

汽车维修保养技术丛书
QICHEWEXIUBAOYANGJISHU CONGSHU

QICHE

汽车常见故障

诊断与维修

主编 段凤刚



汽车维修保养技术丛书

汽车常见故障诊断与维修

主 编	张 智		
副主编	段凤刚		
编 委	王丽丽	王晓南	卢琳皓
	付 强	唐春和	高雅君
	刘明勇	植劲松	樊丽荣

延边人民出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车常见故障诊断与维修/张智主编,段凤刚副主编. —延吉:延边人民出版社,2003.4

ISBN 7-80648-965-7

(汽车维修保养技术丛书)

I.汽... II.①张...②段凤刚... 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 025778 号

·汽车维修保养技术丛书·
汽车常见故障诊断与维修

主 编:张 智

责任编辑:金河范

出 版:延边人民出版社

经 销:各地新华书店

印 刷:长春市东文印刷厂

开 本:850×1168 毫米 1/32

字 数:6246 千字

印 张:280

版 次:2004 年 3 月第 1 版

印 次:2004 年 3 月第 1 次印刷

印 数:1-2030 册

书 号:ISBN 7-80648-965-7/U·4

总定价:400.00 元(每单册:20.00 元 共 20 册)

内 容 提 要

汽车在使用过程中,由于某一种或几种原因,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正常工况,就是发生了故障。迅速而准确地诊断出故障部位,并及时加以排除,直接关系到行车安全、运行材料消耗、运输效率和成本,有的还直接影响到汽车的使用寿命。

本书从汽车发动机的故障诊断与维修、汽车底盘故障的诊断与维修、汽车电系故障诊断与维修、附属装置故障的诊断与维修及汽车维修工艺的维织与管理等方面作以详细介绍。可供各地新、老汽车驾驶员、保修工学习参考。

本册书在编写过程中,参考了有关资料,在此表示谢意。另外,由于时间仓促,加之编者水平有限,书中不妥之处在所难免,恳请广大读者批评指正。

目 录

第一章 概述	1
第一节 汽车故障的常用诊断方法	1
一、汽车故障诊断技术	1
二、汽车故障的常用诊断方法	2
第二节 汽车常见故障主要症状	3
第三节 汽车故障的成因	5
一、汽车设计制造上的缺陷或薄弱环节	5
二、配件制造的质量问题	5
三、燃、润料品质的影响	6
四、道路条件及气温、湿度等环境的影响	6
五、管理、使用不善的影响	6
六、不执行计划预防保养制度、保修质量差的影响	6
第四节 汽车常见故障应急处理的工具与材料	7
一、汽车常见故障应急处理应备的工具	7
二、随车应急处理的材料	7
第五节 汽车维修的注意事项	8
第二章 汽车发动机的故障诊断与维修	12
第一节 汽车发动机故障诊断的基本知识	12
一、发动机的基本组成	13
二、发动机的基本检测与调整	26
第二节 发动机常见故障诊断	33
一、汽油机常发生故障的部位	33

二、发动机不能起动	34
三、发动机起动困难	38
四、发动机熄火	40
五、发动机能起动，但汽车不能起步	42
六、发动机缺火	42
七、汽车动力不足或高速性能不良	47
八、发动机怠速不稳	49
九、发动机点火敲击、突爆和爆震	49
十、发动机早燃	50
十一、发动机反转	51
十二、化油器回火	51
十三、消音器“放炮”	51
十四、发动机后燃	52
十五、发动机达不到正常工作温度	52
十六、发动机漏水	52
十七、发动机漏机油	55
十八、机油稀释	56
十九、没有机油压力	56
二十、机油压力低	56
二十一、机油压力过高	57
二十二、发动机有噪声	57
第三节 曲柄连杆机构与检修	64
一、气缸检修	64
二、曲轴检修	69
第四节 配气机构与检修	71
一、配气机构主要零件的故障分析	72
二、配气机构综合故障诊断	79

第五节 燃料系统的供给系与检修	86
一、汽油机燃料供给系故障与检修	86
二、发动机不能发动	120
三、发动机无力	133
四、发动机的震抖与敲击	141
第六节 润滑系的故障诊断与检修	145
一、发动机漏机油的急救措施	145
二、润滑系机油管破裂漏油该怎样急救	146
三、皮带轮处甩油急救方法	146
四、如何查找机油消耗过多的原因	146
五、发动机工作后机油指示灯不熄灭的应急处理方法	147
六、柴油载重车突然烧机油如何处理	147
七、发动机润滑系过脏或油路堵塞如何急救	148
八、发动机烧机油冒蓝烟的急救措施	149
九、节温器失效的检查与急救方法	149
十、水箱水管漏水的急救方法	149
十一、硅油风扇离合器失灵的急救方法	150
十二、发动机水温过高(开锅)的处理方法	150
十三、散热器与机体水套内水垢过多的处理方法	151
第三章 汽车底盘故障的诊断与维修	152
第一节 离合器的故障诊断与维修	152
一、离合器的常见故障	152
二、离合器的修理	155
三、离合器的装配与调整	159
第二节 变速器的故障诊断与维修	164
一、变速器异常	164

二、变速器自动跳挡	170
三、变速器乱挡	175
四、变速器漏油	177
五、变速器操纵机构常见故障的诊治	180
六、自动变速器的维修与维护周期	188
第三节 转向系和前桥故障的诊断	190
一、转向系和前桥故障的诊断	190
二、前轮定位值变动同转向系和前桥故障的关系	191
三、转向系和前桥故障的诊断	194
四、动力转向系故障的诊断	200
第四节 后桥的故障诊断与维修	208
一、汽车后桥的故障	208
二、汽车后桥的修理	217
三、后桥的装配与调整	218
第五节 制动系的故障诊断与维修	226
一、气压制动系故障诊断	226
二、液压制动系故障诊断	231
三、气压制动系的常见故障	235
四、气压制动系的修理	238
五、液压制动系的常见故障	245
六、液压制动系的检修与调整	247
第六节 悬架与车架的故障诊断与维修	250
一、悬架的故障诊断	250
二、车架故障的诊断	255
三、汽车悬架钢板弹簧的修理	255
四、车架的修理	257
第七节 轮胎的故障诊断与维修	263

一、轮胎的故障诊断	263
二、轮胎的维修	275
第八节 ABS 的故障诊断	277
一、基本知识	277
二、刹车踏板下垂	284
三、ABS 故障指示灯工作不正常	286
第四章 汽车电系故障诊断与维修	291
第一节 汽车电系故障诊断常用的简便方法	291
一、利用车上电流表法	291
二、搭铁试火法	291
三、试灯法或电压表测量法	292
四、电源短接法	292
第二节 起动系故障应怎样诊断	293
第三节 点火系的故障诊断	298
一、发动机发动时的处理方法	298
二、高压电路发生故障的处理方法	299
三、发动机点火错乱的应急方法	299
四、发动机突然熄火的措施	300
五、发动机点火时间过早的处理方法	300
六、发动机点火时间过迟的处理方法	301
七、发动机点火不正时的调整方法	301
八、点火顺序错乱所采取的措施	302
九、检查判断点火线圈是否良好的方法	302
十、点火线圈过热的处理方法	303
十一、低压线圈匝间短路的处理方法	303
十二、点火线圈低压接柱和高压插孔间窜电的处理方法	303

十三、分火头被击穿的处理方法	303
十四、断电器触点间隙过大过小的调整方法	304
十五、断电器触点损坏不能修复的急救方法	305
十六、断电器触点臂和触点全部损坏的应急方法	306
十七、火花塞工作不正常的处理方法	306
十八、火花塞产生积炭的清除方法	306
十九、火花塞绝缘体烧蚀之后的处理方法	306
二十、火花塞绝缘套破裂	307
二十一、火花塞瓷芯严重漏电的处理方法	307
二十二、火花塞旁电极折断的处理方法	307
二十三、火花塞电极间隙过大或过小的处理方法	307
二十四、使用晶体管点火装置的注意事项	308
二十五、机械触点式点火装置的调整方法	308
二十六、点火开关关闭后, 发动机不能立即熄火的处理方法	308
第四节 充电系与检修	310
一、交流发电机	310
二、调节器	312
三、发电机检修	316
第五节 蓄电池的故障诊断	317
第六节 仪表故障诊断	322
一、水温表故障诊断	322
二、机油压力表故障诊断	324
三、燃油表故障诊断	325
第七节 照明设备、信号装置、辅助电气设备的故障判断 与排除	326
一、灯光故障的判断与排除	326

二、仪表故障的判断与排除·····	330
三、电喇叭故障的判断与排除·····	334
四、电动刮水器不工作故障的判断与排除·····	338
第五章 附属装置故障的诊断与维修·····	339
一、电动雨刮器不工作的处理方法·····	339
二、雨刮器损坏无法修复采取的措施·····	339
三、电动雨刮器转动缓慢的处理方法·····	340
四、电动雨刮器摆动不到位采取的措施·····	340
五、汽车空调发生故障的应急措施·····	340
六、汽车空调制冷不足的处理方法·····	341
七、制冷剂不循环影响制冷采取的措施·····	342
八、空调系统不制冷的急救措施·····	342
九、防止空调容易早期损坏的办法·····	342
十、汽车空调异响的急救措施·····	343
十一、安装防盗系统后发动机出现故障的应急措施·····	343
十二、汽车收音机发生故障的应急措施·····	344
十三、汽车上录音机放不出声音的处理方法·····	344
第六章 汽车维修工艺组织与管理·····	345
第一节 汽车维修制度·····	345
一、汽车维护制度·····	345
二、汽车修理制度·····	346
三、汽车送修标志·····	346
四、总成大修送修标志·····	347
第二节 汽车修理工艺组织·····	347
一、汽车修理基本方法·····	347
二、汽车修理作业方法·····	349
三、汽车修理劳动组织形式·····	350

第三节 修理企业的一般管理	350
一、安全文明生产	350
二、建立岗位责任制	351
三、制订考核组的作业计划	351
四、班组经济核算	351
第七章 实例分析汽车故障与维修	353

第一章 概 述

第一节 汽车故障的常用诊断方法

一、汽车故障诊断技术

导致汽车故障的因素是相当繁杂的，有的故障其原因竟可达几十种。例如：发动机不能发动、发动机无力的产生原因就有二、三十种。而且涉及的面相当广，可能涉及到起动系、点火系、供油系或发动机的机械部分。这些因素，有时是单一的，有时是综合交替的在起作用，因而要做到准确而迅速地诊断故障是比较困难的。这就要求诊断人员必须熟悉汽车构造及其工作原理和其它的有关理论知识，而且还要有一定的操作技能和实践经验。近代科学技术的发展，应用仪器检验设备和诊断参数进行诊断日益增多，这更需要具备较高的专业理论和有关使用仪器、设备等方面的知识。所以，故障诊断既是一种技术又是一门科学。

就诊断方法而言，通常靠观察和感觉以及简单工具，采用将个别症状放大或暂时消隐的方法进行诊断，称为直观诊断法，这是目前国内普遍应用的传统方法。而采用检测设备、仪器和工具，检测汽车的结构参数、输出过程和输出参数（如间隙、尺寸、形状、相关位置的变动、真空度、压力、油耗、功率等）来确定故障的方法称为客观诊断法。目前，国外已经逐步将电子技术应用于汽车故障的诊断，我国也正在进行这方面的探索。

实际上，上述两种诊断方法常常是综合交替应用的。这主要

取决于诊断人员的技能和经验、汽车的保有量以及设备、场地等情况。但无论哪一种方法，要正确地运用都必须熟悉汽车构造、工作原理及其它有关理论。例如，诊断化油器回火故障的原因时，必须熟悉汽油混合气燃烧过程的三个时期（诱导、明显燃烧、补燃）；不同混合气成分对这三个时期和燃烧速率的影响以及点火正时的原理，再辅以适当的验证操作方可顺利判明。比如在节气门开大时回火是混合气过稀，燃烧速率低造成的；加速时回火则是加速时供油不足，即加速泵不灵敏造成混合气过稀所致；突然加速时回火，拉阻风阀亦无效而且发动机过热，这是点火过迟引起的。即使是利用检测设备、仪器和工具进行诊断，其信号的取得、感传或者模拟也离不开这些基本的理论知识。

二、汽车故障的常用诊断方法

汽车故障的常用诊断方法，即直观诊断，其特点是不需要什么设备或条件，在任何场合下都可进行。但它对复杂故障的诊断较慢，且诊断的准确性在很大程度上取决于诊断人员的技术水平。由于汽车使用面广、量大、分散等特点，比较适宜于采用这种诊断方法，即便是科学技术发达的国家也不能完全排除这种方法。

常用诊断法，在使用时应先搞清故障的症状，有何特征及伴随情况，然后由简到繁，由表及里，逐步深入，进行推理分析，最后作出判断。这种诊断法可概括为问、看、听、嗅、摸、试。

1. 问

问，就是调查。除驾驶员诊断自己所驾驶车辆的故障外，任何人在诊断故障之前，必先问明情况。如：车辆已行驶的里程、行驶的道路情况、近期的保修情况、故障发生之前有何预兆，是突变还是渐变等。即便是经验丰富的诊断人员，不问清情况去盲目诊断，也会影响诊断的速度和质量。

2. 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。

3. 听

听，就是凭听觉判别汽车的音响，从而确定哪些是异常响声，它们是怎么形成的。

4. 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。这对于诊断电系线路、摩擦衬带等处常见的故障是简便有效的。

5. 摸

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

6. 试

试，就是试验验证。如诊断人员可亲自试车去体验故障的部位；可用单缸断火法判定发动机异响的部位；可用更换零件法来证实故障的部位。

以上六个方面，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。

第二节 汽车常见故障主要症状

汽车的故障成因是相当复杂的，且往往是由渐变到突变的过程，不同的故障会表现出不同的内在和外表的特征。但是只要认真观察总会发现一些征兆，不难查出故障的症结所在。我们根据这些症状来判断汽车的故障，然后予以排除或应急处理。汽车常见故障的主要症状概括起来有以下5个反常。

(1) 性能反常 如发动机动力性能下降，行驶无力，速度降

低；油耗增加，这些都是驾驶员在操作过程中可以感觉到的，均属于性能反常。

(2) 外观反常 汽车出现故障时，外观上会有某些显著的变化，驾驶员可以根据这些外观变化判定汽车是否出了毛病。如排气管排烟增多且颜色不正常，说明汽车出了故障，黑烟空燃比失调，蓝烟是烧机油，白烟是燃油中有水；出现漏油、漏水、漏气三漏现象；油压表、水温表、气压表等仪表读数达不到规定值或出现警报灯亮；连接部位松动脱落、车架、车身变形等。

(3) 声音反常 汽车正常声响是轻微噪声，异常声响是不正常的金属敲击声，或其沉重的异常声响并伴有震抖说明有故障存在。如发动机敲缸、缺腿、喘气，排气管放炮，化油器或进气道回火等。

(4) 温度反常 用手触摸机件时，感觉到温度过高，如发动机过热，水箱“开锅”，某传动零件发烫，电器件过热等，这可能是汽车有故障所表现出的温度不正常征兆。在正常工作情况下，只能保持一定的温度，若用手触摸这些总成时，感觉到滚烫灼手，便可说明存在故障。一般是缺少润滑油或间隙调整不当所致，若不及时排除，就会有烧坏齿轮和轴承的危险。

(5) 气味反常 所谓气味反常是指诸如电线烧着时的橡胶臭味；电器元件烧毁的臭味；离合器摩擦片打滑、制动拖滞、蹄片烧蚀时散发出的焦烟味；烧机油时从排气管中排出的腥臭味；燃烧不好从排气管排出的呛人的生油烟雾味等。一旦嗅出这些不正常气味，说明存在了故障，应立即停车，查明原因，予以排除。

(6) 作用反常 作用反常是应起的作用发生变化，出现作用失灵或作用不正常现象。如发动机不易起动，发动机突然熄火后再发动困难，甚至不能发动；行驶中制动失灵或跑偏；方向盘和前轮晃动，甚至失控；离合器分离不彻底；变速挂不上挡；各仪表照明失灵等。

第三节 汽车故障的成因

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作出结论。

一、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，有些厂牌汽车的气门弹簧经常断裂，有些厂牌汽车的发动机容易过热或空气压缩机容易上油，有些厂牌汽车行驶中容易摆头，有的厂牌汽车的变速箱容易发生故障等。积累各种厂牌汽车各部位故障的资料，熟悉和掌握其特殊性，就有利于诊断。

二、配件制造的质量问题

随着汽车配件消耗量的日趋增大，配件制造厂家也越来越多。但由于它们的设备条件、技术水平、经营管理各有不同，配件质量就很不一致。如在汽车保修和故障诊断中证明，某些厂生产的气缸盖，在同一缸盖下各缸的燃烧室容积差超出公差范围，装用后发动机或者无力，或者突爆；有的厂生产的正时齿轮齿形及正时键槽位置超差，破坏了正常的配气相位而影响了动力性；有的厂家的前钢板弹簧的钢度、挠度、规格尺寸不符合标准而使汽车转向系统产生故障。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。