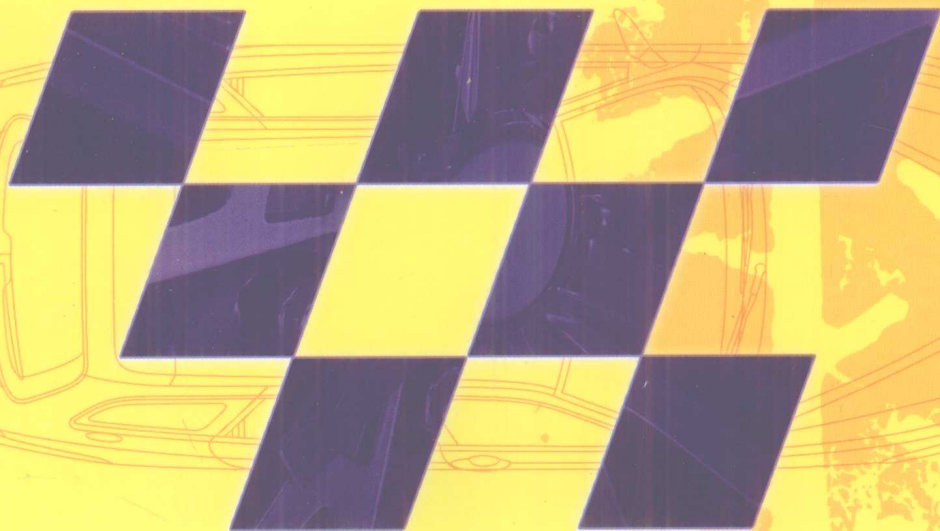


汽车检修 易学通

燕来荣 胡卫东 肖永清 编著

- ▶ 系统的方法，丰富的实例，助您快速提高维修技能
- ▶ 通俗的讲解，准确的分析，帮您有效积累维修经验



人民邮电出版社
POSTS & TELECOM PRESS

汽车检修易学通

燕来荣 胡卫东 肖永清 编著

人民邮电出版社
北 京

图书在版编目 (C I P) 数据

汽车检修易学通 / 燕来荣, 胡卫东, 肖永清编著. —北京: 人民邮电出版社, 2009. 1
ISBN 978-7-115-18959-2

I. 汽… II. ①燕…②胡…③肖… III. 汽车—车辆修理
IV. U472. 4

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第154749号

内 容 提 要

本书全面系统地介绍了汽车检修的常规方法, 全书共分四章, 内容包括汽车发动机、汽车底盘和汽车电气系统较典型的故障检修技术及其实例。书中列举了许多有代表性的实例, 便于读者掌握和记忆有关的内容。

本书内容基本理论与实践相结合, 既注意了先进性和系统性, 又突出了实用性。书中内容翔实, 由浅入深, 文字通俗易懂, 图文并茂, 具有较强的针对性。

本书的主要读者对象为汽车修理工, 同时, 也可作为大、中专院校汽车专业的培训辅导教材和参考资料。

汽车检修易学通

-
- ◆ 编 著 燕来荣 胡卫东 肖永清
责任编辑 毕 颖
 - ◆ 人民邮电出版社出版发行 北京市崇文区夕照寺街14号
邮编 100061 电子函件 315@ptpress.com.cn
网址 <http://www.ptpress.com.cn>
北京鸿佳印刷厂印刷
 - ◆ 开本: 787×1092 1/16
印张: 18.25
字数: 438千字
印数: 1—3 000册
 - 2009年1月第1版
2009年1月北京第1次印刷

ISBN 978-7-115-18959-2/U

定价: 38.00 元

读者服务热线: (010) 67120142 印装质量热线: (010) 67129223

反盗版热线: (010) 67171154

前 言

近年来，我国交通运输事业飞速发展，汽车的社会保有量与日剧增。随着汽车科技的不断发展，特别是电子技术的广泛应用，汽车性能发生了根本性变化。这些变化也使汽车故障变得更加多样化和复杂化。现代汽车上的零部件多、涉及电路多、结构比较复杂，某些部位稍有不良，车辆在使用中就会出现故障。汽车故障中常见的疑难杂症较多，如果观察不细致、分析不周全，那么故障检修是比较困难的，处理不好还将直接影响到行车的安全。

汽车的技术状况，对于保证其行驶安全、减轻驾驶员劳动强度、提高运输效率、延长使用寿命均有着十分重要的作用。现代汽车虽然采用了很多高新技术，具有良好的使用性能，但由于其工作条件恶劣，转速与负荷经常变化，某些机件还处于高温、高压等严酷的条件下，因此，汽车在运行中仍会出现较多的故障，这就对汽车修理提出了新的要求。掌握一定的汽车维修技术，对于汽车维修人员来说，显得越来越重要。目前，需要系统了解和掌握现代汽车维修技术及有关故障诊断的人越来越多，拥有指导性强、实用性好的维修书籍，已经成为广大汽车维修人员的迫切愿望。为了满足广大汽车维修人员和其他有关人员了解和学习汽车维修技术的需要，作者专门编写了本书。

参加本书编写和提供帮助的还有陆荣庭、钟晓俊、杨忠敏、陆文、谢红英、杨忠惠、钟少毛、彭耀军、陆坚、燕烈恺、程家早等，在此表示衷心的感谢。由于编者水平有限，书中难免有不妥之处，恳切希望广大读者批评、指正。

编 者

目 录

第一章 汽车检修必备知识	1	第二章 汽车发动机的检修	18
第一节 汽车检修新方法	1	第一节 汽缸体和曲轴连杆机构的检修	18
1. 故障排除应从基础入手	1	一、汽缸体和曲轴连杆机构主要部件的检修	18
2. 分析故障采用逆向思维	1	1. 汽车发动机的检修技术要求及维修方法	18
3. 现代汽车发动机故障检修应注意的问题	3	2. 检查汽缸的压缩压力	18
4. 故障码不是唯一的诊断依据	3	3. 测量汽缸磨损量	20
第二节 汽车检修须知	5	4. 发动机缸体的检修	21
一、汽车发动机的故障探源	5	5. 曲轴止推片损伤脱落的检修	22
1. 故障分析的基础	5	6. 曲轴的损伤及检修	22
2. 常见引发故障的原因	5	二、汽缸体和曲轴连杆机构的典型故障	23
二、汽车发动机故障的检修要点	5	1. 发动机异响	23
1. 汽车发动机故障诊断的基本思路	5	2. 发动机拉缸	23
2. 汽车发动机故障的诊断参数与诊断对象	6	3. 发动机窜气	25
3. 汽车发动机运行故障的外部症状	6	4. 汽缸垫烧蚀	25
4. 发动机压缩力不足的分析与检查	7	5. 发动机捣缸	26
5. 检查发动机渗漏部位的简便方法	8	6. 烧瓦抱轴	27
三、电控发动机燃油喷射系统的故障检修指南	8	三、汽缸体和曲轴连杆机构的故障检修实例	29
1. 电控发动机故障诊断的基本原则	8	1. 面包车排气管喷水	29
2. 电控燃油喷射系统故障的检修特点	10	2. 三菱帕杰诺越野车冷却液无形消失	29
3. 电控发动机故障诊断的基本方法	10	3. 捷达轿车冷却液消耗过多	30
4. 现代汽车的故障自诊断功能	12	4. 日本本田轿车缸垫烧蚀冒蓝烟	30
5. 电控燃油喷射系统的常见故障	12	5. 本田雅阁轿车发动机汽缸盖的水道口裂损进水	31
6. 常见电喷发动机故障的原因分析	13	6. 本田轿车驶入水坑发动机进水无法启动	31
7. 常见故障的表现特征和工作参数	15	7. 桑塔纳轿车发动机在怠速运转时抖动	32
四、汽车底盘（或整车）的检修要点	15		
1. 车辆外观技术状况的检测	15		
2. 汽车性能的检验检测	17		

第二节 汽车发动机配气机构的检修 …33

一、发动机配气机构主要部件的

检修 ……33

1. 检测和调校气门间隙 ……33
2. 检验气门杆和气门导管的磨损 ……35
3. 检测气门弹簧的技术状况 ……35
4. 检测凸轮轴的技术状况 ……36
5. 凸轮轴轴向间隙的检查调整 ……36
6. 正时齿轮啮合间隙的检查调整 ……37

二、发动机配气机构的典型故障 ……37

1. 气门烧蚀漏气 ……37
2. 正时齿带跳齿 ……38
3. 液压挺柱式气门异响 ……39
4. 正时齿轮异响 ……40
5. 配气机构其他部位的异响 ……41

三、发动机配气机构的故障检修

实例 ……41

1. 捷达轿车发动机链轮皮带异响 ……41
2. 奥迪轿车气门被顶弯 ……41
3. 三菱太空车发动机抖动 ……42
4. 桑塔纳轿车发动机经常熄火 ……42
5. 帕萨特轿车启动困难 ……43
6. 帕萨特轿车无着火迹象 ……43

第三节 汽油机燃料供给系统的检修 …44

一、汽油机燃料供给系统主要部件的

检修 ……44

1. 混合气质量检测 ……44
2. 汽油泵的检测 ……45
3. 化油器的检测 ……46
4. 燃油箱的检修 ……47
5. 电动汽油泵的检修 ……48

二、汽油机燃油系统的典型故障

检修 ……49

1. 汽车发动机燃料供给系统的常见故障 ……49
2. 因堵塞造成的化油器故障 ……50
3. 怠速不良或无怠速 ……52

4. 汽油泵供油不足 ……52

三、汽油机供油系统的故障检修

实例 ……53

1. 凌志轿车怠速时抖动严重、冷车启动困难 ……53
2. 丰田佳美轿车加速无力 ……53
3. 北京现代索纳塔轿车怠速不稳 ……54
4. 日本丰田子弹头轿车滤网被污垢堵塞引起的加速不良 ……55
5. 奥迪轿车汽油泵电动机损坏引起的不着车 ……55
6. 帕萨特轿车发动机失速 ……55
7. 长丰猎豹越野汽车怠速不稳, 加速发抖 ……56

第四节 柴油机供油系统的检修 ……57

一、柴油机供油系统主要部件的

检修 ……57

1. 柴油机供油系统供油压力检测 ……57
2. 输油泵的性能检验 ……58
3. 喷油泵精密偶件的检验 ……59
4. 喷油器供油及喷油压力测试 ……59

二、柴油机供油系统的典型故障 ……62

1. 柴油机异响 ……62
2. 柴油机的油、气渗漏 ……62
3. 柴油机启动困难 ……64
4. 柴油机异常性排烟 ……65
5. 柴油机自行熄火 ……66
6. 柴油机周期性“游车” ……67
7. 柴油机“飞车” ……68
8. 高压油管漏油 ……69

三、柴油机供油系统的故障检修

实例 ……71

1. 依维柯客车发动机怠速时震抖严重 ……71
2. 依维柯客车排气管冒黑烟、功率明显下降 ……71
3. 五十铃 NKR 汽车冷启动困难 ……72
4. 五十铃 NKR 汽车加不上油, 怠速不稳 ……72

5. 捷达柴油车加速无力	73	4. 水泵装合后的试验	86
6. 跃进汽车排气管间断冒白烟	73	5. 发动机传动皮带的检查与调整	87
7. 工程车柴油机高压油管工作异常 3 例	73	二、发动机冷却系统的典型故障	88
第五节 发动机润滑系统的检修	74	1. 水泵漏水和异响	88
一、发动机润滑系统主要部件的 检修	74	2. 散热器加水口有时会向外溢水	88
1. 机油消耗量的检测	74	3. 节温器失效	88
2. 机油压力的检测	75	4. 发动机系统散热不良（水温过高） ..	89
3. 机油泵的检测	75	5. 汽车发动机水温异常	91
4. 机油泵的泵油压力调节阀和机油 滤清器的检修	77	三、发动机冷却系统的故障检修 实例	92
5. 机油量和机油滤清器的检查、 更换	77	1. 捷达轿车发动机水箱开锅	92
二、发动机润滑系统的典型故障	78	2. 富康轿车因油路的“气阻”抛锚	92
1. 润滑系统的机油压力异常	78	3. 奥迪乘用车散热器易“开锅”	93
2. 发动机润滑系统的机油消耗异常	79	4. 奥迪轿车行驶无力	93
3. 机油压力表针出现抖动	79	5. 本田雅阁乘用车怠速波动	94
4. 润滑系统出现报警	79	6. 帕萨特轿车冷车时启动困难	95
5. 飞溅到曲轴箱的机油从汽缸壁上 被活塞环带入燃烧室	80	7. 帕萨特轿车车祸整形后发动机怠速 发抖	95
三、发动机润滑系统的故障检修 实例	80	第三章 汽车底盘的检修	97
1. 富康出租车抱轴	80	第一节 汽车传动系统的检修	97
2. 桑塔纳轿车速度高时机油警告灯 闪烁、蜂鸣器发响	80	一、汽车传动系统主要部件的检修 ..	97
3. 捷达轿车冷却液中出现白色 浮游物	81	1. 离合器从动盘的检测	97
4. 奥迪轿车排气管排蓝烟	81	2. 离合器弹簧及分离轴承的检测	97
5. 桑塔纳轿车机油消耗量过大	82	3. 检测离合器踏板自由行程和分离杠杆 与分离轴承的间隙	98
6. 现代瑞风商务车机油灯异常报警	82	4. 变速器的检测	99
7. 奥迪轿车发动机的油水混合	83	5. 同步器的检测	99
第六节 发动机冷却系统的检修	84	6. 自动变速器故障检测	100
一、发动机冷却系统主要部件的 检修	84	7. 传动轴的弯曲校直与动平衡	101
1. 节温器的性能检验	84	8. 十字轴、滚针轴承及花键副的 检测	102
2. 散热器渗漏检验	85	9. 传动轴松旷的检测	102
3. 水泵的性能检验	86	10. 后桥主减速器齿轮和轴承的检测和 调整	103
		二、汽车传动系统的典型故障	104
		1. 离合器打滑	104
		2. 离合器分离不彻底	105

3. 起步时发抖	105	5. 动力转向系统行驶跑偏及左右转向 轻重不同	126
4. 分离轴承烧蚀发响	105	6. 转向泵噪声	126
5. 离合器异响	106	7. 带液压力转向装置的转向盘 弹手	127
6. 变速器乱挡	107	8. 汽车直线行驶时, 转向盘发飘或 跑偏	128
7. 变速器掉挡	107	三、汽车转向系统的故障检修	
8. 挂挡困难	108	实例	128
9. 变速器发热	108	1. 桑塔纳轿车向右跑偏、转向盘 摆震	128
10. 变速器漏油	109	2. 桑塔纳轿车方向难以控制, 轮胎 磨损异常	129
11. 传动轴断裂脱落	110	3. 东风大货车直拉杆摩擦轮胎	129
12. 万向传动装置异响	110	4. 东风大客车横拉杆多次松脱	129
13. 传动轴的扭震抖动	112	5. 切诺基吉普车转向助力作用 不明显	130
14. 驱动桥的早期损坏	113	6. 东风日产阳光轿车热车时转向 易熄火	130
15. 驱动桥发响、发热、漏油	114	7. 丰田皇冠轿车转向沉重	131
三、汽车传动系统的故障检修		8. 广州本田雅阁轿车动力转向系统 主要部件的检修	131
实例	115	第三节 汽车制动系统的检修	133
1. 三菱汽车离合器打滑	115	一、汽车制动系统主要部件的 检修	133
2. 富康轿车离合器起步发抖	115	1. 汽车制动摩擦副的间隙检测	133
3. 帕萨特轿车离合器有时不能分离	116	2. 制动踏板的检测	133
4. 丰田皇冠轿车变速器无超速挡	116	3. 检测液压制动效能	134
5. 桑塔纳轿车只能挂第四挡	117	4. 驻车制动系统的检修调整	135
6. 富康轿车轴承缺油烧结引起的 变速器乱挡	117	二、汽车制动系统的典型故障	136
7. 捷达轿车变速器无法挂挡	118	1. 制动距离延长	136
8. 东风汽车滚针轴承钢碗掉底	118	2. 制动跑偏	137
9. 漏装卡环致使差速器发出异响	118	3. 制动侧滑	138
第二节 汽车转向系统的检修	119	4. 驻车制动失灵的常见故障诊断	139
一、汽车转向系统主要部件的 检修	119	5. 柴油车弹簧储能式驻车制动常见 故障的诊断与处理	140
1. 转向横、直拉杆的检测	119	三、汽车制动系统的故障检修	
2. 转向节主销与衬套配合间隙的 检测	120	实例	140
3. 转向节的检测	120		
4. 动力转向油泵的检测	122		
二、汽车转向系统的典型故障	122		
1. 转向沉重	122		
2. 转向不灵敏、行驶跑偏及单边转向 不足	124		
3. 转向器发卡	124		
4. 轿车手控转向系统常见故障检修	125		

1. 斯太尔汽车空压机打气不正常和行驶中制动“扒紧”	140	5. 奥迪轿车右前悬变“软”，方向不稳	157
2. 东风汽车制动分泵漏气致使全车制动器失灵	141	6. 切诺基高速行驶方向发摆	157
3. 五十铃 N 系列轻型车制动不良	142	第四章 汽车电气系统的检修	159
4. 赛欧轿车制动时需将制动踏板踩到很低的位置才会有制动力	143	第一节 汽车点火系统的检修	159
5. 赛欧轿车制动距离过长	144	一、汽车点火系统主要部件的检修	159
6. 别克轿车行驶一段时间后感觉车辆行驶困难	144	1. 点火正时的检验步骤	159
7. 东风轻型汽车驻车制动鼓发烫、异响	145	2. 无触点电子点火装置的故障检修	159
第四节 汽车行驶系统的检修	145	3. 点火线圈的检验	160
一、汽车行驶系统主要部件的检修	145	4. 电容器的检验	162
1. 车架的检测与维修	145	5. 点火控制器的故障检修	162
2. 减震器各零部件的检测与维修	146	6. 废气再循环系统的检修	163
3. 汽车转向角的检测与维修	146	二、汽车点火系统的典型故障	164
4. 典型轿车“三倾一束”的调整	147	1. 发动机断火的电系故障	164
二、汽车行驶系统的典型故障	150	2. 发动机突然熄火故障	165
1. 刚性前桥的常见故障现象及检修	150	3. 发动机不易启动的电路故障	165
2. 驱动前桥常见的故障现象及检修	151	4. 发动机工作不正常的电路故障	166
3. 轮胎异常磨损	152	5. 火花塞的常见故障检修	167
4. 双横臂独立悬架常见的故障现象及检修	152	三、汽车传统点火系统的故障检修实例	168
5. 车桥移位行驶跑偏	153	1. 桑塔纳轿车发动机启动后，机油报警灯常亮不灭	168
6. 前轴主销孔严重磨损，转向盘不易自动回正	154	2. 三江雷诺乘用车雨后停车不能启动	169
7. 前轮引起的轿车转向盘“摆飘”	154	3. 长安微型客车再启动困难	170
8. 车轮平衡块脱落致使转向盘抖动	155	4. 奥迪乘用车冷机难启动、怠速发抖	170
三、汽车行驶系统的故障检修实例	155	5. 本田雅阁轿车启动易熄火	171
1. 东风汽车前轮前束失准、前轮伤胎	155	6. 切诺基电控轻型越野车发动机总是打不着火	171
2. 北京现代索纳塔轿车轮胎异常磨损	155	7. 风神蓝鸟轿车行驶中突然熄火	172
3. 丰田皇冠轿车行驶时向右跑偏	156	第二节 电喷发动机汽车电气系统的检修	172
4. 跃进汽车工字梁变形引起的异常磨胎	156	一、电喷发动机汽车主要电器元件的检修	172

1. 电喷发动机汽车电器元件的故障 诊断程序·····	172	2. 蓄电池电解液的相对密度·····	190
2. 电喷发动机汽车故障诊断与检修的 方法·····	173	3. 蓄电池的电容量·····	190
3. 电喷发动机三元催化转化器失效的 检修·····	173	4. 蓄电池的大负载测试·····	190
4. 废气再循环系统堵塞和破损的 检修·····	175	5. 实车检测蓄电池技术状况·····	191
5. 电喷发动机燃油蒸气回收、控制 系统失灵的检修·····	177	6. 通过充、放电检测蓄电池的技术 状况·····	192
二、电喷发动机汽车电器元件的 典型故障·····	178	7. 检测蓄电池的简易方法·····	193
1. 电控燃油喷射装置主要易损件 常见故障的特点和现象·····	178	二、汽车蓄电池的典型故障·····	193
2. 电控喷射系统元件故障规律·····	178	1. 蓄电池电解液结冰·····	193
3. 电控点火系统故障的常规检查项目 和部件·····	179	2. 蓄电池突然损坏·····	194
4. 电子控制汽油机点火系统的故障 检修方法·····	180	3. 蓄电池容量降低·····	194
三、电喷发动机汽车电气系统的 故障检修实例·····	182	4. 电池硫化·····	195
1. 广州本田雅阁轿车电喷故障的 自诊断·····	182	5. 蓄电池自行放电·····	196
2. 丰田轿车电喷发动机不能启动·····	184	6. 蓄电池充不进电·····	197
3. 日产千里马轿车怠速抖动、加速 不良·····	185	7. 蓄电池爆裂·····	198
4. 丰田皇冠轿车怠速不稳·····	186	8. 蓄电池严重亏电·····	198
5. 凌志轿车加速无力、排气管冒 黑烟·····	186	三、汽车蓄电池故障的检修实例·····	199
6. 高尔夫轿车发动机温度升高到 90℃ 时加速和怠速不稳·····	187	1. 解放汽车蓄电池极板硫化·····	199
7. 丰田皇冠热车无怠速·····	187	2. 东风神宇载重车蓄电池极柱的 极性分辨不清, 误接搭铁引起 发电机烧坏·····	200
8. 丰田大霸王怠速工作时剧烈抖动·····	188	3. 五菱汽车蓄电池极柱与卡头腐蚀氧化, 接触不良而使发动机启动困难·····	200
9. 日产风度乘用车故障指示灯 不点亮·····	188	4. 北京切诺基汽车蓄电池亏电·····	201
10. 帕萨特轿车怠速抖动·····	189	第四节 汽车发电机及调节器的 检修·····	201
第三节 汽车蓄电池的检修·····	189	一、汽车发电机及调节器主要部件 的检修·····	201
一、汽车蓄电池技术状况的检测·····	189	1. 主要部件技术状况的检测方法·····	201
1. 蓄电池电解液液面高度·····	189	2. 诊断交流发电机不发电故障的 方法·····	203
		3. 汽车发电机电子调节器检修·····	204
		4. 集成电路电压调节器检测·····	204
		5. 富康轿车发电机解体后主要零部件 检修·····	205
		6. 丰田车充电系统故障检修·····	206
		二、汽车发电机及调节器的典型 故障·····	207

1. 充电系统的工作异常	207	检修	222
2. 汽车充电系统不充电	208	2. 丰田卡利那轿车启动机不能启动	223
3. 充电指示灯不熄灭	209	3. 桑塔纳乘用车间歇性的启动无力	224
4. 充电指示灯始终不亮	209	4. 桑塔纳时代超人乘用车启动机 运转无力	225
5. 充电指示灯正常, 但感觉发电机 不对蓄电池充电或充电不良	210	5. 爱丽舍轿车接通点火开关启动挡后, 启动机有异响声	226
6. 充电指示灯正常, 但感觉发电机 电压过高	210	6. 别克轿车启动异常	227
7. 充电指示灯时明时暗	211		
三、汽车发电机及调节器的故障 检修实例	211	第六节 汽车照明系统和喇叭的 检修	228
1. 桑塔纳轿车充电指示灯微红	211	一、汽车照明系统和喇叭主要部件 的检修	228
2. 长安汽车发电机不发电	211	1. 汽车前照灯检修	228
3. 长安汽车发电机损坏	212	2. 汽车前照灯不亮	229
4. 切诺基吉普车集成电路调节器损坏 不充电	213	3. 前照灯光束的调整	230
5. 广州本田雅阁轿车热车怠速不稳, 加速无力	213	4. 汽车转向信号灯闪光器的检修与 调试	231
6. 丰田佳美轿车发电机调节器二极管 受热漏电, 引起怠速自动熄火	214	5. 电喇叭的基本检查项目	231
7. 捷达王轿车定子有轻微松动, 启动时 电动机运转不畅	215	6. 电喇叭的检修、调整	232
第五节 汽车启动机的检修	215	二、汽车灯光照明和喇叭系统的 典型故障	233
一、汽车启动机主要部件的 检修	215	1. 前照灯不亮	233
1. 车用启动机的性能测试	215	2. 前照灯远、近光不全	234
2. 电枢绕组的检测与维修	216	3. 前照灯工作异常	234
3. 磁场绕组的检测	216	4. 汽车灯光熔断器烧蚀	235
4. 各主要零件的检测	217	5. 汽车电喇叭工作异常	236
5. 启动机单向啮合器的检修	218	三、汽车灯光照明和喇叭系统的 故障检修实例	238
6. 启动机的预防性维护	219	1. 桑塔纳轿车的转向灯不亮	238
二、汽车启动机的典型故障	220	2. 丰田佳美轿车开大灯时远、近光 全无	238
1. 启动机故障的检修方法	220	3. 载重汽车喇叭的音质不良	240
2. 启动机在使用中常见的异常现象 检修	220	第七节 汽车电路和仪表的检修	240
3. 启动机不转、空转无力及异响	221	一、汽车电路和仪表主要部件的 检修	240
三、汽车启动机的故障检修实例	222	1. 汽车电路故障测试的基本方法和 测试范例	240
1. 丰田轿车减速启动机的常见故障			

2. 汽车电路故障的重点测试项目·····	241	3. 检测空调系统的密封性·····	258
3. 汽车电源电路的测试·····	242	4. ABS 系统维修时的注意事项·····	259
4. 线路短路、搭铁和电路接触不良 故障的检测·····	243	5. ABS 系统的检修程序·····	260
5. 机油表的检修·····	244	6. ABS 系统的检修技巧·····	260
6. 汽车电子化仪表的检修方法·····	245	7. ABS 系统的自诊与检测内容·····	262
二、汽车电路和仪表的典型 故障·····	246	8. 车轮抱死和制动不良的检测·····	264
1. 汽车电路和油路故障的区别·····	246	9. ABS 系统故障的快速检测及故障 指示灯诊断法·····	266
2. 电路搭铁不良·····	246	二、汽车空调和制动防抱死系统的 典型故障·····	266
3. 充电电流过小、过大或不稳·····	247	1. 空调制冷效能不良·····	266
4. 机油压力表工作不正常·····	247	2. 空调无制冷功能·····	268
5. 电热式油压传感器警告灯工作 不正常·····	249	3. 空调制冷功能不足·····	268
6. 水温表工作不正常·····	249	4. 空调压缩机噪声过大或声响 变化·····	269
7. 捷达车通过工况判断水温表的 故障·····	250	5. 发动机舱噪声大·····	269
8. 电子车速里程表不累计汽车里程·····	251	6. 空调制冷系统无冷气流动·····	270
9. 电子车速里程表显示的发动机转速 比实际转速低·····	252	7. 冷气流不足·····	270
三、汽车电路和仪表的故障检修 实例·····	252	8. 冷气温度不够低·····	271
1. 奥迪轿车汽油表失准·····	252	9. 液体分离器泄漏·····	271
2. 富康轿车油量指示明显不准·····	253	10. 汽车 ABS 装置工作不良·····	272
3. 毕加索轿车水温表显示异常·····	253	三、汽车空调和制动防抱死系统 故障的检修实例·····	274
4. 桑塔纳轿车水温表、汽油表指示 偏低·····	254	1. 凌志轿车空调制冷度不够, 还伴有 异味·····	274
5. 奥迪电子车速里程表间歇性 不工作·····	254	2. 红旗乘用车空调压缩机不工作·····	274
6. 帕萨特轿车转速表不工作·····	255	3. 别克轿车空调不制冷·····	275
7. 丰田皮卡车搭铁线没装导致发动机 反复烧曲轴主轴瓦·····	255	4. 本田雅阁乘用车冷机开空调熄火·····	276
8. 奔驰轿车怠速运转不正常·····	256	5. 丰田 SXV10 型轿车制动系统无 防抱死功能·····	276
第八节 汽车空调和制动防抱死系统 的检修·····	256	6. 丰田皇冠轿车制动器报警灯亮·····	277
一、汽车空调和制动防抱死系统 主要部件的检修·····	256	7. 凌志轿车没有防抱死功能·····	278
1. 汽车空调系统的日常检测·····	256	8. 丰田皇冠轿车水温上升且制动器 异响·····	278
2. 空调制冷系统的检测·····	257	9. 富康 988 轿车紧急制动时发生甩尾 现象·····	279
		10. 日本三菱轿车 ABS 指示灯均常亮 不灭·····	279
		参考文献·····	280

第一章 汽车检修必备知识

第一节 汽车检修新方法

1. 故障排除应从基础入手

常见引发汽车故障的原因是多方面的，有的是因为设计或制造中缺陷所致，有的是长期运行正常磨损后发生的，而使用不当、维修不良造成的故障，往往是人为的因素造成的。人为故障的产生，取决于驾修人员的技术素质及操作习惯。检查故障应从基础入手，由浅入深，由表及里，才能保证故障的准确判断。这里仅举一例，或许能供您借鉴。

一台玉柴 6105QC 发动机，因高压油泵损坏，驾驶员更换为已调校好的高压油泵，后来发现车辆动力不足、提速慢，发动机抖动，排白烟。驾驶员当时认为可能与高压油泵各缸调整不均有关系，因此未作处理。车辆运行几天后检查机油，发现油面升高，油底壳内窜有柴油，同时发动机水温偏高，只好进厂修理。修理厂认为油底壳内有柴油，与喷油器工作不良有关系，于是对喷油器进行了校准，更换了两个喷油嘴偶件。装车后，仍然发现发动机动力不足，但排烟状况有所好转，当车使用两天后检查机油时，又发现机油油面升高，便再次进厂彻底检修。再次检查发现，喷油器工作良好，气门间隙正确，喷油正时无误，因此怀疑汽缸间隙增大，准备进行发动机解体。此时，车辆带病工作已达一个星期。

修理工在对发动机解体前，为确诊汽缸故障所在，用断缸方法检查，发现四缸、五缸工作不好，拆下喷油器重新校准，喷油压力及雾化都正常，因此怀疑高压油泵单缸工作不良。松开高压油泵接头处，另接高压油管，将喷油器外接，启动发动机检查喷油情况正常，说明高压油泵工作良好。但发现原车已松掉的三缸喷油器高压油管接头处仍然喷油，再断开四缸喷油器高压油管处接头，四缸高压油管不喷油，从而发现了症结所在，即四、五缸高压油管接反。重新对接高压油管后，发动机工作恢复正常。该故障的原因是该机高压油管线在高压油泵与喷油器连接中，从排气管下部绕过，而且各缸高压管较长，弯曲较多，驾驶员在更换高压油泵时，未仔细检查盲目装配，致使接反所致。检修时又忽略了这一常识性问题，致使反复几次拆装喷油器并校准，耽误了工期。

从这一故障的判断过程来看，故障判断应从简单处入手，按步骤、分主次进行检查。一些主观上认为不会出问题的部位，因忽略了检查，往往造成故障判断的复杂化。

2. 分析故障采用逆向思维

随着汽车修理技术的发展，维修人员通过使用各种诊断仪器能准确测定汽车技术状况，

为及时作出修理决策提供了可靠的依据。但在目前的汽车维修作业中，人工诊断法仍然还是常用的重要手段。尤其在诊断疑难故障时，为判断准确必须突破常规的思维方式，进行逆向推断。当按常规的思维方式不能解决问题时，可采用逆向思维方式。或用常规思维与逆向思维相结合的方式诊断汽车故障，这样才能开拓思路，把问题考虑得更加周全，使故障原因分析得更加透彻，矛盾便会迎刃而解。下面仅举一例。

某北京 1041 型汽车大修后行驶不足 2 000km，发动机便产生一种金属敲击声。其异响在发动机前中部较明显；响声与温度无关，但随转速而变化。发动机在怠速和低中速时响声较大，而高速运转时，响声反而减弱或消失。一般按常规方法诊断此异响的部位，可断定响声发自正时齿轮处。常见正时齿轮响有两种情况：一种是正时齿轮副的啮合间隙过小，运转时会产生一种哨声；另一种是正时齿轮副的啮合间隙过大，运转时会产生一种“咯哒、咯哒”的撞击声。根据上述响声的部位和特点，该故障按常规初步确定为正时齿轮异响。但经反复多次更换正时齿轮副、调整其啮合间隙，仍无济于事。按照常规的思维方式来分析、诊断，修理过程误入了盲区，进入了死胡同。

该车此异响除了正时齿轮副的啮合不良之外，还有没有其他原因呢？会不会是其他部位或其他零件引起的呢？逆向思维启发了检修人员。当拆开正时齿轮盖之后，经仔细检查，最终发现并非正时齿轮啮合不良，而是凸轮轴上正时齿轮固定螺钉松旷，而且半圆键也磨损了，用手可扳动正时齿轮。这说明正时齿轮的孔径与凸轮轴配合过松，工作中正时齿轮便与凸轮轴产生了相对的转动。原来毛病就出在此处。

按技术规范，正时齿轮与凸轮轴的装配是过盈配合，半圆键起定位作用，加强齿轮与凸轮轴为刚性连接，并传递扭矩。因为凸轮与挺杆直接接触，运动中工作表面容易磨损，可能产生冲击。当正时齿轮与凸轮轴装配过松时，再加上半圆键的磨损，即使正时齿轮副不产生响声，正时齿轮键槽与凸轮轴上的半圆键也会发生撞击而产生响声。因为发动机在低速运转时，凸轮阻力是不断变化的，当凸轮轴上的凸轮由基圆到凸尖，气门弹簧弹力作用使凸轮轴尖的运动阻力由小到大，当凸尖越过高点下行时，阻力逐渐减弱，于是凸轮运动阻力时大时小，便产生冲击载荷。如果正时齿轮与凸轮装配符合技术规范，两个正时齿轮的配合间隙合适，则凸轮轴运转中的冲击载荷不容易产生。如果正时齿轮与凸轮轴装配过松，凸轮轴上的这种冲击载荷就会传至半圆键，在键槽侧端产生一种不正常的金属敲击响声。发动机在高速运转时，响声会消失。这是因为随着发动机转速的提高，凸轮轴的转速也相应提高，凸轮轴旋转的离心力也就越大。当凸轮轴旋转的离心力大于气门弹簧作用在凸轮轴上的阻力时，凸轮轴的运转是平稳的，半圆键与正时齿轮键槽总是单面接触，所以在发动机高速运转时，就听不到异响了。于是修复和排除上述故障时，按照技术规范进行了装配。当发动机正常工作后，响声便完全消失，故障彻底排除。

现代汽车电控系统都带有故障自诊断功能，很多故障都能通过 ECU（电控单元）的提示进行排除。但仍有很多故障是 ECU 检测不到的，或者 ECU 的提示与故障的实际成因有一定的区别。在故障排除的实际工作中，传统的排除故障思维方法仍有很重要的借鉴作用。在寻找故障时，应进行有次序、有步骤的检修，一时不能作出准确判断的，要按照安全合理的顺序进行诊断。一般应遵循由表及里、由简到繁、由浅入深、先易后难、先小工程后大工程的顺序，按系统分部位、分段检查，逐步缩小范围的原则进行。未查出确切的毛病时就盲目拆装、更换部件，这样既浪费人力和物力，又浪费时间，实在不妥。可见，正确地掌握诊断故

障的顺序，可以省时、省力和节约材料，而且可少走甚至不走弯路。

3. 现代汽车发动机故障检修应注意的问题

1) 现代汽车发动机故障检修时，发电机不能在空载下进行检测，否则易烧坏整流二极管及调节器。

2) 发动机工作时不能将蓄电池断开，否则会产生过电压，损坏电子元器件。

3) 尽可能使用高阻抗的数字式万用表进行检测，以免损坏电子元器件。

4) 有下列几种故障原因电控单元不能检测到，检修故障时应予重视。

(1) 高压点火电路。ECU 不能探测不工作的点火线圈、污染或损坏的火花塞及点火高压线断芯。

(2) 燃油压力。ECU 不能探测电动燃油泵进口滤网和燃油滤清器管路的堵塞，也不能检测出油管、进油管和回油管是否被挤扁。然而上述现象能造成混合气过浓或过稀，使氧传感器故障代码被储存在 ECU 中。

(3) 点火正时和配气正时。ECU 不能探测到因配气和点火正时机构的改变而引起的点火正时和配气相位的变化，但这些现象能导致氧传感器故障代码被储存在 ECU 中。

(4) 汽缸压力及排气系统。ECU 不能探测发动机汽缸压力低或高，也不能探测排气系统的堵塞、节流或泄漏。

(5) 喷油器工作不良。ECU 不能确定喷油器性能是否低下，但喷油器所引起的混合气过浓或过稀工况，会导致氧传感器的故障被 ECU 储存。

(6) 节气门体空气流量。ECU 不能探测空气滤清器进气口工况，以及空气滤芯的堵塞或节流情况。

(7) 真空助力器。ECU 不能监测真空助力器真空管路的泄漏或节流情况，但能监测进气歧管绝对压力传感器的真空度并将记录故障代码。

(8) 发动机控制系统接地。ECU 不能监测接地不良，但会产生因这种情况所导致的故障代码。

(9) ECU 接头。ECU 不能测定其脱节或插头、插脚损坏，但会产生因该情况所导致的故障代码。

4. 故障码不是唯一的诊断依据

电子控制系统的应用，提高了汽车的动力性能，使汽车的燃油经济性、排放性也得到良好的改善，但也使汽车故障诊断变得复杂起来。

汽车故障自诊断系统的开发应用，给汽车使用及维修人员发现和查询故障提供了方便，通过解读故障码，大多数维修人员都能判明故障可能发生的原因和部位。然而，在对汽车维修时，若仅仅靠故障代码寻找故障，往往会出现判断上的失误。实际上 ECU 所提供的故障代码，仅与所测故障部位对应的内外线路有关，与其他线路和该部位的机械故障无关。而造成故障的原因是多方面的，仅仅是 ECU 认可的一个是或否的界定结论，不一定是汽车真正的故障部位，不可能指出故障的具体原因。因此，要找出具体的故障部位和原因，还需要根据发动机的故障征兆，进一步分析、检查才能诊断无误。

电控汽车故障自诊系统一般由电子控制器（ECU）中的故障识别及故障运行控制软件、

故障监测电路和故障运行后备电路等组成。不同厂家生产的汽车，其故障自诊断系统和故障检测项目不尽相同，故障代码储存和显示方法也有所不同。故障代码储存在随机存储器（RAM）中，随机存储器与蓄电池直接相连，故障代码可长期保存，清除故障代码需要断开专门的随机存储器连接电路或者直接断开蓄电池。目前，电控汽车的故障代码大多是通过三种方式来读取：一是靠仪表板上的故障指示灯间隔闪烁次数来读取；二是借助于专用的车型解码仪直接读取；三是靠国内厂家生产的故障代码分析仪，以汉显的方式读取故障代码的汉语文字说明。以汉语文字方式获得故障代码的故障含义，是我国广大汽车维修者普遍青睐的一种方式。而前两种读码方式需查询有关资料，才能懂得故障代码的含义。但无论采用何种方式解读故障代码，一旦电控汽车的 ECU 出现记录和存储错误的故障代码情况时，就会给电控汽车维修带来许多不便。实际维修显示，在以下三种情况下故障代码易出现错误信息。

（1）汽车运行时故障明显，传感器有故障而自诊断系统没有检测到。电控汽车 ECU 对传感器信号进行检测时，只能接受其设定范围以内的传感器非正常信号，从而判别传感器的好坏，记录或不记录故障代码。一旦能解读故障代码后，只要对相应的传感器、导线连接器或导线进行检查，找到并排除短路、断路的故障即可。但若因某种原因致使传感器灵敏度下降、传感器反应迟钝和输出特性偏移等，则自诊断系统就测不出来了。尽管发动机确有故障表现，但自诊断系统却输出了正常的无故障码（故障指示灯不闪烁）。这时就应该依据发动机的故障征兆进行分析判断，继而对传感器单体进行针对性检测，以便找到并排除传感器故障。例如，当发动机转速失准并伴有行驶中发动机怠速不稳，但自诊断系统又没有故障代码输出时，首先值得考虑和怀疑的便是空气流量传感器或是进气压力传感器出了故障。因为这两个传感器性能的好坏，直接影响 ECU 所控制的发动机基本燃油喷射量。尽管此时没有显示相应的故障代码，也应该对其进行检查。比如当翼板式空气流量计壳体产生裂纹漏气时，便会导致空气流量传感器计量不准，使发动机运转失调，而 ECU 的自诊断系统并不能检测到这种故障现象。因此，无错误故障码输出。

（2）自诊断系统可能显示错误的故障代码。由于发动机工况故障现象相似，ECU 检测失误，自诊断系统可能显示错误的故障代码。如装有三元催化转化器的电控汽车，一旦使用过含铅汽油，在对汽车进行检修时，经常会发现故障代码显示的是“水温传感器断路或短路”故障，而发动机故障现象却是：无论发动机在冷车状态下或热车状态下都不好启动，并且伴有怠速不稳和回火现象，发动机的转速始终提不高，显然这些故障与水温传感器的关系并不十分密切，因为在对水温传感器进行单体测后，并未发现任何故障。但当从车上拆下三元催化转换器并剖开后发现，其内部严重堵塞，可以断定发动机故障是由此而引起的。因此，当自诊断系统出现故障代码以后，还应该与发动机的实际故障症状进行分析比较，以得到合理的判断，不应该将故障代码当作排除故障的唯一依据。

（3）维修不当也可能引发错误的故障代码。在对电控汽车实施维修时，由于维修不当或者操作失误，也会导致自诊断系统输出错误故障代码。如在发动机运转过程中，随意或者无意把传感器插接头拔下，每拔一次传感器插接头，自诊断系统就会记录一次故障代码。另外，若在上一次汽车维修时，因操作不当而未能完全清除掉旧的故障代码，则 ECU 也同样将原来旧的故障代码保存其内。因此，在对电控汽车维修时应加以注意，不要造成不必要的人为故障代码，给维修工作带来混乱和困难。

第二节 汽车检修须知

一、汽车发动机的故障探源

1. 故障分析的基础

- (1) 熟悉发动机的构造原理，结合故障现象进行检查分析，才能迅速准确地判明故障。
- (2) 了解发动机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) 要考虑发动机配件质量影响因素。用假冒伪劣产品装配的发动机使用后难免要出问题。
- (4) 要考虑发动机燃润油料品质的影响因素。使用不符合规格牌号的燃润油品，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，例如车辆在多尘环境下长期使用，空气滤芯容易脏污堵塞；车辆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。使用养护中，操作者疏忽大意，很容易导致人为故障和隐患。
- (7) 注意发动机故障的检修顺序。采用合理的检修顺序，才能省时省力、少走弯路，从而迅速做出准确的故障判断。
- (8) 掌握发动机故障特征。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。

2. 常见引发故障的原因

- (1) 发动机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，只能在日常养护中及时发现后更换部件解决。
- (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) 使用养护中存在的问题。如机构失调引发的人为故障，是可以事前预防和控制的。
- (4) 运行条件恶劣（道路和气候）引起的故障，此类故障也是可以采取相应措施预防的。

二、汽车发动机故障的检修要点

1. 汽车发动机故障诊断的基本思路

汽车发动机故障诊断的基本思路可概括为：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、少拆为益。

- (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；是在发动机养护时出现的，还是维修中出现的；在什么状况、条件下现象明显。若条件允许，可改变发动机工作状况，了解现象的变化，从中抓住其故障现象特征。
- (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