | 水泵松旷引起的发动机过热 .....                      | 109 | 2-6-20 | 柴油机工作粗暴故障 .....                 | 124 |
| 2-5-25                     | 劣质节温器引起的水箱“开锅” .....                    | 110 | 2-6-21 | 柴油机“飞车” .....                   | 125 |
| 2-5-26                     | 水泵轴的损坏原因与检修 .....                       | 110 | 2-6-22 | 柴油机输油泵常见故障检修 .....              | 126 |
| 2-5-27                     | 硅油风扇离合器常见故障检修 .....                     | 111 | 2-6-23 | 柴油机喷油泵常见故障检修 .....              | 128 |
| 2-5-28                     | 密封圈损坏,硅油泄漏致使水温<br>高 .....               | 112 | 2-6-24 | 柴油机喷油嘴故障检修 .....                | 129 |
| 2-5-29                     | 双温热敏开关损坏,大负荷时发<br>动机容易“开锅” .....        | 112 | 2-6-25 | 柴油机调速器故障检修 .....                | 131 |
| 2-5-30                     | 温度传感器失灵冷启动困难 .....                      | 113 | 2-6-26 | 柴油机喷油嘴被积炭卡死 .....               | 131 |
| <b>2-6 柴油机常见故障检修 .....</b> | <b>113</b>                              |     | 2-6-27 | 柴油机供油正时标记调试 .....               | 132 |
| 2-6-1                      | 柴油机启动困难故障检修 .....                       | 113 | 2-6-28 | 增压器的故障检修 .....                  | 133 |
| 2-6-2                      | 预热控制器损坏,低温难发动 .....                     | 115 | 2-6-29 | 柴油机燃油泵系统常见故障分析 .....            | 134 |
| 2-6-3                      | 东风 EQ1141G 型汽车启动后会自<br>动熄火 .....        | 115 | 2-6-30 | 滑片卡死,有时会提不起速来 .....             | 137 |
| 2-6-4                      | 怠速转速过高或最高转速过低 .....                     | 116 | 2-6-31 | 供油自动提前器卡住,加速慢、<br>功率不足 .....    | 137 |
| 2-6-5                      | 柴油机油、气渗漏 .....                          | 116 | 2-6-32 | 启动加浓电磁阀损坏,冷车不能<br>启动 .....      | 138 |
| 2-6-6                      | 油箱出油管口堵塞引起的自行熄<br>火 .....               | 117 | 2-6-33 | 调速弹簧前座与校正弹簧座间隙<br>过大引起无高速 ..... | 138 |
|                            |                                         |     | 2-6-34 | 输油泵进油口被棉纱堵住,引起<br>行驶无力 .....    | 138 |
|                            |                                         |     | 2-6-35 | 出油阀偶件磨损滴油,致使排气<br>管间断冒白烟 .....  | 139 |
|                            |                                         |     | 2-6-36 | 阻水圈密封性差引起漏水 .....               | 139 |

### 第 3 章 汽车电气设备故障诊断与排除

|                             |            |                            |     |
|-----------------------------|------------|----------------------------|-----|
| <b>3-1 电源常见故障检修 .....</b>   | <b>141</b> | 3-1-3 蓄电池充电不足、容量降低 .....   | 143 |
| 3-1-1 蓄电池突然“亏电”(自行放电) ..... | 141        | 3-1-4 蓄电池极板硫化、活性物质脱落 ..... | 144 |
| 3-1-2 电解液消耗过快 .....         | 142        | 3-1-5 蓄电池连接条连续烧断 .....     | 144 |

|            |                               |            |            |                                   |            |
|------------|-------------------------------|------------|------------|-----------------------------------|------------|
| 3-1-6      | 蓄电池搭接短路爆炸 .....               | 145        | 3-2-23     | 更换伪劣分电器后引起的发动机<br>工作异常 .....      | 164        |
| 3-1-7      | 发电机不发电 .....                  | 145        | 3-2-24     | 启动困难、加速抖动熄火 .....                 | 164        |
| 3-1-8      | 交流发电机不发电 .....                | 146        | 3-2-25     | 离心点火提前装置回位弹簧弹力<br>不足、高速“放炮” ..... | 165        |
| 3-1-9      | 发电机异响 .....                   | 147        | 3-2-26     | 分电器传动齿轮磨损加速时有<br>“突突”声 .....      | 165        |
| 3-1-10     | 常见硅整流发电机的异常磨损 .....           | 148        | 3-2-27     | 辛烷值校正器调整不当,爬坡时<br>排气管发红 .....     | 165        |
| 3-1-11     | 电刷表面烧损、充电指示灯暗淡 .....          | 148        | 3-2-28     | 电容器失效,断电器触点易烧蚀 .....              | 165        |
| 3-1-12     | 集成电路调节器损坏不充电 .....            | 149        | 3-2-29     | 分电器传动轴连接销钉断裂,机<br>油压力偏低 .....     | 165        |
| 3-1-13     | 调节器触点卡滞充电电流无法<br>调整 .....     | 149        | 3-2-30     | 消声器排气管“放炮” .....                  | 166        |
| 3-1-14     | 电压调节器的使用与维修 .....             | 149        | 3-2-31     | 为何怠速忽高忽低,发动机抖动 .....              | 166        |
| 3-1-15     | 调节器断路发电机不发电 .....             | 150        | 3-2-32     | 热车为何难以启动 .....                    | 166        |
| 3-1-16     | 不充电 .....                     | 151        | 3-2-33     | 导线位置接错所引起的热机难启<br>动 .....         | 166        |
| 3-1-17     | 充电电流过小 .....                  | 151        | 3-2-34     | 金属导线脱落,加油发抖 .....                 | 167        |
| 3-1-18     | 充电电流过大 .....                  | 152        | 3-2-35     | 排气管为何发出“突突”的异响<br>声 .....         | 167        |
| 3-1-19     | 充电电流不稳 .....                  | 152        | 3-2-36     | 车辆维护后为何难发动 .....                  | 167        |
| 3-1-20     | 夜间行车为啥不充电 .....               | 152        | 3-2-37     | 火花塞损坏 .....                       | 168        |
| 3-1-21     | 充电指示灯故障一例 .....               | 152        | 3-2-38     | 点火正时失准 .....                      | 169        |
| <b>3-2</b> | <b>点火系统常见故障检修 .....</b>       | <b>153</b> | 3-2-39     | 点火时间过早产生的异响 .....                 | 170        |
| 3-2-1      | 发动机不易发动 .....                 | 153        | 3-2-40     | 手摇柄摇车为何“反电” .....                 | 170        |
| 3-2-2      | 发动机工作不正常 .....                | 153        | 3-2-41     | 怠速切断阀失效,关闭点火开关<br>后发动机不熄火 .....   | 171        |
| 3-2-3      | 发动机断火的电系故障 .....              | 154        | 3-2-42     | 怠速切断阀垫卡滞,关闭点打火<br>关后发动机不熄火 .....  | 171        |
| 3-2-4      | 发动机突然熄火的电系故障 .....            | 155        | <b>3-3</b> | <b>电控燃油喷射装置常见故障检修 .....</b>       | <b>171</b> |
| 3-2-5      | 分电器常见故障 .....                 | 156        | 3-3-1      | 霍尔传感器失效引起的有油无火<br>不着车 .....       | 172        |
| 3-2-6      | 分电器真空调节器拉杆损坏 .....            | 157        | 3-3-2      | 排气管冒黑烟,发动机加速不良 .....              | 172        |
| 3-2-7      | 分电器盖及分火头故障 .....              | 157        | 3-3-3      | 点火模块失效不着车 .....                   | 173        |
| 3-2-8      | 电容器故障检查 .....                 | 158        | 3-3-4      | 点火开关搭铁不能发动着车 .....                | 173        |
| 3-2-9      | 点火线圈失效 .....                  | 158        | 3-3-5      | 为何一进入怠速工况就立即熄火 .....              | 174        |
| 3-2-10     | 点火线圈老化、有火不着车 .....            | 159        | 3-3-6      | 电控汽油喷射装置常见故障检修 .....              | 174        |
| 3-2-11     | 点火线圈接柱导线断路引起的不<br>着车 .....    | 159        | 3-3-7      | 人为的怠速不稳 .....                     | 176        |
| 3-2-12     | 点火线圈附加电阻断路,发动机<br>启动后熄火 ..... | 159        | 3-3-8      | 活性碳罐有噪声 .....                     | 177        |
| 3-2-13     | 二极管击穿,发动机启动后熄火 .....          | 159        | 3-3-9      | 活性碳罐控制阀卡滞 .....                   | 177        |
| 3-2-14     | 二极管击穿启动机不转 .....              | 160        | 3-3-10     | 压力调节器工作失效引起输油压<br>力过低 .....       | 177        |
| 3-2-15     | 附加电阻接柱铜片断落后不着车 .....          | 160        | 3-3-11     | 进气温度传感器衰减引起排气管                    |            |
| 3-2-16     | 为何大修后发动机行驶无力 .....            | 160        |            |                                   |            |
| 3-2-17     | 为何常烧白金 .....                  | 161        |            |                                   |            |
| 3-2-18     | 行车分电器为何易烧白金触点 .....           | 161        |            |                                   |            |
| 3-2-19     | 有油有火为啥难着车 .....               | 163        |            |                                   |            |
| 3-2-20     | 高压线质量差致使中速断火 .....            | 163        |            |                                   |            |
| 3-2-21     | 真空点火提前装置松旷加速不稳 .....          | 164        |            |                                   |            |
| 3-2-22     | 分电器活动,触点松动,行驶中<br>熄火 .....    | 164        |            |                                   |            |

|                                             |            |                                                   |            |
|---------------------------------------------|------------|---------------------------------------------------|------------|
| 冒黑烟 .....                                   | 178        | 3-5-15 捷达轿车里程表检修 .....                            | 194        |
| 3-3-12 轿车故障代码 .....                         | 178        | 3-5-16 车速里程表时走时不走 .....                           | 194        |
| 3-3-13 桑塔纳 2000 轿车电控燃油喷射<br>发动机常见故障检修 ..... | 180        | 3-5-17 车速里程表失灵 .....                              | 194        |
| 3-3-14 为何冷车启动困难, 加速断火 .....                 | 181        | 3-5-18 车速里程表指示不准 .....                            | 194        |
| 3-3-15 桑塔纳轿车急加速抖动 .....                     | 181        | 3-5-19 里程表指针不规则摆动 .....                           | 194        |
| <b>3-4 启动系统常见故障检修 .....</b>                 | <b>182</b> | 3-5-20 车架保险杠与摇把摇车冒火花 .....                        | 195        |
| 3-4-1 启动机不能带动发动机转动 .....                    | 182        | 3-5-21 遇到全车无电的故障排除 .....                          | 195        |
| 3-4-2 启动机运转中有异响 .....                       | 183        | 3-5-22 电气线路搭铁不良的检修 .....                          | 195        |
| 3-4-3 为啥启动机启动发动机着火后不<br>断电 .....            | 184        | 3-5-23 接触不良也会造成熔丝熔断 .....                         | 196        |
| 3-4-4 磁极固定螺钉松动热车能启动,<br>冷车不能启动 .....        | 184        | <b>3-6 汽车照明设备常见故障检修 .....</b>                     | <b>197</b> |
| 3-4-5 为何点火开关转到点火位置时启<br>动机就启动 .....         | 184        | 3-6-1 汽车灯光设备故障诊断 .....                            | 197        |
| 3-4-6 启动机为何不转 .....                         | 185        | 3-6-2 前照灯故障排除 .....                               | 198        |
| 3-4-7 为何“热车无启动机” .....                      | 185        | 3-6-3 传感器搭铁、水温表指示不正常 .....                        | 198        |
| 3-4-8 启动时发动机为何突然停转并发<br>出“嗒嗒”声 .....        | 185        | 3-6-4 灯光熔断器的常见故障检修 .....                          | 198        |
| 3-4-9 为何启动机空转、发动机不着车 .....                  | 186        | 3-6-5 东风汽车灯光的调整 .....                             | 199        |
| 3-4-10 点火锁开到启动挡位而启动机不<br>工作 .....           | 186        | 3-6-6 转向灯、报警灯不亮 .....                             | 200        |
| <b>3-5 汽车电路、仪表常见故障检修 .....</b>              | <b>186</b> | 3-6-7 导线接头松动, 转向灯闪光频率<br>不一致 .....                | 200        |
| 3-5-1 水温表失灵 .....                           | 187        | 3-6-8 线路中有搭铁, 接通转向灯开关<br>时闪光器烧毁 .....             | 200        |
| 3-5-2 水温传感器失效引起的怠速不稳 .....                  | 187        | 3-6-9 踏下制动踏板时制动灯不亮 .....                          | 200        |
| 3-5-3 电源稳压器工作失效 .....                       | 188        | <b>3-7 汽车辅件(喇叭、刮水器、洗涤器、<br/>组合开关)常见故障检修 .....</b> | <b>200</b> |
| 3-5-4 燃油表故障检修 .....                         | 188        | 3-7-1 电喇叭工作不良 .....                               | 200        |
| 3-5-5 燃油表显示不准 .....                         | 189        | 3-7-2 电喇叭常见的故障检修 .....                            | 201        |
| 3-5-6 燃油表指针不动 .....                         | 189        | 3-7-3 气喇叭工作不良 .....                               | 203        |
| 3-5-7 机油压力表故障 .....                         | 190        | 3-7-4 洗涤器故障及排除方法 .....                            | 203        |
| 3-5-8 无压力指示 .....                           | 190        | 3-7-5 雨刮器运转不良 .....                               | 204        |
| 3-5-9 接通点火开关即指示最大压力值 .....                  | 191        | 3-7-6 汽车暖风装置的常见故障 .....                           | 204        |
| 3-5-10 机油压力指示灯不熄灭 .....                     | 191        | 3-7-7 辅助电器常见故障原因及其排除<br>方法 .....                  | 206        |
| 3-5-11 机油压力报警器失效 .....                      | 191        | 3-7-8 切诺基刮水清洗系统故障简易检<br>修方法 .....                 | 206        |
| 3-5-12 电流表故障检修 .....                        | 191        | 3-7-9 JK320 组合开关典型故障的分析 .....                     | 207        |
| 3-5-13 车速里程表常见故障检修 .....                    | 192        | <b>3-8 汽车空调常见故障检修 .....</b>                       | <b>208</b> |
| 3-5-14 电子车速里程表转不动 .....                     | 193        | 3-8-1 车用空调故障的常见原因 .....                           | 208        |
|                                             |            | 3-8-2 真空管裂损使空调冷气不足 .....                          | 210        |

## 第 4 章 底盘故障诊断与排除

|                            |            |                                   |     |
|----------------------------|------------|-----------------------------------|-----|
| <b>4-1 离合器常见故障检修 .....</b> | <b>211</b> | 4-1-3 离合器拉线工作不良引起的离合<br>器打滑 ..... | 212 |
| 4-1-1 离合器打滑 .....          | 211        | 4-1-4 压盘端面磨损致使离合器打滑 .....         | 213 |
| 4-1-2 轿车离合器打滑原因分析 .....    | 212        |                                   |     |

|                                    |            |                                       |            |
|------------------------------------|------------|---------------------------------------|------------|
| 4-1-5 离合器分离不开 .....                | 213        | 损坏窜移 .....                            | 234        |
| 4-1-6 踩离合器为何挂不上挡 .....             | 213        | 4-3-9 预防传动轴断裂脱落 .....                 | 234        |
| 4-1-7 这车为何离合器分不开 .....             | 213        | 4-3-10 后桥发响 .....                     | 234        |
| 4-1-8 离合器发抖 .....                  | 215        | 4-3-11 半轴齿轮垫圈磨损、后桥异声 .....            | 235        |
| 4-1-9 膜片弹簧疲劳变形使离合器发抖 .....         | 216        | 4-3-12 半轴变形引起后桥异响 .....               | 235        |
| 4-1-10 离合器发响 .....                 | 216        | 4-3-13 减速器漏油 .....                    | 235        |
| 4-1-11 分离轴承烧蚀发响 .....              | 217        | 4-3-14 后桥壳部位漏油 .....                  | 236        |
| 4-1-12 离合器踏板为何沉重 .....             | 218        | 4-3-15 减速器发热 .....                    | 236        |
| 4-1-13 离合器压盘损坏 .....               | 218        | 4-3-16 主减速器齿轮早期磨损 .....               | 236        |
| 4-1-14 离合器助力器密封失效漏油漏气 .....        | 219        | 4-3-17 漏装卡环致使差速器发出异响 .....            | 238        |
| 4-1-15 离合器摩擦片损坏后“卡滞” .....         | 219        | 4-3-18 半轴套管损坏 .....                   | 238        |
| 4-1-16 长安微型汽车离合器故障检修 .....         | 220        | 4-3-19 轮毂甩油 .....                     | 239        |
| <b>4-2 变速器常见故障检修 .....</b>         | <b>221</b> | <b>4-4 转向系统常见故障检修 .....</b>           | <b>239</b> |
| 4-2-1 变速器漏油 .....                  | 221        | 4-4-1 转向沉重 .....                      | 240        |
| 4-2-2 油泵外圈 O 形油封破裂使变速箱<br>漏油 ..... | 222        | 4-4-2 转向梯形破坏引起的转向沉重 .....             | 240        |
| 4-2-3 变速器异响噪声 .....                | 223        | 4-4-3 转向沉重、无自动回正 .....                | 241        |
| 4-2-4 同步环失效致使变速器二挡跳挡 .....         | 223        | 4-4-4 部件变形引起的转向盘时重时轻 .....            | 241        |
| 4-2-5 同步器齿套拨叉槽异响 .....             | 223        | 4-4-5 转动方向盘十分吃力 .....                 | 241        |
| 4-2-6 同步器锁环磨损只能挂第四挡 .....          | 223        | 4-4-6 前轮发飘是何原因 .....                  | 242        |
| 4-2-7 变速器轴承损坏空挡发响 .....            | 224        | 4-4-7 转向不稳(前轮摆头) .....                | 242        |
| 4-2-8 同步器损坏 .....                  | 224        | 4-4-8 轮胎不平衡,行驶时方向盘抖动 .....            | 243        |
| 4-2-9 自动跳挡 .....                   | 224        | 4-4-9 汽车转向轮摆振、跑偏 .....                | 243        |
| 4-2-10 乱挡 .....                    | 225        | 4-4-10 右前悬变“软”方向不稳 .....              | 244        |
| 4-2-11 轴承缺油烧结引起的变速器乱挡 .....        | 225        | 4-4-11 前轮外胎磨损不均匀引起的振摆 .....           | 245        |
| 4-2-12 变速器发热 .....                 | 226        | 4-4-12 用四轮定位仪诊断跑偏故障 .....             | 245        |
| 4-2-13 中间轴的早期损坏 .....              | 226        | 4-4-13 配件质量低劣引起的行驶跑偏 .....            | 246        |
| 4-2-14 三挡难挂何故 .....                | 227        | 4-4-14 行驶跑偏 .....                     | 246        |
| 4-2-15 第一轴前轴承磨损、起步时有<br>异响 .....   | 228        | 4-4-15 转向节轴头螺母失效 .....                | 247        |
| 4-2-16 锁紧螺母松动变速器无法挂挡 .....         | 228        | 4-4-16 转向盘游动间隙过大 .....                | 247        |
| 4-2-17 变速器第一轴卡滞 .....              | 228        | 4-4-17 转向垂臂球销损坏 .....                 | 248        |
| 4-2-18 变速器第一轴后轴承卡滞 .....           | 229        | 4-4-18 更换转向臂后转向角不足 .....              | 248        |
| 4-2-19 拆卸变速器后引起的前轮异响 .....         | 229        | 4-4-19 转向摇臂的切口间隙过小引起的<br>转向性能不良 ..... | 249        |
| <b>4-3 传动轴和后桥常见故障检修 .....</b>      | <b>229</b> | 4-4-20 转向臂刮擦固定螺栓 .....                | 249        |
| 4-3-1 传动轴发响 .....                  | 229        | 4-4-21 直拉杆擦轮胎 .....                   | 249        |
| 4-3-2 传动轴扭转异响故障检修 .....            | 231        | 4-4-22 直拉杆变形引起车轮不能自动回<br>正 .....      | 249        |
| 4-3-3 传动轴松旷的检查 .....               | 232        | 4-4-23 横拉杆为何多次松脱 .....                | 250        |
| 4-3-4 传动轴螺栓断裂造成的车辆侧翻 .....         | 232        | 4-4-24 转向节销套磨损松旷 .....                | 250        |
| 4-3-5 十字轴轴颈出现凹坑 .....              | 233        | 4-4-25 转向器常见故障分析与检修 .....             | 251        |
| 4-3-6 滚针轴承钢碗掉底 .....               | 233        | 4-4-26 转向器漏油 .....                    | 251        |
| 4-3-7 传动轴中间 U 形支架断裂 .....          | 233        | 4-4-27 转向器轴承损坏 .....                  | 251        |
| 4-3-8 传动轴中间支承轴承座橡胶垫环<br>损坏窜移 ..... | 234        | 4-4-28 汽车动力转向系统故障检修 .....             | 252        |

|            |                                |            |            |                               |            |
|------------|--------------------------------|------------|------------|-------------------------------|------------|
| 4-4-29     | 转阀式转向控制阀油封漏油 .....             | 252        | 4-5-26     | 制动总泵漏气 .....                  | 267        |
| 4-4-30     | 分配阀卡滞动力转向工作失效 .....            | 253        | 4-5-27     | 燃料超耗何故 .....                  | 267        |
| 4-4-31     | 转向器油泵或转向器有噪声 .....             | 253        | 4-5-28     | 为何制动摩擦片容易松脱 .....             | 268        |
| 4-4-32     | 天津夏利轿车转向系统常见故障<br>的检修 .....    | 253        | 4-5-29     | 载重汽车继动阀的故障检修 .....            | 268        |
| 4-4-33     | 富康轿车转向系统故障诊断与维<br>修 .....      | 255        | 4-5-30     | 湿贮气筒锈蚀油污后制动软绵<br>无力 .....     | 269        |
| 4-4-34     | 前轴的损伤及检修 .....                 | 255        | 4-5-31     | 轿车防抱死装置 .....                 | 269        |
| <b>4-5</b> | <b>制动系统常见故障诊断 .....</b>        | <b>256</b> | <b>4-6</b> | <b>行驶系统常见故障诊断 .....</b>       | <b>271</b> |
| 4-5-1      | 制动失效 .....                     | 256        | 4-6-1      | 车辆单向跑偏 .....                  | 271        |
| 4-5-2      | 制动推板严重磨损引起的制动不<br>良 .....      | 257        | 4-6-2      | 钢板弹簧损坏 .....                  | 271        |
| 4-5-3      | 压缩机密封垫片烧损引起的气压<br>低 .....      | 258        | 4-6-3      | U形螺栓松动钢板弹簧“塌架” .....          | 272        |
| 4-5-4      | 配件使用不当引起的制动拖滞 .....            | 258        | 4-6-4      | 轿车行驶系统常见故障 .....              | 273        |
| 4-5-5      | 制动跑偏 .....                     | 259        | 4-6-5      | 轿车前、后悬架常见故障排除 .....           | 274        |
| 4-5-6      | 稳定支架损坏行驶跑偏 .....               | 259        | 4-6-6      | 双横臂独立悬架常见故障的检修 .....          | 275        |
| 4-5-7      | 管路挤扁制动时车辆路偏 .....              | 259        | 4-6-7      | 后悬控制 ECU 失灵、汽车尾部<br>翘高 .....  | 275        |
| 4-5-8      | 皮碗磨损制动效果不良 .....               | 260        | 4-6-8      | 筒式减振器失效 .....                 | 276        |
| 4-5-9      | 制动摩擦片粘油引起的制动不良 .....           | 260        | 4-6-9      | 前轮引起的轿车转向盘“摆飘” .....          | 277        |
| 4-5-10     | 制动“发咬” .....                   | 260        | 4-6-10     | 堵漏剂引起的轮胎不平衡 .....             | 277        |
| 4-5-11     | 制动粗暴 .....                     | 261        | 4-6-11     | 车轮平衡块脱落致使方向盘抖动 .....          | 278        |
| 4-5-12     | 卡车制动噪声 .....                   | 261        | 4-6-12     | 前轮轮毂轴承因润滑不良而发出<br>异响 .....    | 278        |
| 4-5-13     | 制动侧滑、甩尾 .....                  | 262        | 4-6-13     | 汽车“飞轮”(甩饼) .....              | 278        |
| 4-5-14     | 空压机工作不良 .....                  | 262        | 4-6-14     | 胎面异常磨损 .....                  | 279        |
| 4-5-15     | 贮气筒气压不足 .....                  | 263        | 4-6-15     | 胎面磨损不均 .....                  | 279        |
| 4-5-16     | 空压机松压阀失灵 .....                 | 263        | 4-6-16     | 轮胎其他常见故障 .....                | 280        |
| 4-5-17     | 空压机皮带打滑 .....                  | 263        | 4-6-17     | 机械蚀胎 .....                    | 281        |
| 4-5-18     | 制动液失效引起的制动效果不良 .....           | 264        | 4-6-18     | 前轮胎加垫皮引起的方向盘发抖 .....          | 284        |
| 4-5-19     | 分泵活塞锈蚀使制动跑偏 .....              | 264        | 4-6-19     | 劣质轮胎引起的方向盘发抖 .....            | 284        |
| 4-5-20     | 总泵活塞回位弹簧弹力不足使之<br>制动拖滞 .....   | 264        | 4-6-20     | 车门失效 .....                    | 284        |
| 4-5-21     | EQ1061 系列汽车制动系统故障的<br>排除 ..... | 264        | 4-6-21     | 驾驶室锈蚀或变形 .....                | 285        |
| 4-5-22     | 液压制动真空增压器故障检修 .....            | 265        | 4-6-22     | 后桥移位的检修 .....                 | 285        |
| 4-5-23     | 制动为何硬而不灵 .....                 | 266        | 4-6-23     | 防治翼子板的锈蚀损坏 .....              | 286        |
| 4-5-24     | 高压气管漏气检修 .....                 | 266        | 4-6-24     | 车头零件常见故障的排除 .....             | 286        |
| 4-5-25     | 驻车制动失效 .....                   | 266        | 4-6-25     | 车架损伤的检修 .....                 | 287        |
|            |                                |            | 4-6-26     | EQ3092 型自卸车车厢举升故障<br>维修 ..... | 288        |

|                   |            |
|-------------------|------------|
| <b>附表 .....</b>   | <b>290</b> |
| <b>参考文献 .....</b> | <b>300</b> |



# 第 0 章

## 汽车整车及发动机故障 诊断基本知识



### 1-1 汽车故障的分析及技术状况诊断

#### 1-1-1 汽车故障的分析

在汽车使用中,难免要出现这样或那样的毛病,将对驾驶人员的劳动强度、运输效益、车辆技术状况及行驶安全带来很大影响。怎样尽量减少或避免故障,杜绝事故隐患,是汽车驾驶、维修人员比较关心和重视的问题。

##### 1. 故障分类

常见的汽车故障一般有两种,即人为故障和自然故障。人为故障所占比例较大,它是由于人们在使用、操作和维护时,不符合技术规范所致。其特点是形成时间短,具有突发性。汽车是由许多零部件组合起来的,它们之间有着比较严格而精密的配合关系,如果人们未严格遵循维修规范,对其进行使用、维护和修理,就很可能使部分零部件的工作规律受到破坏,相互之间的位置发生变化,配合关系失去了协调状态,最后导致机械产生反常的工作现象,这就是所谓的人为故障。自然故障是由于汽车经过长时间的使用,行驶里程随之增加,各部机件磨损量剧增,疲劳程度加重,其值超过一定范围,就会自然产生故障,即渐进性故障。此类故障是逐渐形成的,例如汽缸磨损后的窜气、(排气管)冒蓝烟等。

##### 2. 故障分析的方法

故障分析,就是找出故障原因及部位的分析、判断和检查过程。故障分析方法,主要有经验法和推理分析法。经验法是从故障的症状,凭经验判断确定故障的原因,这些故障诊断经验,是在实践中总结积累的。推理分析法即故障分析,是一个推理的思维过程,它反映了故障分析的规律性,因此它是故障分析法的基础。故障推理分析可分三步:首先根据故障的特征及故障的机理推出故障的本质,确定故障部位;然后根据故障的本质原因,推出导致故障的各种原因;最后根据故障的原因进行具体分析,确定最佳查找方案,按由简到繁、由表及里的原则查找验证,缩小查找范围,直到找出毛病所在。

##### 3. 故障分析的基础

- (1) 熟悉汽车的构造原理,然后结合故障现象进行检查分析,才能迅速准确地判明故障。
- (2) 了解汽车设计制造的影响因素,在判断故障时就可取得事半功倍的效果。
- (3) 要考虑汽车配件质量的影响因素。用假冒伪劣产品装配的车,使用后难免要出问题。
- (4) 要考虑汽车燃润油料品质的影响因素。使用不符合规格的燃润油品,是引起故障的重要原因之一。
- (5) 要考虑环境条件的影响因素,例如汽车在多尘环境下长期使用,空气滤芯容易脏污堵塞;汽车在炎热高温地区使用,供油系统容易产生气阻等,均会引发故障而影响正常使用。
- (6) 考虑人为因素。在使用维护和检修中,操作者疏忽大意,很容易导致人为故障和隐患。
- (7) 注意汽车故障的检修顺序。采用合理的检修顺序,才能省时省力,少走弯路而迅速做出准确的故障判断。

- (8) 掌握汽车故障特征。故障症状的外部表现,是故障判断的依据,也是故障分析的关键。

##### 4. 汽车故障的引发原因

- (1) 汽车本身内在质量存在的问题。如材料不佳,强度不够,设计不妥。先天不足引起的故障,只能在日常维护发现时及时更换部件解决。



(2) 运动副机件自然磨损、腐蚀、变质、老化引起的故障。只能延缓此故障的出现,不能完全控制。

(3) 使用、维护修理中存在的问题。如机构失调而引发的人为故障,事前是可以预防和控制的。

(4) 运行条件恶劣(如道路、环境和气候)引起的故障。此类故障也是可以采取相应措施预防的。

#### 5. 汽车故障预防的基本方法

(1) 正确使用汽车,避免产生人为故障。在汽车使用、维护和检修过程中,注意它的科学性和合理性,做到科学地使用汽车,合理地维护和检修汽车,以保证汽车处于良好的技术状态并延长各部机件的使用寿命,避免早期损坏和途中出现故障,这是至关重要的。从实际调查情况证明,使用不当是导致汽车故障的主要原因。

(2) 及时清除发现的故障隐患,避免因自然磨损、疲劳损伤、老化变质等原因造成的汽车故障。根据汽车各部件的使用寿命和使用过程中机件的疲劳磨损程度、螺栓松动状态、配合间隙的变化等实际情况,采取措施,及时检查、调整和紧固,或适时地更换机件,以消除故障隐患,做到防患于未然。

(3) 适时更换汽车零部件,可将故障隐患消灭在萌芽状况。适时换件,就是根据汽车各部机件的使用寿命和使用中的实际情况,采取措施及时、恰当地更换机件,以消除故障隐患,即汽车部件寿命追踪预防法。

(4) 加强车辆的日常维护工作,做好清洁、润滑、紧固、检查、调整和防腐工作,防患于未然。

#### 6. 汽车故障预防的具体措施

(1) 建立各部件使用情况统计表。首先根据厂家规定建立零部件使用寿命明细表;然后每台车由驾驶员自己建立零部件使用情况统计表,将各易损件开始使用的时间、车公里数等项目详细记载,同时与使用寿命表对比,到了极限里程和时间的,可根据情况及时换件。这种措施不但有利于预防汽车故障的发生,也能使驾驶员对自己的汽车真正做到了如指掌。

(2) 换件前对旧件彻底检查。检查其磨损程度、内部损伤程度,并将其数据与标准数据对照,如磨损不严重,可继续使用;如磨损严重,或有其他伤痕,应更换。

### 1-1-2 汽车故障的诊断参数与诊断对象

#### 1. 汽车故障诊断的基本原则

汽车故障诊断的基本原则可概括为:搞清现象、结合原理、区别情况、周密分析、从简到繁、由表及里、诊断准确、少拆为宜。

(1) 抓住引起故障现象的特征。先全面搜集、了解故障的全部现象,弄清是使用中逐渐出现的,还是突然出现的;是维护中出现的,还是大修时出现的;在什么状况、条件下现象明显;在允许条件下,改变汽车工作状况以了解现象的变化,从中抓住其故障现象的特征。

(2) 分析造成故障原因的实质。任一故障的发生,总有一两个实质性原因,必须分析确定后再查找,以免走弯路。如发动机排气管冒黑烟,实质是燃料不完全燃烧所致,故应抓住油、气及其混合的关键。而要能准确抓住关键必须熟悉汽车的结构、工作原理及正常工作所具备的条件。

(3) 避免盲目性。在诊断故障过程中,尽量避免盲目的拆卸,否则将造成人力、材料和时间的浪费;同时要注意防止因不正确的拆卸而造成新的故障。

#### 2. 汽车故障的诊断参数与诊断对象

汽车发生故障后,就会出现与正常工作相区别的故障现象,常见的故障现象有运动异常、声响异常、外观异常、气味异常、温度异常等。经验丰富的驾修人员,在刚刚出现故障症状时,就能觉察和排除,避免引发大的损失。一般情况下是通过以下三个方面来诊断汽车有无故障:一是通过观察仪表给出的信号(如警告灯亮为油压失常等);二是凭自身感觉了解汽车的工况有无异常(如运行无力、制动失效、机件异响等);三是在定期维护中,发现车辆潜在的安全隐患及故障。另外诊断汽车故障还应当以其技术状况的诊断参数和诊断对象为依据,通过这些物理量或化学量来判定车辆某些部位技术状况的变化或症状。

### 1-1-3 汽车的主要检验标准

车辆定期检测是保证安全行车的首要前提,通过上线检测,可以预先发现、判断可能导致事故的汽车内部隐藏的各种危险因素,如老化变质、磨蚀断裂、泄漏和失灵等。最大程度地防止交通事故的发生,使发案



率降至最低限度,把技术状况引发的事故消灭在萌芽之中。通过上线检测,可督促有关人员及时维修车辆,使技术管理工作形成制度化、规范化。

主要检查的内容有:发动机、制动系统、转向、传动装置、灯光照明、信号装置及安全防护装备是否达到规范的要求;机动车噪声和尾气排放污染物按检验标准,是否控制在允许的限度内。通过对上述部位的检验,消除隐患,减少由于缺少安全装备或结构不完善,车辆性能欠佳而引发的交通事故。汽车的主要检验标准见表1-1。

表 1-1 汽车的主要检验标准

| 检 测 项 目        | 具 体 内 容               | 指 标         |
|----------------|-----------------------|-------------|
| 汽油车排放          | 在用车 CO, % (轻型车)       | $\leq 4$    |
|                | 在用车 HC, ppm (轻型车)     | $\leq 900$  |
| 柴油车排放 (Rb)     | 在用车烟度波许单位             | 4.5         |
| 喇叭音量 (dB)      | 车前 2m, 离地面 1.2m 处声级   | 90 ~ 105    |
| 前照灯灯光 (cd)     | 一或二灯式发光强度             | $> 15000$   |
|                | 四灯式发光强度               | $> 12000$   |
| 前照灯光束照射位置 (mm) | 一二灯制 10m 远中点高为灯中心高的倍数 | 0.75 ~ 0.80 |
|                | 一二灯制 10m 远水平方向左右偏距    | $< 100$     |
|                | 四灯制 10m 远中点高为灯中心高的倍数  | 0.85 ~ 0.90 |
|                | 四灯制 10m 远水平方向左灯右偏距    | $< 100$     |
|                | 四灯制 10m 远水平方向左灯右偏距    | $< 170$     |
|                | 四灯制 10m 远水平方向右灯左偏距    | $< 170$     |
| 前轮侧滑 (m/km)    | 测滑仪检验的侧滑量             | $< 5$       |
| 车速表精度 (%)      | 车速误差范围                | - 10 ~ 15   |
| 制动力大小 (%)      | 制动力总和占车重比例            | $\geq 60$   |
|                | 主要承载轴制动力占轴荷比例         | $\geq 60$   |
| 制动力平衡 (%)      | 前轴左右轮制动力差占轴荷比例        | $< 5$       |
|                | 后轴左右轮制动力差占轴荷比例        | $< 8$       |
| 驻车制动力 (%)      | 制动力总和占车重比例            | $> 20$      |



## 1-2 汽车故障的诊断方法

### 1-2-1 用比较法查找汽车故障

在汽车检修中,常采用新旧对比、成色对比、安装方向对比及印迹对比等方法,即用比较法来判断、确定故障的原因和部位,鉴别零部件磨损程度,并找出故障的处理措施等。用比较法来处理汽车故障,在任何场合下都可进行,十分简便易行。因此,驾驶、维修人员都广泛采用。用比较法处理汽车故障举例如下。

#### 1. 安装方向比较法

曲轴箱通风单向阀的安装必须正确,否则就会产生故障。在正常情况下,曲轴箱废气从挺杆室经曲轴箱通风单向阀,被进气管道的吸力强制吸入汽缸,新鲜空气从气门室罩盖、曲轴箱通风口空气滤清器进入曲轴箱,以保持机油清洁,避免机油稀释变质。怠速时,进气管内真空度大,单向阀吸在阀座上,曲轴箱内废气

经阀上小孔进入进气歧管。此时,曲轴箱通风截面小,通风量可满足怠速时的要求。发动机转速升高后,曲轴箱内所需的通风量增大,此时节气门开大,进气管内真空度减小,单向阀打开,使通风量增加,以适应发动机高转速的需要。若单向阀装反,会使曲轴箱通风截面始终最大,不能随转速降低而减小,从而导致发动机不易启动,启动后无怠速,动力下降,油耗增加,润滑油易稀释变质。此故障多发生在刚刚维修后的汽车,遇上述现象,可拆检分解,重新安装即可。

#### 2. 新、旧零部件高度比较法

离合器压盘弹簧因久经负荷疲劳造成弯曲、折断或弹力减弱,影响动力的传递,从而导致离合器容易发生打滑、发抖及发响等故障。遇上述现象时,需考虑离合器压盘弹簧是否工作不良,并应予以拆检。可将全部弹簧放在平板上,与新件排列在一起,用钢尺进行高度比较,各弹簧的高度不得相差3mm,过低则需更换。采用新、旧弹簧的高度或弹性比较法,以决定是否继续使用或更换。在材料困难的情况下,如少数弹簧稍低,可在其座上加适当厚度的金属垫圈调整即可。

#### 3. 正、反安装比较法

如东风汽车变速器第二轴后端装有四个同方向重叠的(应凸起向后)蝶形垫圈。该垫圈用于保证达到规定拧紧力矩196~245Nm时,螺母能可靠地锁止,使连接传动轴突缘又能安装可靠;同时车速里程表的主动齿轮也是靠突缘叉压紧的摩擦力驱动的。若此垫圈装反,不能锁止紧固螺母以致螺母松动,将导致工作失效,使车速里程表失准。如果凸起向前安装,由于压紧力臂变小,当达到规定的拧紧力矩时,不能产生较大的锁紧力,达不到防松效果。而且此垫圈的锐角作用点正好卡在轴颈的过渡圆角处,导致该点应力集中而损坏。因此,在维护和检修中,必须注意其正确的安装方向,避免出现不应有的故障。

#### 4. 接触印迹比较法

减速器主动锥齿轮和从动锥齿轮的啮合印迹调整不良,金属异响,将影响动力传递,造成早期损坏。主、从动锥齿轮的啮合印迹和齿隙,对于保证齿轮的正常工作至关重要,因此须严格地按照规范调整。调整接触印迹主要是移动主动锥齿轮位置,而调整齿隙则主要是移动从动锥齿轮位置。应先调好接触印迹,然后调整齿隙。使用中若发现减速器异响,应首先拆检其主、从动锥齿轮的啮合情况,根据啮合印迹和齿隙分析判断和调整,以排除其异响故障。

#### 5. 制动轮迹比较法

在汽车行驶中制动时,如果四轮拖印长短一致,则为制动生效,不会产生车头偏向现象。若车头向左侧偏斜为右制动失灵;向右侧偏斜,则为左轮制动失灵。常见制动跑偏,可通过路试拖印的方法,即轮迹比较来判断故障的部位及原因。另外,拖印长的为制动效果好;拖印短或无拖印为制动效果不佳,需要调整或检修。

#### 6. 磨损成色比较法

常见一些汽车的前轮前束值失准,由此引起前轮轮胎出现锯齿状的异常磨损现象。合理的前轮前束可保证车轮在每一瞬间的滚动方向接近于正前方,减少车轮的行驶阻力,延长轮胎寿命。前轮前束值失准后,胎冠磨损成锯齿状,与新胎比较即可发现。遇此现象,可以判定前束失准,应严格按照规范重新调整前轮前束,上述故障即可排除。

### 1-2-2 用分段跟踪法查找汽车故障

采用分段跟踪法查找汽车故障,也就是以顺藤摸瓜的方跟踪查找、逐步缩小可疑范围,渐渐逼近故障部位,使之容易发现而不轻易漏掉和放过。这是驾驶、维修人员常用的诊断和检修故障的方法。

#### 1. 油路故障

发动机不好发动,常见有不来油和混合气过浓的燃料系统故障。其故障原因一般有:

- (1) 汽油箱的出油阀堵塞、关闭或油箱存油不足。
- (2) 油箱破裂、油管接头松动漏气或堵塞。
- (3) 喷油滤清器滤芯堵塞或壳体裂损漏气。
- (4) 汽油泵阀座关闭不严、泵膜破损、滤网堵塞等。



(5) 化油器针阀卡滞、量孔堵塞、加速泵失效。

如果启动困难属于不来油,应首先判明其故障的区段,逐步缩小范围。例如,先拆下化油器进油管接头,摇转曲轴;观察油管出油情况,若出油正常,说明油管以前的区段无毛病,故障在化油器,否则应逐段检查前面油路。如果怀疑化油器不来油,可拆下空气滤清器,反复开闭节气门,察看化油器的加速喷嘴喷油情况,若不喷油则为喷孔或油道堵塞。

若怀疑油管破损漏气,可用嘴吸气或吹气,即可查出毛病所在部位。怀疑汽油泵工作失效,可采用手摇臂泵油的方法,来观察是否有足够的油流出来。

如果启动困难属于混合气过浓(即淹死),可拆下空气滤清器,反复开闭节气门,察看化油器加速喷嘴的喷油情况,若看到主喷口滴油即为混合气过浓;也可拆下火花塞观看其电极,如被汽油濡湿,也为过浓。这时应检查浮子室衬垫有无漏油;油平面是否过高,用起子把敲击针阀时溢油现象消除,即为针阀卡滞,否则阀不密封;还有空气滤清器滤芯过脏;主油针调节不当等,均会导致混合气过浓而启动困难。

## 2. 电路故障

常见的发动机不易启动的现象,多属点火系统故障所致。因点火系统故障不好启动的部位有:启动机不转动,可判定为蓄电池搭铁不良、蓄电池至启动机开关进火接柱有松脱、断路或其他毛病;喇叭不响灯不亮,可判定在启动机开关至保险器之间电路有松脱或断损现象。

发动不着(因电系)的主要原因及区段:

- (1) 蓄电池无电或存电不足、极桩脏污、松动。
- (2) 低压线短路、断路、接触不良。
- (3) 点火开关损坏。
- (4) 分电器断电触点严重烧蚀或过脏、间隙过小。
- (5) 点火线圈或电容器被击穿损坏。
- (6) 分火头或分电器盖漏电。
- (7) 中央高压线脱落、老化或因潮湿而漏电。
- (8) 点火正时不对,高压线错乱等。

诊断前首先判明发动机有无发动征兆(如化油器回火、排气管放炮和曲轴反转等)。若无征兆时,接通点火开关,拆下任一高压分线的火花塞一端,并使之离缸体6~8mm,然后使启动机转动曲轴做跳火试验,火花强为点火系统良好,否则存在故障,然后逐段查找。

电路故障,先要确定是在低压电路还是在高压电路区段。接通点火开关,摇转曲轴时,电流表指针间歇摆动于0~3~5A之间,电流表动态正常,但高压分线无火或火弱而且发红,时有发动征候,即为高压电路故障。

当接通点火开关,摇转曲轴时,电流表指针指示为0或在3~5A处不动,电流表动态反常,表明低压电路存在故障。

点火系统发生的故障,一般不外乎断火、缺火、火弱、错火以及点火正时不准等。只要能对其现象认真地加以分析研究,按照区段顺序查找,故障是不难排除的。

### 1-2-3 用直观感受法查找汽车故障

直观感受法,就是维修人员通过亲自调试汽车后的体验,而感受出来的故障或异常的物体运动现象的方法。如发动机不易启动,启动后运转不稳,汽车剧烈震抖,运行中驾驶室抖动,转向盘和前轮晃动,传动轴震抖,离合器打滑等等,这些都可以通过人体的直观感受得出。比如,通过用手触法可以察觉产生故障部位的温度、震抖及其他异常情况,从而判断出配合副有无发咬、轴承是否过紧或磨蚀松旷等。

直观感受诊断法,一般不需什么设备,也不受客观条件限制,在任何场合下均可进行。但要求主观上必须具备一定的诊断技术水平和较丰富的实践经验,才能得到较为准确的判断。一般汽车使用部门,尤其在行车途中,大都条件有限,驾驶、维修人员只能采取这种诊断方法。采用直观感受诊断时,先要弄清故障的症状、特点,然后由简到繁、由表及里逐步深入。下面就常见直观感受诊断举几例。