

知车与护车

—— 爱车族必读

ZHICHEYUHUICHE

A I C H E Z U B I D U

王俊霁 编著



上海科学技术出版社

知车与护车

——爱车族必读

王俊霁 编著

上海科学技术出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

知车与护车: 爱车族必读 / 王俊霁编著. —上海: 上海科学技术出版社, 2004.9

ISBN 7-5323-7567-6

I. 知... II. 王... III. ①汽车—车辆修理—基本知识②汽车—车辆保养—基本知识 IV. U472

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第047249号

世纪出版集团
上海科学技术出版社 出版发行

(上海瑞金二路 450 号 邮政编码 200020)

新华书店上海发行所经销

常熟市文化印刷有限公司印刷

开本 850 × 1168 1/32 印张 9.125

字数 230 000

2004 年 9 月第 1 版

2004 年 9 月第 1 次印刷

印数 1 - 5 200

定价: 23.00 元

本书如有缺页、错装或损坏等严重质量问题,
请向承印厂联系调换

内 容 提 要

本书以十分浅显的文字,伴以适当的比喻,对原本枯燥无味的汽车工作原理,做了简要且生动的解说;对自用汽车车主在使用、维修汽车时所必需的知识,以及汽车的维护之道做了一个全面的介绍。同时,从汽车维护与使用实践出发,总结了各种经验、窍门及实例,以供读者参考。本书主要向读者讲述了下列三个方面的问题:

1. 什么迹象才表示车子出了问题,而这些问题可能出在何处?严重程度如何?

2. 发生问题的原因何在,如何维护爱车才可以避免或延缓问题的发生。

3. 哪些毛病可以自己修理、如何修法,哪些故障非找维修厂不可。但车主必须有基本知识,才可与维修厂充分沟通。

本书语言简洁生动,内容通俗易懂,实用性强,是自用汽车车主和爱车人士的必备读物,也是从业人员和职校汽车维修专业学生的最佳辅助读物。

前 言

知车与护车对每一位爱车人士都是十分必要和有用的。记得我刚有第一辆自用车时,有一次,发现挂不上档位,每次起步都叫我提心吊胆,于是送到原厂修理,大概这是新产品的原故,厂方竟说是要换整台变速器。我觉得很蹊跷,因为在行驶中,既听不到任何杂音,踩下加速踏板也可以顺利变速。于是买了一本此车的维修手册,才知道此车的离合器是靠电磁线圈控制的,拆出一看原来是线圈的搭铁线松脱了,因而接触不良。用烙铁焊牢便大功告成了,省了我一大笔冤枉钱,这就是“知车”的大好处。

1973年5月,我在纽约开设了汽车修护厂。修护厂开业后,才发现许多人因缺乏汽车维护知识,使得本来可以很容易修复的小毛病,却因疏忽而变成了大问题,甚至影响到行车的安全。例如:因机油缺少,发动机发出了咯咯的爆震声,车主却不理会,继续硬开下去,其实没开多远,发动机便卡死了。再举个例子,冷却液太少,发动机温度迅速爬升,也会发出了咯咯的爆震声,车主以为反正快到家了,先开到家后再说吧,可是在没到家以前,发动机便报废了。车子无法起动,原来是空气滤清器脏得乌黑一片,发动机被窒息了。这类疏于维护的例子实在太多了。经营22年后,我于1995年5月退休,承好友的建议与鼓励,同期写成《吾爱吾车》一书给爱车人士参考,在台北出版。

近几年,看到私家汽车蓬勃发展,而且很多是电脑控制的电喷发动机,车主初尝有车代步之乐,更需要基本的维护知识,所以将8年前的书重新改写,承上海科学技术出版社惠予出版,献给读者作参考。本书也可作为汽车维修专业学生的辅助读物和维修技术人员参考书籍。

我深知要使技术性的知识大众化,必须以浅显易懂的语句,并

以生活事例作为比喻,伴以清晰的图表辅助说明,才能收到推广之效。本书便是根据这个原则,深入浅出地介绍了原本是呆板无趣的汽车各部件的工作原理。在介绍每一系统之后,接着叙述这些组件失效或损坏时可能造成的故障、其出现的症状和预防的方法,如果可能的话,也尽量介绍简易的检查方法;书中也介绍了一些自己动手,所谓流行的DIY的维护和修理技术。

为了阅读方便起见,凡是有关故障的叙述,特别用另外的字体印出以示醒目。

本书第1章是从故障的症状来探讨病源,第2章以后,是根据汽车各部件环环相扣的关系,顺序采用单一系统为单元,以独立方式撰写而成,因此可以跳越选读。

并不是每一个故障都是由单一原因所造成,有时是由别的原因衍生而来,有的是并发症,但书中的推论还是很有价值的。说实话,有些疑难问题会令技师们抓破头皮。尤其是要检查偶发性故障,更是费时费事,有时还徒劳无功呢!电脑虽留下了故障码,但有时还是很难追查的。症状一直存在的故障,只要按逻辑去耐心追查,就一定能找得出毛病的。

我虽尽力撰写此书,但书中难免有疏忽之处,尚请专家与读者指正,特此申谢。

王俊霖
2004年7月

目 录

第1章 从症状找故障、探病源	1
1.1 怎样读本章	1
1.2 买二手车,如何初步判断发动机是否良好	1
1.2.1 方法1: 给发动机做初步体检	1
1.2.2 方法2: 汽油或冷却液是否渗入机油	1
1.2.3 方法3: 发动机外表油污满面,如何找漏	2
1.2.4 方法4: 漏出的液体是什么	2
1.3 使用汽车的重要注意事项	2
1.4 自己动手(DIY)的注意事项	3
1.5 蓄电池及起动机	3
1.5.1 拧动点火开关到起动位置,却无动静	3
1.5.2 拧动点火开关到起动位置,起动机只是空转	4
1.5.3 拧动点火开关到起动位置,只听到起动机发出的滴答声	4
1.6 发动机	4
1.6.1 使发动机容易起动的条件	4
1.6.2 起动机扭转曲轴,发动机起动困难或无法起动	5
1.7 冷起动困难	5
1.8 暖车后,起动困难	6
1.8.1 汽油供应系统	6
1.8.2 点火系统	6
1.8.3 发动机	7
1.9 从尾管冒烟看故障所在	7
1.9.1 冒蓝烟——发动机在烧机油	7
1.9.2 冒黑烟——混合气太浓	7
1.9.3 冒白烟——冷却液进入气缸	8
1.10 爆震	8

1.10.1 混合比过稀	8
1.10.2 点火系统	8
1.10.3 冷却系统	8
1.10.4 其他原因	9
1.11 燃料消耗显著增加	9
1.12 发动机乏力,加速缓慢,甚至无反应	10
1.13 间歇性熄火,判定是油路还是电路所引起的方法	10
1.14 发动机运转不平顺,甚至熄火而无法再起动力	10
1.15 加速,尤其是起步时,车子会顿挫,甚至熄火	11
1.16 回火或放炮	11
1.17 怠速过高(超过 1 200 转/分)	12
1.18 电脑的重要耳目若有病痛	12
1.18.1 氧传感器(O ₂ S)	12
1.18.2 冷却液温度传感器(CTS)	13
1.18.3 空气流(质)量传感器(MAF)	13
1.18.4 MAP 和 TPS	13
1.19 制动系统的故障	14
1.20 动力转向系统的故障	14
1.21 行驶时车子侧偏	15
1.22 从轮胎磨损的状况推知原因	15
1.23 行驶时车子振动	15
1.24 汽车有杂音	16
1.25 自动变速器故障	17
1.26 正常使用的条件下,车子的定期维护	17
1.27 长途旅行前或每隔四个月,给车子做检查	19
1.27.1 打开发动机盖做检查	19
1.27.2 绕车一周做检查	19
1.28 省油的诀窍	19
第 2 章 发动机	21
2.1 发动机本体简介	21

2.1.1 动力是怎样产生的	21
2.1.2 发动机工作原理	22
2.1.3 何谓四行程发动机	23
2.1.4 担任协调的乐队指挥——正时皮带(链)	24
2.1.5 气门正时	25
2.1.6 高效能的发动机,每个气缸有四个气门	27
2.1.7 乐队指挥也会生病	27
2.1.8 发动机平稳运转的三要素	29
2.2 化油器——混合气的制造场	32
2.2.1 汽油是怎样和空气混合的	32
2.2.2 化油器可能发生的故障	33
2.2.3 汽油泵	33
2.2.4 阻风门——冷车时的救星	34
2.2.5 阻风门的故障	35
2.2.6 化油器的怠速油路	36
2.2.7 化油器的加速油路	36
2.2.8 化油器的动力供油油路	37
2.2.9 空气滤清器得定期更换	37
2.2.10 化油器的缺点之一——太复杂了	38
2.2.11 化油器的最大缺点——混合气分配不均	39
2.3 点火系统	40
2.3.1 先谈谈雷公闪电	40
2.3.2 如何制成点火的火花	40
2.3.3 汽车用的点火装置	41
2.3.4 基本点火正时	42
2.3.5 必须提前点火正时的情况	45
2.3.6 点火系统的常见故障	47
2.3.7 发动机不能起动的初步检查方法	50
2.3.8 火花塞	51
2.3.9 爆震	56

第3章 电脑控制系统	59
3.1 浅谈电脑	59
3.1.1 电脑只按程序设计而作业	59
3.1.2 电脑还可把故障以代码方式存入记忆部门	60
3.1.3 电脑本身故障的可能原因	61
3.2 车用电脑系统举例	62
3.2.1 电脑的耳目	63
3.2.2 电脑的双手	64
3.3 电脑必须耳聪目明	64
3.3.1 氧传感器	64
3.3.2 冷却液温度传感器	68
3.3.3 空气流量传感器	70
3.3.4 进气管压力传感器	75
3.3.5 节气门位置传感器	76
3.4 电脑必须有敏捷的双手	78
3.4.1 喷射器	78
3.4.2 发动机怠速控制器	82
3.4.3 汽油泵继电器的功用	85
3.5 电脑及各组件位置举例	87
第4章 电子燃料喷射系统	88
4.1 小史和分类	88
4.1.1 中央式燃料喷射系统	88
4.1.2 脉动式气门口燃料喷射系统	89
4.1.3 连续式气门口燃料喷射系统	90
4.2 供油系统	91
4.2.1 汽油是怎样送到喷油器的	91
4.2.2 汽油压力调节器	92
4.2.3 常见的故障	92
4.3 燃料喷射式发动机的冷起动方法	94

4.3.1	最简单的方法——加装冷起动喷油器	94
4.3.2	冷起动系统的故障	95
4.3.3	冷起动全由电脑控制	95
4.4	燃料喷射系统常见的故障	96
4.4.1	节气门炭环使怠速不稳	96
4.4.2	进气门背面积炭	97
4.4.3	气缸的汽油太多	99
4.4.4	间歇性熄火	100
4.4.5	不可贸然责怪电脑系统	100
4.4.6	再谈漏真空	100
第5章	电子点火	102
5.1	什么叫电子点火	102
5.1.1	传统的白金点火系统	102
5.1.2	晶体管	103
5.2	更有效且可靠的电子点火系统	105
5.2.1	磁滞感应式——第二代电子点火系统	105
5.2.2	霍尔效应式——第三代电子点火系统	107
5.2.3	光电效应式——第四代电子点火系统	109
5.3	电脑控制点火提前	110
5.3.1	再谈点火提前	110
5.3.2	再谈基本点火正时	111
5.4	爆震传感器	112
5.4.1	点火提前太多会造成爆震	112
5.4.2	汽油的辛烷值不够也是爆震的主因之一	112
5.4.3	额外的好处	114
5.5	无分电器或直接式电子点火	114
5.5.1	分电器的弱点	114
5.5.2	取消分电器	115
5.5.3	点火线圈同时产生两个火花	117
5.5.4	直接点火系统	119

第6章 排放控制系统	121
6.1 什么是污染	121
6.2 如何控制汽车的排放污染	121
6.3 防止汽油蒸发所造成的污染	121
6.4 曲轴箱强制通风系统	123
6.4.1 曲轴箱必须通风	123
6.4.2 曲轴箱强制通风系统	123
6.5 废气再循环系统	126
6.5.1 氮氧化合物	126
6.5.2 废气再循环系统	126
6.5.3 电脑控制 EGR 系统	127
6.5.4 线性 EGR 系统	128
6.5.5 故障及检查方法	128
6.6 催化转换器——环保功臣	129
6.6.1 第一代的催化转换器	129
6.6.2 三效催化转换器	129
6.6.3 维护之道	130
第7章 排气系统	132
7.1 为什么需要排气系统	132
7.1.1 排气系统的构造	132
7.1.2 消声器如何降低噪声	133
7.2 排气系统的故障	133
7.3 排气系统怕阻塞	134
7.3.1 阻塞的原因	135
7.3.2 用真空表测验	135
7.3.3 另辟出口的测试法	135
第8章 润滑系统	136
8.1 为什么需要润滑	136
8.1.1 光滑的表面仍然粗糙不堪	136

8.1.2	建造油膜·····	137
8.1.3	机油的温度影响黏性·····	137
8.1.4	机油也会蒸发·····	137
8.2	润滑系统的面貌·····	137
8.3	机油的分类·····	138
8.3.1	API 机油品质规格·····	138
8.3.2	SAE 机油黏度分类·····	139
8.4	现代发动机所需的机油特质·····	140
8.4.1	机油的黏度不高·····	140
8.4.2	机油的流量很大·····	140
8.5	谈谈合成机油·····	141
8.6	使用汽车的基本知识·····	141
8.6.1	起动冷车后,一定要暖车半分钟·····	141
8.6.2	有些老习惯要革除·····	142
8.6.3	对新车或刚翻修的发动机要有耐性·····	142
8.7	润滑系统的常见故障·····	143
8.7.1	养成常常检查机油的习惯·····	143
8.7.2	发动机漏机油·····	143
8.7.3	发动机在烧机油·····	144
8.7.4	市面上有各种添加剂·····	146
8.8	涡轮增压发动机对润滑的要求更高·····	146
8.8.1	为什么需要增压·····	146
8.8.2	涡轮增压系统简介·····	147
8.8.3	要特别注意机油及空气滤清器的清洁·····	147
8.8.4	有涡轮增压器的车主应注意的事项·····	147
8.9	自己动手换机油·····	148
8.9.1	定期更换机油很重要·····	148
8.9.2	自己动手也不难·····	148

第9章 冷却系统····· 151

9.1	为什么要冷却发动机·····	151
-----	----------------	-----

9.1.1 内燃机(发动机)的效率很低·····	151
9.1.2 先看两个试验·····	151
9.2 简介冷却系统 ·····	152
9.2.1 如何使冷却系统更为有效·····	153
9.2.2 节温阀维持着发动机的工作温度·····	155
9.2.3 冷却系统可在冬季供应暖气·····	156
9.3 细说冷却液 ·····	157
9.3.1 冷却液的处方·····	157
9.3.2 水箱盖的玄机·····	158
9.3.3 一些化学添加剂·····	158
9.3.4 防冻剂多了反而有害·····	159
9.4 发动机过热后的处理 ·····	159
9.4.1 切莫慌张,冷静处理 ·····	159
9.4.2 造成蒸气外冒的几个原因·····	159
9.5 冷却系统常见的故障 ·····	164
9.5.1 节温阀的故障及更换·····	164
9.5.2 仅在高速行驶时才会过热·····	165
9.5.3 风扇离合器的故障·····	166
9.6 电动冷却风扇 ·····	167
9.6.1 电动冷却风扇的优点·····	167
9.6.2 电动冷却风扇的故障·····	168
9.6.3 WOT 开关坏了会使车子加速乏力 ·····	168
第 10 章 起动和发电系统 ·····	170
10.1 如何起动发动机使其运转 ·····	170
10.1.1 先给发动机吹一口气 ·····	170
10.1.2 改用了起动机来吹气 ·····	171
10.2 蓄电池 ·····	172
10.2.1 如何选用蓄电池 ·····	172
10.2.2 如何得知蓄电池的蓄电量 ·····	173

10.2.3 蓄电池漏电了	174
10.2.4 蓄电池的维护	176
10.3 起动机	180
10.3.1 起动机就是直流电动机	180
10.3.2 起动机常见故障	180
10.3.3 切忌长时间让起动机运转	181
10.4 交流发电机	182
10.4.1 为什么要发电机	182
10.4.2 车用交流发电机	182
10.5 发电机的维护与常见的故障	184
10.5.1 此法不可试	184
10.5.2 更换发电机的注意事项	184
10.5.3 发电系统常见的故障	185
10.6 传动带	186
10.6.1 V形传动带和蛇形传动带	186
10.6.2 更换蛇形传动带很方便	188
10.6.3 怎么知道皮带该换了	188
10.6.4 调整皮带的张紧力	188
10.6.5 皮带盘要对正,轴承应灵活	189
第 11 章 传动系统	191
11.1 如何把发动机的动力传到轮子上去	191
11.1.1 首先要有离合器	191
11.1.2 离合器的工作原理	191
11.1.3 离合器的维护	192
11.1.4 离合器的故障	193
11.2 手动变速的变速器	193
11.2.1 靠不同组合的齿轮变换车速	193
11.2.2 变速器齿数比举例	194
11.2.3 变速器的维护	195

11.2.4 超比档	195
11.3 自动变速器	196
11.3.1 自动变速器的使用	196
11.3.2 液压离合器	196
11.3.3 液力变矩器	197
11.3.4 行星齿轮	199
11.3.5 举个三速自动变速器的例子	200
11.3.6 自动变速器的工作原理	200
11.3.7 谈谈自动变速器的基本档位	202
11.3.8 自动变速也可以变成手动变速	203
11.4 谈谈自动变速器油	203
11.4.1 ATF 应该保持透明的樱桃色	204
11.4.2 ATF 的敌人是热	204
11.4.3 要常检查 ATF	205
11.4.4 最令 ATF 受煎熬的行驶方式	205
11.4.5 延长 ATF 寿命的良方	205
11.5 自动变速器	206
11.5.1 使用自动变速器的注意事项	206
11.5.2 发动机及变速器的装置架	207
11.5.3 自动变速器漏油了	208
11.5.4 挂进了倒档 R, 车子却不动	208
11.6 传动轴	209
11.6.1 后轮与前轮驱动	209
11.6.2 万向节	209
11.7 差速器	212
11.7.1 后轮驱动的差速器	213
11.7.2 前轮驱动的差速器	214
第 12 章 制动系统	216
12.1 汽车制动的重要性	216

12.1.1 古战士如何制动战车	216
12.1.2 最早期轿车所用的制动系统	217
12.2 现代汽车所用的制动系统	217
12.2.1 鼓式制动系统	217
12.2.2 钳盘式制动系统	219
12.3 影响制动的因素	220
12.3.1 耐磨材料影响制动效果	220
12.3.2 新旧轮胎影响制动效果	221
12.3.3 路面的干与湿也影响制动效果	221
12.4 液压系统——帮我们制动的大力士	222
12.4.1 液体可以传递压力	222
12.4.2 液体还可以增加力气	223
12.4.3 制动液的要求	223
12.4.4 串联式主缸的供油安排	224
12.5 真空助力器	224
12.5.1 需要大力士为我们踩制动踏板	224
12.5.2 让我们认识这位大力士	225
12.5.3 让我们计算大力士的力气	226
12.6 介绍制动大家庭中的其他成员	227
12.6.1 制动失效警示灯	227
12.6.2 前后轮制动要同步	227
12.6.3 紧急制动也要同步	227
12.6.4 每次驻车要拉上或踩下驻车制动器	228
12.7 制动系统常见的故障	229
12.7.1 制动灯亮了,制动踏板踩到底	229
12.7.2 制动灯亮了,制动踏板踩到底,但制动液却不少	229
12.7.3 踏板踩不下去,制动似乎无效	230
12.7.4 踏板正常,但制动效果差且车向一边偏行	231
12.7.5 踩制动踏板时,踏板也跟着颤动	231
12.7.6 踩下踏板却是软绵绵的	231