

轿车知识问答丛书

轿车底盘知识问答

王 羽 周茹波 薛安邦 等编



机械工业出版社
China Machine Press

轿车知识问答丛书

轿车底盘知识问答

王 羽 周茹波 薛安邦 等编



机械工业出版社

本书以问答形式重点介绍国内常见轿车各个系统,包括轿车自动变速器、轿车传动系、行驶系、转向系和制动系各零部件的作用、组成、结构特点、维修数据及检修方法。

本书适用于汽车工程技术人员、汽车修理技术工人及大专院校有关专业师生阅读与参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

轿车底盘知识问答/王羽等编. —北京:机械工业出版社, 2000.10

(轿车知识问答丛书)

ISBN 7-111-08254-0

I. 轿... II. 王... III. 轿车-底盘-基本知识-问答
IV. U469.110.3-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 48696 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:孙慧波 王正琼 版式设计:霍永明

责任校对:李秋荣 封面设计:姚毅 责任印制:路琳

北京机工印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行

2001 年 1 月第 1 版·第 1 次印刷

850mm×1168mm¹/₃₂·12.75 印张·1 插页·340 千字

0 001—4 000 册

定价:24.00 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换
本社购书热线电话 (010) 68993821、68326677-2527

丛 书 编 委 会

主 任 委 员
委 员

关文达

闫 石

王 羽

王 超

张连富

任 有

张西振

薛安邦

周茹波

本书参编人员

张红彦

王 羽

王延新

栾广贤

赵树森

孙亚力

关鸿炜

张西振

张连富

薛安邦

耿 聪

李 敏

胡兴芬

康宏卓

吕利群

周茹波

王雨霞

魏乃全

关鸿滨

前 言

作为国家支柱产业的汽车工业，在我国改革开放的大好形势下，近几年得到了迅速发展。汽车产量及保有量与日俱增，尤其是轿车增长速度更快。据统计，我国轿车保有量目前已超过200万辆，约占全国汽车保有量的1/4。掌握轿车的基本知识，是广大轿车用户及维修人员的迫切要求。

随着科技进步，尤其是电子技术的应用，使轿车工业不断地采用新材料、新结构及新工艺。由此可知，轿车的维修技术是科技含量较高的一个工种，完好的轿车修理，必须建立在对轿车全面了解的基础上。否则，轿车的性能就得不到充分地发挥，并使轿车的使用寿命大大缩短。应轿车维修行业广大管理人员、技术人员及使用维护人员的要求，我们组织了有丰富经验的有关专家及技师，编写了这套《轿车知识问答丛书》。

这套丛书共分三个分册：第一分册为《轿车发动机知识问答》，第二分册为《轿车底盘知识问答》，第三分册为《轿车电气系统知识问答》。全书均以问答方式，把比较复杂的轿车结构及工作原理，根据读者的层次特点，归纳成若干问题，并逐个加以说明，做到通俗易懂，图文并茂，便于读者掌握。

本分册第一章轿车自动变速器，以国内常见轿车为例，介绍了轿车自动变速器及变速驱动桥的结构特点、使用常识及有关零部件的检修方法。第二章轿车传动系，介绍了国内常见轿车传动系中离合器、变速器、万向传动装置、主减速器和差速器的功用、结构、工作原理及检修方法。第三章轿车行驶系，以国内常见轿车为例，介绍了轿车行驶系的基本知识、转向轮定位有关参数、悬架及车轮的结构、工作原理及行驶的检修方法。第四章轿车转向系，以国产轿车为例，介绍了轿车转向系的组成、工作原理及故

障排除。第五章轿车制动系，以国产轿车为例，介绍了轿车制动系的组成及有关零部件的结构特点、工作原理及故障排除。

本分册主要编写人员：张西振（第一章）、王羽（第二章）、张连富、张红彦（第三章）、薛安邦（第四章）、周茹波（第五章）。

本分册在编写过程中，参阅了有关资料，在此表示谢意。另外，书中不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者

2000年6月

目 录

前言

第一章 自动变速器	1
一、基础知识	1
1. 自动变速器有哪些特点?	1
2. 什么是变速驱动桥?	1
3. 自动变速器由几部分组成?	1
4. 自动变速器选档手柄设有何档位?	2
5. 怎样正确使用自动变速器油?	3
6. 如何正确使用自动变速器档位?	4
7. 驾驶自动变速器汽车应注意什么?	5
8. 自动变速器一般有几个前进档?	7
9. 自动变速器根据什么条件自动换档?	7
二、液力变矩器	8
10. 液力变矩器有何功用? 它由哪些部件组成?	8
11. 液力变矩器是怎样工作的?	9
12. 变矩器中的导轮有何作用?	10
13. 变矩器与离合器有何不同? 何谓变矩器特性?	11
14. 为什么装用导轮单向离合器? 它是怎样工作的?	12
15. 变矩器增设锁止离合器有何作用? 它是怎样工作的?	14
三、行星齿轮传动机构	16
16. 自动变速器中为什么采用行星齿轮传动机构? 有何优点?	16
17. 简单的行星齿轮机构由哪些元件组成? 它有何传动规律?	17
18. 轿车自动变速器一般有几排行星齿轮传动机构? 怎样实现 自动改组换档?	18
19. 常见轿车自动变速器的行星齿轮传动机构由哪些元件组 成?	18
20. 选档手柄在“D”或“2”档位置时, 变速器一档是怎样传	

递动力的？	20
21. 选档手柄在“D”档位置时，变速器二档是怎样传递动力的？	21
22. 选档手柄在“D”档位置时，变速器三档是怎样传递动力的？	22
23. 选档手柄在“D”档位置时，变速器四档是怎样传递动力的？	23
24. 选档手柄在“2”档位置时，变速器是怎样工作的？	24
25. 选档手柄在“L”档位置时，变速器是怎样工作的？	25
26. 选档手柄在“N”或“P”档位置时，变速器是怎样工作的？	26
27. 选档手柄在“R”档位置时，变速器是怎样传递动力的？	26
四、液控自动操纵系统	27
28. 自动操纵系统通常采用的油泵是哪种类型？它由哪些零件组成？	27
29. 湿式多片离合器由哪些零件组成？它是怎样工作的？	28
30. 湿式多片制动器由哪些零件组成？它是怎样工作的？	29
31. 带式制动器由哪些零件组成？它是怎样工作的？	29
32. 湿式多片制动器与带式制动器相比各有何优缺点？	31
33. 自动变速器液压控制机构主要由哪些元件组成？	31
34. 自动变速器液控自动操纵系统是怎样实现自动换档变速的？	32
35. 调节器阀有何作用？它是怎样工作的？	33
36. 调节器压力调节阀有何作用？它是怎样工作的？	34
37. 手动调节阀（简称手动阀）有何作用？	34
38. 散热器旁通阀和卸压阀各有何作用？	35
39. 初级稳压器阀（主调节阀）有何作用？它是怎样工作的？	35
40. 二级稳压器阀（第二调节阀）有何作用？它是怎样工作的？	36
41. 逆转阀（断流阀）有何作用？它是怎样工作的？	37
42. 节气门阀有何作用？它是怎样工作的？	38
43. 闭锁稳压器阀和换低档柱塞（强制低档阀）有何作用？它们是怎样工作的？	39
44. 低滑行调节器阀和中间调节器阀各有何作用？它们是怎	

样工作的?	40
45. 倒档离合器及制动器顺序阀有何作用? 它们是怎样工作的?	40
46. 自动变速器内一般有几个储能器? 它有何作用?	42
47. 1—2 换档阀有何作用? 它是怎样工作的?	43
48. 2—3 换档阀有何作用? 它是怎样工作的?	44
49. 3—4 换档阀有何作用? 它是怎样工作的?	45
50. D—2 换低档定时阀有何作用? 它是怎样工作的?	46
51. 锁止信号阀和锁止转换阀有何作用? 它们是怎样工作的?	47
52. 液控自动变速器中的变矩器锁止离合器是怎样控制的?	48
53. 超速螺旋阀(超速电磁阀)有何作用?	50
五、电控自动操纵系统	50
54. 电控自动操纵系统与液控自动操纵系统有何不同?	50
55. 自动变速器电控系统由哪些元件组成? 各元件有何作用?	51
六、常见轿车自动变速器及变速驱动桥结构特点	52
56. 一汽奥迪 100 型轿车手动变速驱动桥有何特点?	52
57. 上海桑塔纳轿车手动变速驱动桥有何特点?	54
58. 二汽富康轿车手动变速驱动桥有何特点?	55
59. 日本丰田 CROWN (皇冠) 3.0 轿车自动变速器有何特点?	56
60. 日本丰田 LEXUS (凌志) LS400 轿车自动变速器有何特点?	59
61. 克莱斯勒 (CMC) AW-4 型自动变速器有何特点?	65
62. 通用 (GM) 4T60E 型和 4L60E 型自动变速驱动桥有何特点?	68
63. 宝马轿车 ZF 4HP 22/EH 型自动变速器有何特点?	70
64. 韩国大宇 (DAEWOO) 轿车 AW03-71L 型自动变速器有何特点?	74
65. 韩国现代轿车 KM176 型自动变速驱动桥有何特点?	74
七、轿车自动变速器及变速驱动桥的检修	77
66. 自动变速器(包括自动变速驱动桥)一般按什么程序进行检验?	77
67. 自动变速器常见故障有哪些? 其原因是什么?	78
68. 自动变速器基础检验的目的及方法是什么?	79
69. 自动变速器失速试验的目的和方法是什么?	81

70. 自动变速器时滞试验的目的和方法是什么?	82
71. 自动变速器液压试验的目的和方法是什么?	82
72. 自动变速器道路试验的目的和方法是什么?	84
73. 怎样利用诊断系统诊断自动变速器故障?	84
74. 电控自动变速器故障代码检查显示正常代码, 但故障仍然存在, 应如何处理?	90
75. 怎样拆卸与安装丰田 A341E 自动变速器?	91
76. 怎样分解与装配丰田 A341E 自动变速器?	91
77. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器油泵?	91
78. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器二档跟踪惯性制动器?	104
79. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器超速行星齿轮传动机构?	105
80. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器超速制动器?	108
81. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器后离合器?	109
82. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器前离合器?	111
83. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器前排行星齿轮和 1 号单向离合器?	112
84. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器二档制动器?	113
85. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器后排行星齿轮和 2 号单向离合器?	114
86. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器一档和倒档制动器?	115
87. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器液力变矩器和驱动盘?	116
88. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器阀体?	116
89. 怎样调整丰田 A341E 自动变速器节气门拉线、变速器连杆及空档起动开关?	123
90. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器速度传感器电路?	124
91. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器电磁阀电路?	125
92. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器超速离合器转速传感器电路?	127
93. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器空档起动开关电路和自动跳合开关电路?	127
94. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器模式选择开关电路?	129
95. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器 O/D 开关电路和 O/D OFF 指示灯电路?	130

96. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器 O/D 解除信号电路和 停车灯电路?	131
97. 怎样检修丰田 A341E 自动变速器主节气门位置传感器 电路?	133
98. 怎样检修自动变速驱动桥?	133
99. 怎样检修奥迪轿车手动变速驱动桥的变速器?	135
100. 怎样检修奥迪轿车手动变速驱动桥的主减速器和差速器?	142
第二章 轿车传动系	145
一、轿车传动系的功用、结构及组成	145
1. 何谓轿车传动系? 轿车传动系由哪些部分组成?	145
2. 轿车传动系分为几种型式? 各种型式的结构特点如何?	145
3. 传动系应具有哪些功用?	145
4. 前置前驱动的布置型式有何优缺点?	150
5. 什么是传动系的最小传动比 $i_{\min}$?	150
6. 什么是传动系的最大传动比 $i_{\max}$?	151
7. 一汽奥迪 100 型轿车传动系结构有何特点?	151
8. 捷达/高尔夫轿车传动系的结构有何特点?	152
9. 发动机前置后驱动轿车传动系由哪些部分组成? 传动系动力 是怎样传递的?	153
10. 北京切诺基吉普车的传动系由哪些部分组成? 传动系动力 是怎样传递的?	153
11. 轿车传动系维修时应注意哪些事项?	154
二、轿车离合器的功用、结构、工作原理及组成	155
12. 轿车离合器由哪些部分组成? 其功用是什么?	155
13. 现代轿车为什么要设置离合器?	155
14. 轿车离合器应满足哪些要求?	155
15. 摩擦离合器的结构及工作原理是什么?	157
16. 膜片弹簧离合器由哪些主要部分组成? 其主要部分的结构 及工作特性是什么?	158
17. 膜片弹簧的结构特点是什么?	160
18. 什么是轿车离合器的操纵机构? 其型式可分为几种?	161
19. 液压式操纵机构由哪些元件组成? 有何优点?	162
20. 离合器液压式操纵机构的工作原理是什么?	163

21. 机械拉索式离合器操纵机构由哪些主要元件组成? 其结构形式有何特点?	163
22. 捷达/高尔夫轿车离合器操纵机构的工作特点是什么?	164
23. 北京切诺基吉普车离合器操纵机构的工作特点是什么?	165
24. 日本丰田轿车离合器操纵机构为何种形式? 其结构及工作原理是什么?	167
25. 广州标致 504 型、505 型轿车离合器操纵机构有几种形式? 其结构有何特点?	169
26. 现代轿车离合器的主要参数有哪些(以天津夏利轿车为例)?	170
27. 轿车离合器踏板自由行程使用中有什么变化?	171
28. 为什么轿车离合器的从动盘上都装有扭转减振器?	171
29. 扭转减振器的结构和工作原理是什么? 它有什么功用?	172
30. 如何检查与调整轿车离合器踏板自由行程和推杆行程及踏板高度?	173
31. 如何对国产轿车离合器进行检查?	176
32. 如何调整一汽奥迪 100 型轿车离合器?	177
33. 如何检查保养日本日产轿车离合器操纵机构?	178
34. 对离合器摩擦衬片材料有哪些要求? 衬片材料的种类有哪些?	179
三、轿车变速器的功用、结构、工作原理及组成	180
35. 变速器由哪几部分组成?	180
36. 变速器的功用是什么? 对变速器有哪些要求?	180
37. 什么是有级式变速器? 它分为几种型式?	181
38. 变速器啮合齿轮有何转向关系?	181
39. 什么是变速器齿轮的传动比?	181
40. 移动齿轮式变速器的结构及换档原理是什么? 其结构有哪些优缺点?	182
41. 常啮合齿轮变速器的结构及换档原理是什么?	184
42. 行星齿轮变速器的结构及换档特点是什么?	184
43. 变速器操纵机构有何功用? 其型式分为几种?	186
44. 轿车变速器操纵机构的结构特点是什么?	186
45. 天津夏利 TJ7100 型和 TJ7100U 型轿车变速器传动机构和操纵机构的工作特点是什么?	188

46. 广州标致 504 型和 505 型轿车变速器操纵机构有几种型式?	192
47. 一汽奥迪 100 型轿车变速器的结构有何特点?	194
48. 二汽神龙富康轿车变速器结构有何特点?	196
49. 天津夏利 TJ7100 型和 TJ7100U 型轿车变速器的结构有何特点?	197
50. 捷达/高尔夫轿车变速器的结构有何特点?	199
51. 上海桑塔纳轿车变速器的结构有何特点?	201
52. 广州标致 504 型和 505 型轿车变速器有几种型式? 其结构有何特点?	202
53. 日本丰田轿车 W45、W55 型变速器的结构有何特点?	203
54. 日本丰田轿车 W45、W55 型变速器动力传递路线是怎样的?	207
55. 重庆奥拓轿车变速器的结构有何特点?	209
56. 北京切诺基吉普车变速器的结构有何特点?	210
57. 捷达/高尔夫轿车变速器与传统结构的变速器相比有哪些特点?	211
58. 发动机前置后驱动轿车齿轮变速器的结构形式是什么?	211
59. 发动机前置前驱动轿车齿轮变速器的结构形式是什么?	212
60. 同步器分为哪两类? 轿车常采用的同步器是哪种类型? 其结构型式是怎样的?	213
61. 变速器中为什么要装同步器?	215
62. 一汽奥迪 100 型轿车变速器档位锁止机构是怎样的?	216
63. 一汽奥迪 100 型轿车变速器倒档锁是怎样工作的?	216
64. 一汽奥迪 100 型轿车变速器中同步器的结构是怎样的?	217
65. 如何检查丰田 W45、W55 型变速器?	218
66. 如何调整捷达/高尔夫轿车变速器操纵机构?	219
67. 轿车变速器在安装时应注意哪些事项?	221
四、轿车主减速器和差速器的功用、结构、工作原理及组成	221
68. 主减速器和差速器的功用及组成是什么?	221
69. 轿车主减速器的布置形式及结构特点是什么?	222
70. 轿车主减速器齿轮有哪两种型式? 各自的工作特点如何?	226

71. 广州标致 504 型和 505 型轿车主减速器和差速器的结构有何特点?	227
72. 一汽奥迪 100 型轿车主减速器的结构有何特点?	229
73. 捷达/高尔夫轿车主减速器和差速器的结构有何特点?	229
74. 二汽神龙富康轿车主减速器的结构有何特点?	230
75. 日本丰田轿车主减速器的结构有何特点?	230
76. 一汽奥迪 100 型轿车差速器的结构有何特点?	230
77. 广州标致 505 型轿车驱动桥的结构有何特点?	233
78. 为什么汽车驱动桥上装有差速装置?	233
79. 如何调整广州标致 505 型轿车主减速器主、从动齿轮的相对位置?	234
80. 如何调整一汽奥迪 100 型轿车主减速器?	235
81. 如何调整捷达/高尔夫轿车差速器?	236
82. 如何调整主减速器主动齿轮与从动齿轮啮合间隙?	238
83. 如何调整主减速器主动齿轮轴承预紧度?	239
84. 如何调整主减速器从动齿轮轴承预紧度?	239
85. 如何正确更换轿车齿轮油?	240
五、轿车万向传动装置的功用、结构、工作原理及组成	241
86. 万向传动装置由哪些部分组成? 其功用是什么?	241
87. 轿车传动系中为什么要采用万向节?	242
88. 丰田轿车万向传动装置的结构特点是什么?	243
89. 等角速万向节的工作原理是什么?	243
90. 球叉式万向节的结构和工作原理是什么?	244
91. 球笼式万向节的结构和工作原理是什么?	245
92. 挠性万向节的结构有何特点?	248
93. 发动机前置前驱动轿车万向传动装置的结构有何特点?	249
94. 北京切诺基吉普车万向传动装置的结构有何特点?	250
95. 轿车前驱动桥的功用及结构特点是什么?	251
96. 前置后驱动轿车传动轴的形式及结构特点是什么?	252
97. 广州标致 505 型、504 型轿车传动轴结构有何特点?	254
98. 二汽神龙富康轿车传动轴结构有何特点?	254
99. 如何检查轿车传动轴?	255
100. 如何拆装广州标致 505 型轿车传动轴中间轴承?	255

附录 A 轿车传动系常见故障及排除方法	258
附表 A-1 离合器常见故障及排除方法	258
附表 A-2 变速器常见故障及排除方法	260
附表 A-3 主减速器和差速器常见故障及排除方法	261
附表 A-4 传动轴常见故障及排除方法	261
附录 B 部分国产、进口轿车传动系技术参数	262
第三章 轿车行驶系	265
一、轿车行驶系基本知识	265
1. 轿车行驶系有何作用?	265
2. 轿车行驶系由哪几部分组成?	265
3. 车架有何功用?	265
4. 轿车车架的结构如何?	265
5. 何谓承载式车身?	266
6. 车桥的作用是什么?	266
7. 车桥是如何分类的?	267
8. 何谓转向桥?	267
9. 转向桥由哪几部分组成?	267
10. 何谓驱动桥?	267
11. 何谓转向驱动桥?	267
12. 何谓支持桥?	267
13. 何谓汽车行驶平顺性?	268
14. 何谓汽车操纵稳定性?	268
二、转向轮定位原理、结构参数与调整	270
15. 何谓转向轮定位?	270
16. 何谓主销后倾角?	270
17. 主销后倾角有何作用?	270
18. 为什么有时轿车的主销采用前倾?	270
19. 何谓主销内倾角?	271
20. 主销内倾角有什么作用?	272
21. 何谓车轮外倾角?	272
22. 车轮为什么要有外倾角?	272
23. 何谓车轮前束?	273

24. 车轮前束有何作用?	273
25. 常见国产轿车转向轮定位参数有哪些?	274
26. 常见进口轿车车轮定位参数有哪些?	277
27. 如何调整车轮外倾角?	277
28. 如何调整车轮前束?	277
29. 车轮前束的最佳值是如何确定的?	277
三、悬架的结构与原理	278
30. 什么是悬架?	278
31. 悬架有什么功用?	278
32. 何谓悬架刚度?	278
33. 何谓簧载质量?	278
34. 悬架由哪几部分组成?	278
35. 悬架中常用弹性元件有哪几种? 各有什么特点?	279
36. 悬架是如何分类的?	280
37. 非独立悬架有什么特点?	280
38. 独立悬架有什么特点?	280
39. 独立悬架有哪几种?	281
40. 横向单摆臂式独立悬架有何特点?	282
41. 横向等长双摆臂式独立悬架有什么特点?	282
42. 横向不等长双摆臂式独立悬架有什么特点?	282
43. 纵向单摆臂式独立悬架有何特点?	283
44. 纵向等长双摆臂式独立悬架有什么特点?	283
45. 烛式独立悬架有何特点?	284
46. 麦弗逊式独立悬架的结构如何? 有何特点?	284
47. 何谓横向稳定器? 有何功用?	287
48. 杆式横向稳定器的结构及工作原理如何?	287
49. 液力减振器的减振原理是什么?	288
50. 对液力减振器中所用油液有何要求?	288
51. 实际使用中对减振器有何要求?	288
52. 常用液力减振器有哪几种?	288
53. 液力双向作用筒式减振器的结构如何?	289
54. 液力双向作用筒式减振器的工作原理是什么?	289
55. 液力双向作用摇臂式减振器的主要结构如何?	291

56. 液力双向作用摇臂式减振器的工作原理是什么?	291
57. 筒式与摇臂式减振器相比有何特点?	292
58. 充气式减振器的主要结构如何?	293
59. 充气式减振器是如何工作的?	293
60. 充气式减振器具有哪些特点?	293
61. 阻力可调式减振器的主要结构如何?	294
62. 阻力可调式减振器是如何工作的?	294
四、车轮的结构与原理	294
63. 车轮由哪几部分组成?	294
64. 车轮分成哪几种?	295
65. 车轮的结构特点如何?	295
66. 常用轮辋有哪几种?	295
67. 轮辋的结构特点如何?	295
68. 国产轮辋规格是如何表示的?	296
69. 轮胎的主要功用是什么?	297
70. 对轮胎有何要求?	297
71. 充气轮胎是如何分类的?	297
72. 有内胎充气轮胎的结构如何?	297
73. 对内胎有什么要求?	298
74. 无内胎充气轮胎的结构如何?	298
75. 为什么在无内胎充气轮胎中一般不用自粘层?	298
76. 为什么轿车、货车广泛采用低压胎?	299
77. 普通斜线胎外胎的结构特点如何?	299
78. 轮胎的帘线有几种? 各有何特点?	300
79. 为什么轮胎的胎面上制成各种不同的花纹?	300
80. 气门嘴的结构及工作原理如何?	301
81. 子午线轮胎的结构特点如何?	302
82. 子午线轮胎的性能特点如何?	302
83. 带束斜交胎有何特点?	303
84. 充气轮胎的尺寸是如何标记的?	303
85. 为什么车轮在装车前要进行动平衡?	304
86. 在夏季轮胎升温引起气压过高时如何处理?	304
87. 对充气轮胎的充气压力有什么要求?	304