



技巧与禁忌系列丛书

汽车故障诊断维修 技巧与禁忌

鲁植雄 主编

取材实践 正反对比
寻求捷径 避免失误



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



技巧与禁忌系列丛书

汽车故障诊断维修技巧与禁忌

鲁植雄 主编



机械工业出版社

本书从使用和维修的角度出发,系统地介绍了汽车常见故障的诊断维修技巧和禁忌。全书分为四章,分别为了汽车故障诊断维修的基本知识、发动机故障诊断维修技巧与禁忌、底盘故障诊断维修技巧与禁忌和电器设备故障诊断维修技巧与禁忌。

本书内容理论联系实际,图文并茂,通俗易懂,实用性强,适用于现代汽车维修人员及技术人员参考使用,也可作为大中专院校汽车专业及相关专业学生的参考书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车故障诊断维修技巧与禁忌/鲁植雄主编. —北京:
机械工业出版社, 2007.1
(技巧与禁忌系列丛书)
ISBN 978-7-111-20711-5

I. 汽… II. 鲁… 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(2007)第001965号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)
责任编辑:邓振飞 版式设计:张世琴 责任校对:吴美英
封面设计:饶薇 责任印制:洪汉军
北京京丰印刷厂印刷
2007年3月第1版·第1次印刷
140mm×203mm·12.625印张·333千字
0 001—4 000册
标准书号:ISBN 978-7-111-20711-5
定价:25.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
销售服务热线电话:(010) 68326294
购书热线电话:(010) 88379639 88379641 88379643
编辑热线电话:(010) 88379182
封面无防伪标均为盗版

丛 书 序

进入 21 世纪，我国已成为“制造业大国”，制造业的主力军——技能型人才，尤其是高技能人才的严重缺乏正成为我国向“世界制造强国”转变的瓶颈。为此，劳动和社会保障部制定了“新技师培养带动计划”，其重点是“5 年培养 190 万技师和高级技师，700 万高级工”。图书在培养技能型人才中的作用是毋庸置疑的，但综观目前图书市场上的技术图书大多不是侧重理论，就是针对性不强，不能解决生产中出现的实际问题。

基于此，我们组织一批作者编写了本套“技巧与禁忌系列丛书”。这些作者有的是企业中的高工，有的是职业培训机构和高职院校执教多年的老师，与岗位联系密切。他们既有丰富的实践经验，又有深厚的理论基础。本套丛书从正反两方面编写技术工人在实际工作中经常要用到的内容（加工、装配、维修、检验、编程、施工等），正面写技巧方法，反面写禁忌事宜，使读者读后知道应该怎样做，不该怎样做，十分明晰。

技巧部分选择一些中级工经常接触的操作技术，将工作要求、加工方法、操作步骤等中的技巧加以总结。禁忌部分以相关工种的加工操作、安全和质量检验以及相关技术文献为依据，对“不宜做”、“不应做”、“禁止做”和“必须注意”的事情，以反向思维，用具体的事例，加以说明和表达，并总结出操作过程中具有典型性



的禁忌问题，旨在为读者提供一本具有指导意义的工具书，从加工操作和安全方面给人们一些告诫，提示操作者注意，使操作者在工作中少一些失误，保证加工质量，减少废品，避免出现事故。

本套丛书的内容取材于实践，以中级工要求的为主，兼顾初级工和高级工，基础知识的内容占10%的比例。

在本套丛书的编写过程中，得到了许多企业的领导、专家、技术人员的大力支持和帮助，在此谨向为本套丛书的出版付出艰辛劳动的全体人员表示衷心的感谢！

前 言

随着汽车工业的迅速发展，汽车的保有量越来越大，使得汽车的维修服务就显得更为重要，而详细介绍汽车故障诊断维修技巧与禁忌方面的书籍很少。因此，为了适应汽车工业的发展，满足汽车维修人员的需要，促进我国汽车维修技术的普及与水平的提高，我们特编写此书。

本书不涉及高深的专业知识，文字简练，通俗易懂。我们力求通过阅读本书使读者理解汽车故障诊断维修方法、技巧和禁忌。本书适用于广大汽车维修人员、驾驶员及汽车维修专业的大、中专学生使用。

本书由南京农业大学鲁植雄主编，参加本书编写的还有陈明江、赵兰英、万志远、刘奕贯、张集乐、王沁敏、王向前、丁方宁等同志。

本书编写过程中，得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助，并参考了许多名家的著作，在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，加之经验不足，书中难免有谬误和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编 者

目 录

丛书序

前言

一、汽车故障诊断维修的基本知识	1
1. 汽车故障	1
2. 汽车故障的主要类型	1
3. 汽车故障的基本原因	6
4. 汽车技术状况变化规律	7
5. 汽车技术性能的变化与评价指标	9
6. 汽车故障诊断的基本方法	10
7. 汽车故障远程诊断技术	13
8. 汽车故障诊断的基本设备与仪器	14
9. 汽车自诊断系统的功能	16
10. 进入故障自诊断系统的方法	18
二、发动机故障诊断维修技巧与禁忌	20
1. 电控发动机故障诊断维修技巧与禁忌	20
2. 发动机故障诊断排除的基本原则	27
3. 发动机故障诊断基本流程和基本程序	29
4. 发动机故障再现模拟方法	41
5. 发动机电子控制系统的检查方法	43
6. 燃油系统检修技巧与禁忌	47
7. 电子点火系统的故障检测技巧与禁忌	53
8. 电子点火系统的故障检修技巧与禁忌	60
9. 爆燃控制系统的检修技巧与禁忌	65
10. 怠速控制系统的检修技巧与禁忌	67
11. 活性炭罐清污控制系统的检修技巧与禁忌	70



12. 废气再循环 (EGR) 控制系统的检修技巧与禁忌	72
13. 空燃比 (A/F) 反馈控制系统的检修技巧与禁忌	78
14. 三元催化转换器 (TWC) 的检修技巧与禁忌	80
15. 二次空气供给系统的检修技巧与禁忌	84
16. 废气涡轮增压系统的检修技巧与禁忌	86
17. 可变进气控制系统的检修与禁忌	90
18. 可变配气相位系统的识别	93
19. 发动机不能起动且无着车征兆的诊断维修 技巧与禁忌	95
20. 发动机有着车征兆但不能起动的诊断维修 技巧与禁忌	98
21. 正常行驶中突然熄火后再无法起动的 诊断维修技巧与禁忌	101
22. 发动机起动困难的诊断维修技巧与禁忌	102
23. 怠速不稳易熄火的诊断维修技巧与禁忌	103
24. 怠速过高的诊断维修技巧与禁忌	106
25. 怠速上下波动的诊断维修技巧与禁忌	108
26. 使用空调或动力转向时怠速不稳或熄火的 诊断维修技巧与禁忌	110
27. 空调正常, 挂挡后发动机易熄火的诊断 维修技巧与禁忌	111
28. 行驶中发动机经常熄火的诊断维修技巧与禁忌	112
29. 发动机运转时突然熄火的诊断维修技巧与禁忌	113
30. 汽车起步或加速时发动机喘抖的诊断维修 技巧与禁忌	114
31. 汽车加速不良的诊断维修技巧与禁忌	116
32. 发动机动力不足的诊断维修技巧与禁忌	118
33. 发动机减速不良的诊断维修技巧与禁忌	121
34. 发动机排气冒黑烟的诊断维修技巧与禁忌	122
35. 发动机排气冒蓝烟的诊断维修技巧与禁忌	124
36. 发动机排气冒白烟的诊断维修技巧与禁忌	126
37. 混合气过浓或过稀的诊断维修技巧与禁忌	127
38. 排气管烧红的诊断维修技巧与禁忌	128



39. 机油压力过低的诊断维修技巧与禁忌	129
40. 机油压力过高的诊断维修技巧与禁忌	131
41. 机油变质的诊断维修技巧与禁忌	132
42. 机油消耗过多的诊断维修技巧与禁忌	134
43. 发动机冷却液泄漏的诊断维修技巧与禁忌	135
44. 冷却液充足但发动机温度高的诊断维修技巧与禁忌	137
45. 燃油消耗过大的诊断维修技巧与禁忌	141
46. 发动机进气管回火的诊断维修技巧与禁忌	144
47. 发动机排气管放炮的诊断维修技巧与禁忌	145
48. 发动机异响诊断依据	147
49. 发动机运转中出现爆燃声的诊断维修技巧与禁忌	149
50. 活塞敲缸的诊断维修技巧与禁忌	150
51. 活塞销异响的诊断维修技巧与禁忌	152
52. 曲轴主轴承异响的诊断维修技巧与禁忌	153
53. 连杆轴承(瓦)异响的诊断维修技巧与禁忌	154
54. 气缸漏气的诊断维修技巧与禁忌	155
55. 活塞拉缸异响的故障诊断技巧	156
56. 正时齿轮(齿形带)异响的诊断维修技巧与禁忌	157
57. 水泵异响的诊断维修技巧与禁忌	158
58. 动力转向液压泵异响的故障诊断技巧	159
59. 气门脚响的诊断维修技巧与禁忌	159
60. 电控发动机故障检修经验与实例	161
三、底盘故障诊断维修技巧与禁忌	163
1. 底盘故障诊断基本流程	163
2. 离合器常见故障及其原因	164
3. 离合器拆卸安装调整的技巧与禁忌	165
4. 离合器打滑的诊断维修技巧与禁忌	170
5. 离合器异响的诊断维修技巧与禁忌	173
6. 手动变速器常见故障及其原因	176
7. 手动变速器异响的诊断维修技巧与禁忌	177
8. 手动变速器自动跳挡的诊断维修技巧与禁忌	181
9. 手动变速器乱挡的诊断维修技巧与禁忌	184



10. 手动变速器漏油的诊断维修技巧与禁忌	185
11. 自动变速器的故障诊断基本程序和原则	187
12. 自动变速器的基本检查	189
13. 自动变速器的试验与测试	197
14. 自动变速器常见故障及其原因	205
15. 自动变速器打滑的诊断维修技巧与禁忌	209
16. 自动变速器换挡冲击大的诊断维修技巧与禁忌	211
17. 自动变速器升挡过迟的诊断维修技巧与禁忌	215
18. 自动变速器不能升挡的诊断维修技巧与禁忌	217
19. 自动变速器无超速挡的诊断维修技巧与禁忌	221
20. 自动变速器无前进挡(倒挡正常)的诊断维修技巧与禁忌	225
21. 自动变速器频繁跳挡的诊断维修技巧与禁忌	229
22. 自动变速器无锁止的诊断维修技巧与禁忌	231
23. 前驱动轴异响的诊断维修技巧与禁忌	233
24. 前驱动轴振动的诊断与禁忌	237
25. 万向传动轴的检查技巧与禁忌	240
26. 传动轴异响的诊断维修技巧与禁忌	242
27. 传动轴振动的诊断维修技巧与禁忌	245
28. 后驱动桥的故障诊断维修技巧与禁忌	246
29. 后驱动桥异响的诊断维修技巧与禁忌	249
30. 后驱动桥过热的诊断维修技巧与禁忌	253
31. 后驱动桥漏油的诊断维修技巧与禁忌	255
32. 转向系的常见故障	257
33. 转向系的主要检查与调整	261
34. 转向盘自由行程过大的诊断维修技巧与禁忌	266
35. 转向沉重的诊断维修技巧与禁忌	268
36. 行驶跑偏的诊断维修技巧与禁忌	271
37. 行驶摆振的诊断维修技巧与禁忌	273
38. 轮胎使用、维护的技巧与禁忌	277
39. 轮胎异常磨损的诊断维修技巧与禁忌	281
40. 悬架异响或振动的诊断维修技巧与禁忌	285
41. 制动系常见故障	287



42. 制动失效的诊断维修技巧与禁忌	289
43. 制动不灵的诊断维修技巧与禁忌	291
44. 制动跑偏的诊断维修技巧与禁忌	292
45. 制动拖滞的诊断维修技巧与禁忌	295
46. 驻车制动的检查调整技巧与禁忌	296
47. ABS故障诊断维修要点与禁忌	298
48. ABS故障诊断的基本方法	300
49. ABS故障诊断的基本流程	300
50. ABS泄压技巧与禁忌	302
51. ABS制动液加注与更换的技巧与禁忌	303
52. ABS偶发性故障的诊断技巧	308
53. ABS故障指示灯工作不正常的诊断维修技巧与禁忌	309
54. ABS无故障码故障的诊断技巧	312
四、汽车电器设备故障诊断维修技巧与禁忌	320
1. 汽车电器设备故障的特点	320
2. 汽车电器故障检修的特点	321
3. 汽车电器故障诊断的一般程序	322
4. 汽车电器故障检修注意事项	323
5. 汽车电器电路断路故障的排除技巧与禁忌	323
6. 汽车电器电路中电压短路故障的排除技巧与禁忌	327
7. 汽车电器电路中接地短路故障的排除技巧与禁忌	328
8. 汽车电器电路寄生泄漏的排除技巧	332
9. 蓄电池常见故障的检修	337
10. 蓄电池常规检测技巧与禁忌	339
11. 蓄电池的维护要点	343
12. 蓄电池自行放电的诊断维修技巧与禁忌	345
13. 蓄电池不充电的诊断维修技巧与禁忌	348
14. 蓄电池爆裂的诊断维修技巧与禁忌	349
15. 充电系的基本检测技巧与禁忌	350
16. 充电系不能充电的诊断维修技巧与禁忌	353
17. 起动系的基本检测技巧与禁忌	354
18. 起动系常见故障诊断维修技巧与禁忌	358



19. 照明与信号系统常见故障的诊断维修技巧与禁忌·····	360
20. 仪表常见故障的诊断维修技巧与禁忌·····	365
21. 空调系统的故障分析技巧·····	374
22. 用压力表进行空调故障分析的技巧·····	376
23. 空调系统常见故障的排除技巧与禁忌·····	379
参考文献 ·····	387

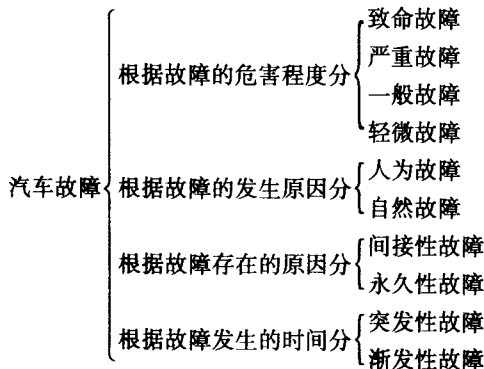
一、汽车故障诊断维修的基本知识

1. 汽车故障

随着汽车使用时间的增长，因操作不当、维修质量和自然环境等影响，各机构、总成和系统因磨损、破损、固定松动、老化、接触不良、短路和断路等原因，使汽车部分或全部丧失工作能力的现象，称为故障。如螺栓松动造成漏油是故障，雨刷器失灵造成雨天不能正常行驶是故障。一辆汽车虽能正常运行，但其排放超过国家标准规定的数值，或噪声超过国家标准规定的数值，或制动性能达不到国家标准等，均为不能完成规定功能而处于故障状态。故障是一种不合格状态，总成或零件的技术指标变化超出了允许限度，即为故障。

2. 汽车故障的主要类型

从汽车故障存在形式和发生过程分析，汽车故障具有多种类型，主要类型如下：





(1) 根据故障的危机程度分类 可分为致命故障、严重故障、一般故障和轻微故障。汽车行业标准《汽车整车产品质量检验评价方法》规定了按危害程度进行故障分类的原则,见表 1-1。

表 1-1 汽车故障按危害程度分类

故障类别		分类原则
1	致命故障	涉及人身安全,可能导致人身伤亡;引起主要总成报废,造成重大经济损失;不符合制动、排放、噪声等法规要求
2	严重故障	导致整车性能显著下降;造成主要零部件损坏,且不能用随车工具和易损备件在短时间(约 30min)内修复
3	一般故障	造成停驶,但不会导致主要零部件损坏,并可用随车工具和易损件或价值很低的零件在短时间(约 30min)内修复;虽未造成停驶,但已影响正常使用,需调整和修复
4	轻微故障	不会导致停驶,尚不影响正常使用,亦不需更换零件,可用随车工具在短时间(约 5min)内轻易排除

该标准还提出了汽车故障模式范例以便进行汽车可靠性评定。下面列表举例汽车故障模式及分类,见表 1-2、表 1-3、表 1-4、表 1-5。

表 1-2 致命故障举例

序号	零件名称	故障模式	情况说明
1	缸体	开裂	缸体严重裂纹,发动机报废
2	整车	超标	排放超过国标规定
3	变速器	损坏	由于断轴或齿轮损坏造成变速器损坏
4	传动轴	脱落	行驶中花键轴脱开,造成重大事故
5	主减速器	损坏	主减速器严重损坏,导致后桥报废
6	前桥桥壳	断裂	—
7	转向节主销	断裂	行驶中突然断开
8	横拉杆	断裂	行驶中突然断开
9	前轮辋挡圈	脱落	行驶中脱落



(续)

序号	零件名称	故障模式	情况说明
10	转向器	失效	行驶中突然方向失控
11	转向盘	脱落	行驶中固定螺母脱落
12	转向摇臂轴	断裂	行驶中断裂
13	制动系	泄漏	行驶中漏气、漏油,制动失效
14	制动油路	气阻	行驶中气阻,制动失效
15	制动管路	断裂	行驶中断裂,制动失效
16	制动管接头	脱落	行驶中脱落,制动失效

表 1-3 严重故障举例

序号	零件名称	故障模式	情况说明
1	整车	性能衰退	动力性能下降 5%,且不符合技术条件
2	发动机	油水混合	由于缸盖砂眼或疏松引起,用堵漏剂无法修复
3	曲轴	断裂	轴颈或曲拐断裂
4	进气门	断裂	掉头
5	连杆螺栓	断裂	未造成发动机报废
6	离合器摩擦片	龟裂	需更换
7	变速器	功能失效	行驶中自动脱挡,需解体换件方可排除
8	传动轴中间支承	脱落	支承架螺栓松动
9	主减速器齿轮	剥落	齿面严重剥落,需更换
10	后桥桥壳	裂纹	未造成后桥报废
11	车架横梁铆钉	松动	一根横梁半数以上铆钉松动
12	钢板弹簧	断裂	第一片断
13	转向器	转向沉重	转向明显沉重,正常保养不能排除
14	转向垂臂	松动	行驶时方向失控
15	空压机缸筒	拉伤	严重拉伤,需更换
16	制动器	制动跑偏	经调整不能排除



表 1-4 一般故障举例

序号	零件名称	故障模式	情况说明
1	发动机	过热	由于节温器损坏
2	气缸盖	裂纹	局部微小裂纹,尚可使用
3	曲轴油封	漏油	由油封变形引起
4	活塞	烧蚀	稍有烧蚀尚可使用
5	离合器	发抖	分离杆调整不当
6	变速器	功能失效	由于操纵杆松动引起乱挡,经调整可排除
7	十字轴轴颈	剥落	需更换
8	主减速器	漏油	容易排除
9	车架	裂纹	尚可使用
10	钢板弹簧	断裂	断一片(非第一片)
11	减速器	失效	换挡困难,磨损严重
12	转向直拉杆	干涉	有明显的摩擦痕迹
13	转向器	漏油	油封损坏或壳体砂眼
14	转向摇臂	裂纹	解体时发现裂纹,尚未断裂
15	制动器	跑偏	经调整可以排除
16	制动器回位弹簧	断裂	制动蹄弹簧不回位

表 1-5 轻微故障举例

序号	零件名称	故障模式	情况说明
1	气缸盖罩	漏油	螺母松,紧固可排除
2	放水阀	漏水	松动引起
3	气门挺杆	剥落	轻度剥落或麻点,尚可使用
4	缸垫	烧蚀	拆缸时发现损坏
5	汽油泵	漏油	联接螺母松动
6	离合器	分离不开	经调整可排除
7	离合器踏板回位弹簧	脱落	踏板不回位
8	变速器放油螺栓	渗油	紧固可排除



(续)

序号	零件名称	故障模式	情况说明
9	十字轴表面	压痕	尚可使用
10	主减速器	渗油	—
11	钢板弹簧定位螺栓	松动	—
12	减速器	渗油	—
13	转向主销黄油嘴	脱落	不能注油
14	轮胎螺栓	松动	个别松动
15	驻车制动	间隙超差	调整可排除
16	后视镜	松动	紧固螺栓可排除

(2) 根据故障发生的原因分类 可分为人为故障和自然故障。汽车在制造或维修时由于使用了不合格的零件,或违反了装配技术条件;在使用中没有遵守使用条件和技术操作规程;没有执行规定的维修制度以及由于运输、保管不当等原因,而使汽车过早地丧失了它应有的功能等,属人为故障。

在使用期间,由于外部或内部不可抗拒的自然原因而引起的故障,属于自然故障。如自然情况下的磨损、腐蚀、老化等损坏形式均为自然故障。

(3) 按照故障存在时间分类 可分为间断性故障和永久性故障。顾名思义,间断性故障只是在引发其发生的原因短期存在的条件下才显现,而永久性故障则只有在更换某些零部件后才能使其得以排除。如:供油系气阻使供油中断而造成的功能丧失为间断性故障,因为气阻是由于供油系温度过高而产生,冷却后气阻自然消失,供油功能就得以恢复;发动机拉缸造成的功能丧失则须在更换缸套、活塞、活塞环并排除引起拉缸的原因后才能恢复,因此属于永久性故障。

(4) 按照故障发生时间分类 可分为突发性故障和渐发性故障。突发性故障指发生前无任何征兆的故障,一般不能通过诊断