

THOMSON



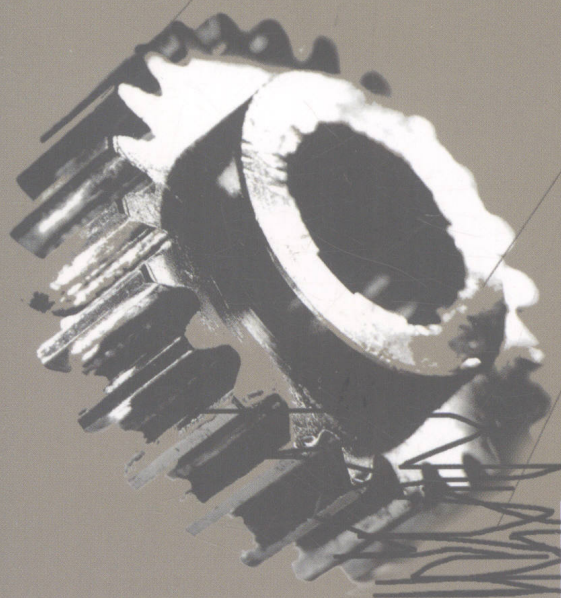
汽车维修技师丛书

汽车底盘 及其诊断维修

Automotive Technology

[美] Jack Erjavec 著

司利增 等编译



电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

<http://www.phei.com.cn>

汽车维修技师丛书

在美国国内



汽车

底盘及其诊断维修

Automotive Technology

[美] Jack Erjavec 著

司利增 等编译

电子工业出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

汽车维修技师丛书编译自美国 2005 年出版的《Automotive Technology - A System Approach》(第四版)。本书全面地介绍了现代汽车维修技师所应掌握和了解的相关知识和技能,系统地介绍了现代汽车结构、原理、维护、诊断、修理等方面的知识和技能,注重职业素质的培养与提高,注重知识与技能的结合。本书内容全面系统、阐述简明深入、插图精美实用,是学习现代汽车技术和维修知识与技能的优秀教材。

《汽车底盘及其诊断维修》是汽车维修技师丛书的第三册,内容包括离合器、手动变速器和变速桥、手动变速器和变速桥维修、自动变速器和变速桥、自动变速器与变速桥维修、驱动桥和差速器、四轮驱动和全轮驱动、悬架系统、车轮定位、轮胎和车轮、转向系统、制动系统、鼓式制动器、盘式制动器、制动防抱死牵引力控制和稳定性控制系统。

本书的主要读者对象为汽车服务、维修专业的大学和职业学院的师生以及从事汽车维修和服务的人员,也可供其他从事汽车相关工作的人员学习和参考。

Original language published by Thomson Learning (a division of Thomson Learning Asia Pte Ltd). All Rights reserved.

本书原版由汤姆森学习出版集团出版。版权所有,盗印必究。

Publishing House of Electronics Industry is authorized by Thomson Learning to publish and distribute exclusively this simplified Chinese edition. This edition is authorized for sale in the People's Republic of China only (excluding Hong Kong, Macao SAR and Taiwan). Unauthorized export of this edition is a violation of the Copyright Act. No part of this publication may be reproduced or distributed by any means, or stored in a database or retrieval system, without the prior written permission of the publisher.

本书中文简体字翻译版由汤姆森学习出版集团授权电子工业出版社独家出版发行。此版本仅限在中华人民共和国境内(不包括中国香港、澳门特别行政区及中国台湾)销售。未经授权的本书出口将被视为违反版权法的行为。未经出版者预先书面许可,不得以任何方式复制或发行本书的任何部分。

978-981-4195-17-1

版权贸易合同登记号 图字:01-2005-5939

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘及其诊断维修/(美)艾若扎维克(Erjavec, J.)著;司利增等编译. —北京:电子工业出版社,2006.11
(汽车维修技师丛书)

书名原文:Automotive Technology

ISBN 7-121-03297-X

I. 汽… II. ①艾…②司… III. 汽车-底盘-车辆修理 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2006)第 122341 号

责任编辑:夏平飞 钟永刚

印 刷:北京市海淀区四季青印刷厂

装 订:涿州市桃园装订有限公司

出版发行:电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本:850×1168 1/16 印张:24.5 字数:702 千字

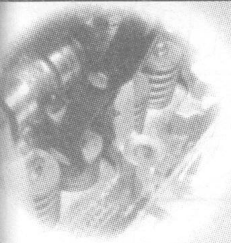
印 次:2006 年 11 月第 1 次印刷

印 数:5000 册 定价:45.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系,联系电话:(010) 68279077;邮购电话:(010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线:(010) 88258888。



译者序言

我国的汽车产业已经融入到世界汽车生产格局中,对汽车安全、可靠、清洁、节能、舒适、好用等方面的要求正在与世界先进水平迅速接近,对汽车维修等相关服务的要求也在不断提高,促使汽车维修及相关服务业向规范化和规模化方向快速发展,成为极具规模和吸引力的就业领域,同时也对从业人员的素质和技能提出了更高要求。

汽车维修职业教育和培训已经成为从业人员获得执业资格和提高技能的主要途径,通过职业教育和培训使学员获得从事汽车维修所需的知识和技能,使汽车维修从业人员不断更新相关知识,不断提高相关技能,与汽车的发展和变化保持同步,成为适应汽车产业快速发展和变化的优秀技师。

为了满足汽车维修及相关专业的学生和从业人员扩展知识提高技能的需要,电子工业出版社委托我们将美国 Thomson Delmar Learning 公司出版的由杰克·艾若扎维克(Jack Erjavec)编著的《Automotive Technology - A System Approach》第四版(2005年)编译为汽车维修技师丛书。

《Automotive Technology - A System Approach》(第四版)是在前三版的基础上不断更新和改进而来,其编著目标是使读者通过学习该书能够全面深入地了解 and 认识汽车及其维修,有可能成为优秀的汽车维修技师。本书全面地介绍了现代汽车维修技师所应掌握和了解的相关知识和技能,系统地介绍了现代汽车的结构、原理、维护、诊断、修理等方面的知识和技能,注重职业素质的培养与提高,注重知识与技能的结合。本书内容全面系统、阐述简明深入、插图精美实用,是学习现代汽车技术和维修知识与技能的优秀教材。本书的主要读者对象为汽车服务、维修专业的大学和职业学院的师生以及从事汽车维修和服务的人员,也可供其他从事汽车相关工作的人员学习和参考。

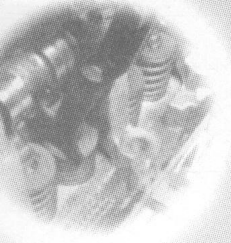
书中每章开头都列出了本章的内容提要,对各章的认知与操作内容进行了简要说明,介绍学习各章期望达到的效果。书中频繁地对读者给予注意和警告提示,目的在于提醒读者在工作中要高度注重安全,通过注意事项对维修过程提出切实忠告,通过照片序列对普遍适用的维修过程进行图解说明,通过对重要的诊断维修过程进行逐步说明以提高读者的诊断和维修技能,有些章的末尾还会有故障诊断及其解决方案的案例分析。在每章后都列出了该章中的重要术语的汇总,这些术语在该章中首次出现时都以加粗字体进行了突出。每章都对本章的主要内容进行了小结,以方便读者复习回顾。在每章的最后都有复习思考题,题型包括简答题、填空题、多项选择和 ASE(美国汽车维修协会)风格的简答题,读者可以通过回答不同类型的问题考查自己对该章内容的理解程度。

尽管书中有些内容是针对美国的情况,与我国的实际情况有所不同,但还是将其译出,目的在于让读者对国外的相关情况有所了解,而且有些情况可能不久也会在我国出现。

我们将原著编译为四册的汽车维修技师丛书,第一册为《汽车维修基础知

35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100

35
36
37
38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54
55
56
57
58
59
60
61
62
63
64
65
66
67
68
69
70
71
72
73
74
75
76
77
78
79
80
81
82
83
84
85
86
87
88
89
90
91
92
93
94
95
96
97
98
99
100



识与基本技能》，第二册为《汽车发动机及其诊断维修》，第三册为《汽车底盘及其诊断维修》，第四册为《汽车电系仪表及其诊断维修》。

《汽车底盘及其诊断维修》是汽车维修技师丛书的第三册，内容包括离合器、手动变速器和变速桥、手动变速器和变速桥维修、自动变速器和变速桥、自动变速器与变速桥维修、驱动桥和差速器、四轮驱动和全轮驱动、悬架系统、车轮定位、轮胎和车轮、转向系统、制动系统、鼓式制动器、盘式制动器、制动防抱死牵引力控制和稳定性控制系统。

全书由司利增负责统筹编译和全面审校。本册的第一、二、三、四、七、八、十二、十五章由司利增翻译，第五、十一章由李海明翻译，第六章由刘亚飞翻译，第九、十章由张晓炜翻译，第十三、十四章由邱兆文翻译。

由于本书所涉及的方面非常广泛，尽管我们在编译过程中极尽努力，但受到译者水平和知识的限制，书中仍不免有错误和不妥之处，恳请读者予以指正。

司利增

2006年8月于长安大学

目 录

第一章 离合器	1	1. 变速器齿轮副	21
内容提要	1	2. 倒挡传动比	22
一、原理	1	四、变速器和变速桥结构	22
1. 飞轮	1	1. 变速器结构	22
2. 离合器盘	2	2. 变速桥结构	24
3. 导向衬套和轴承	3	五、同步器	25
4. 压盘组件	3	1. 同步器结构	26
5. 离合器分离轴承	5	2. 同步器工作原理	26
6. 分离叉	6	六、换挡机构	27
7. 离合器联动机构	6	1. 换挡联动装置	27
二、维修离合器安全注意事项	8	2. 自动操纵	28
三、维护离合器	8	七、变速器的传动路线	29
1. 调整离合器联动机构	8	1. 空挡	29
2. 润滑离合器外部联动机构	8	2. 一档	30
四、诊断离合器故障	9	3. 二挡	30
1. 打滑	10	4. 三挡	31
2. 拖滞和卡滞	10	5. 四挡	31
3. 抖动	11	6. 五挡	32
4. 踏板脉动	11	7. 倒挡	32
5. 振动	12	八、变速桥的传动路线	33
6. 异响	12	1. 空挡	33
7. 诊断液压系统	12	2. 一档	33
五、维修离合器	12	3. 二挡	33
1. 拆装离合器	12	4. 三挡	33
2. 维修液压操纵系统	13	5. 四挡	34
重要术语	15	6. 倒挡	34
本章小结	15	九、主减速器和总传动比	34
复习思考题	16	十、电子系统	34
第二章 手动变速器和变速桥	18	1. 倒车灯开关	34
内容提要	18	2. 车速传感器	35
一、变速器与变速桥	18	3. 升挡灯电路	35
变速器结构	19	4. 换挡阻止	35
二、齿轮副	19	重要术语	35
1. 齿轮结构	20	本章小结	36
2. 惰转齿轮	21	复习思考题	36
三、齿轮传动原理	21		

第三章 手动变速器和变速桥维修	38	三、行星齿轮传动	62
内容提要	38	行星齿轮传动机构的工作原理	64
一、检查润滑	38	四、复合行星齿轮传动	65
1. 润滑油泄漏	39	1. 辛普森行星齿轮传动机构	66
2. 更换润滑油	39	2. 拉维纳行星齿轮传动机构	68
3. 更换油液	40	3. 串联行星齿轮传动机构	69
二、就车维修	40	五、本田公司的非行星齿轮自动变速器	70
1. 更换后油封和衬套	40	六、无级变速器 (CVT)	71
2. 调整联动装置	41	七、行星齿轮传动机构换挡控制装置	72
3. 更换倒车灯开关	41	1. 带式制动器	72
4. 更换车速表驱动齿轮	41	2. 伺服装置	73
三、诊断故障	41	3. 离合器	74
1. 目检	43	八、轴承、衬套和止推垫圈	76
2. 变速器异响	43	九、卡环	79
3. 齿轮冲撞	44	十、衬垫和油封	79
4. 换挡困难	44	1. 衬垫	79
5. 跳挡	44	2. 油封	80
6. 锁挡	44	3. 金属密封环	80
7. 换挡联动装置	44	4. 特氟纶密封环	81
四、拆卸变速器和变速桥	45	十一、主减速器和差速器	81
1. 后轮驱动汽车	45	主减速器总成	82
2. 前轮驱动汽车	46	十二、液压系统	82
五、清洗和检查	47	液压原理	82
1. 维修铝制壳体	51	十三、自动变速器中的液压系统	82
2. 组装变速器或变速桥	52	1. 自动变速器油液 (ATF) 的	
六、拆解和组装差速器壳体	52	作用	83
选择垫片	52	2. 储液器	83
七、组装或安装变速器或变速桥	55	3. 通风	83
安装变速器或变速桥	55	4. 变速器冷却器	83
重要术语	56	5. 阀体	84
本章小结	56	6. 油泵	85
复习思考题	56	7. 调压阀	86
第四章 自动变速器和变速桥	58	8. 调速器	86
内容提要	58	十四、油压增大	86
一、变矩器	59	1. 进气管压力 (MAP) 传感器	86
1. 结构	59	2. 强制降挡阀	87
2. 元件	59	十五、换挡质量	87
3. 基本原理	60	换挡时机	87
4. 油流形式	60	十六、液压回路	88
5. 超越离合器	61	十七、电子控制	94
二、锁止式变矩器	62	1. 变速器控制模块 (TCM)	95
活塞式锁止离合器	62	2. 输入装置	95

3. 自适应控制	97	八、汽车路试	117
4. 输出装置	97	1. 诊断异响和振动问题	118
5. 换挡模式	98	2. 变矩器	119
6. 手动换挡	99	九、测试变矩器离合器	119
7. 无级变速器 (CVT) 控制	101	1. 接合质量	120
重要术语	101	2. 与变矩器相关的冷却器问题	120
本章小结	102	十、诊断液压和真空控制系统	121
复习思考题	103	压力测试	121
第五章 自动变速器与变速桥维修	105	十一、常见问题	123
内容提要	105	1. 阀体	123
一、识别变速器	105	2. 伺服装置	124
二、诊断	106	十二、联动机构	124
1. 油液检查	106	1. 换挡杆联动机构	125
2. 油液使用	106	2. 节气门阀联动机构	125
3. 更换油液	107	3. 强制降挡开关的调整	125
4. 驻车棘爪	108	4. 带式制动器的调整	126
三、油液泄漏	108	十三、修复变速器	126
1. 油底壳	108	重要术语	132
2. 变矩器	108	本章小结	132
3. 延伸壳体	109	复习思考题	132
4. 车速里程表驱动机构	109	第六章 驱动桥和差速器	134
5. 电路连接器	109	内容提要	134
6. 检查变速器与变速桥固定装置	109	一、前轮驱动 (FWD) 桥	134
7. 检查变速器冷却器及其管路	110	二、等速万向节的种类	134
四、电控自动变速器的基本测试	110	1. 内侧或半轴外侧万向节	134
1. 电控自动变速器诊断指南	111	2. 固定式和伸缩式万向节	135
2. 诊断变矩器离合器控制装置	112	3. 球形万向节	135
五、电控自动变速器初步检查	113	4. 三爪轮式等速万向节	136
1. 系统基本检查	113	三、前轮驱动的应用	137
2. 故障码	113	其他应用	138
3. 非 OBD-Ⅱ 系统的诊断基础	113	四、等速万向节维修	138
4. OBD-Ⅱ 系统的诊断基础	114	1. 诊断和检查	138
5. 电控默认模式	114	2. 获取等速万向节配件	140
六、输入装置的具体测试	114	3. 等速万向节维修指南	140
1. 测试开关	114	4. 等速万向节轴和橡胶防尘罩的维护	143
2. 节气门位置传感器	115	提示	143
3. 空气流量传感器	115	五、后轮驱动传动轴	143
4. 温度传感器	115	1. 滑动节叉	143
5. 车速传感器	116	2. 传动轴和万向节叉	144
七、执行器的具体测试	116	六、万向节的工作原理	144
1. 使用示波器测试执行器	116	1. 速度变化 (波动)	145
2. 使用欧姆表测试执行器	117	2. 万向节的相位	145

3. 抵消角	146	八、全轮驱动系统	178
七、十字轴式万向节的类型	146	1. 黏液离合器	178
1. 单十字轴式万向节	146	2. 中央差速器全轮驱动	181
2. 双联十字轴式万向节	147	3. 变比例分配离合器	181
八、传动轴及万向节问题诊断	148	重要术语	183
九、差速器和驱动桥	148	本章小结	183
1. 差速器的组成部件	151	复习思考题	183
2. 桥壳	152	第八章 悬架系统	185
3. 差速器的工作原理	153	内容提要	185
十、防滑差速器	154	一、车架	185
1. 离合型防滑差速器	155	1. 传统式车架结构	185
2. 齿轮型防滑差速器	155	2. 承载式车身结构	185
十一、半轴	156	二、悬架系统的组成	185
1. 半浮式半轴	156	1. 弹簧	185
2. 3/4 浮式半轴	156	2. 扭杆弹簧悬架系统	188
3. 全浮式半轴	156	3. 减振器	189
4. 独立悬架式半轴	156	三、麦弗逊悬架的组成	191
5. 半轴轴承	157	1. 滑柱	191
6. 诊断	158	2. 下端支撑元件	192
十二、维修主减速器总成	158	3. 弹簧	193
1. 基本诊断	158	四、独立前悬架	193
2. 拆解	160	1. 长短臂悬架	193
3. 组装	160	2. 四连杆前悬架	196
4. 维护	161	五、前悬架的总体检查	197
十三、诊断差速器异响	164	底盘高度	198
振动问题	164	六、前悬架元件的维修	198
重要术语	165	1. 螺旋弹簧	198
本章小结	165	2. 扭杆弹簧	200
复习思考题	166	3. 球节	200
第七章 四轮驱动和全轮驱动	168	4. 控制臂衬套	202
内容提要	168	5. 支撑杆衬套	203
一、四轮驱动与全轮驱动	169	6. 稳定杆衬套	203
二、四轮驱动系统	169	7. 减振器	203
三、分动器	169	8. 麦弗逊滑柱式悬架	203
轴间差速器	170	七、后悬架系统	205
四、轮毂的接合与分离	170	非独立后悬架系统	205
轴分离装置	172	八、半独立悬架	206
五、传统四轮驱动的工作方式	173	1. 半独立悬架系统的维修	206
六、四轮驱动轿车	174	2. 独立悬架	206
防滑差速器和开式差速器	175	3. 多连杆后悬架	207
七、维修四轮驱动汽车	175	4. 独立悬架系统的维修	208
维修分动器	175	九、电控悬架	208

1. 自适应悬架	209	一、车轮	236
2. 磁流变悬架	212	二、轮胎	237
十、电控悬架元件的维修	212	1. 有内胎轮胎和无内胎轮胎	237
车轮定位	213	2. 轮胎结构类型	238
十一、主动悬架	213	3. 专用轮胎	238
底盘润滑	215	4. 胎面结构	239
重要术语	215	5. 备用轮胎	239
本章小结	215	6. 高性能轮胎	240
复习思考题	216	7. 轮胎标定和标记	240
第九章 车轮定位	218	8. 轮胎标签	241
内容提要	218	9. 轮胎维护	242
一、车轮定位几何	219	10. 轮胎气压监测器 (TPM)	244
1. 主销纵倾角	219	11. 泄气续驶轮胎	244
2. 车轮外倾角	219	三、轮胎维修	245
3. 车轮前束	219	1. 修补方法	247
4. 推力角	220	2. 将车轮和轮胎总成安装在汽车上	247
5. 主销内倾角	220	四、轮胎及车轮的径向跳动	248
6. 转弯半径	221	五、轮胎及车轮总成维修	248
7. 追迹行驶	222	轮胎和车轮平衡	249
8. 载荷分配	222	六、车轮轴承	250
二、调整车轮定位前的检查	223	1. 前轮轮毂	250
三、车轮定位设备	224	2. 后轮毂	252
1. 转弯半径检测仪	224	3. 车轮轴承润滑脂	252
2. 车轮外倾角和主销纵倾角检测仪	224	4. 排除轴承故障	252
3. 光学前束检测仪	224	重要术语	253
4. 游标卡尺	225	本章小结	253
5. 其他专用工具	225	复习思考题	253
四、车轮定位仪	225	第十一章 转向系统	256
五、调整车轮定位	227	内容提要	256
1. 调整主销纵倾角和车轮外倾角	227	一、人力转向系统	256
2. 调整麦弗逊悬架系统	228	1. 转向传动机构	256
3. 调整后轮外倾角	229	2. 梯形转向传动机构	256
4. 调整前轮前束	230	3. 齿轮齿条式转向传动机构	258
5. 调整后轮前束	232	4. 人力转向器	259
6. 调整推进线	232	5. 转向盘和转向柱	260
六、四轮驱动汽车的车轮定位	233	6. 转向减振器	261
重要术语	233	二、动力转向系统	262
本章小结	233	1. 整体活塞式动力转向系统	262
复习思考题	234	2. 齿轮齿条式动力转向系统	263
第十章 轮胎和车轮	236	3. 动力转向系统的组件	264
内容提要	236	三、电控动力转向系统	267

1. 主动转向系统	268	3. 制动主缸	291
2. 维修总则	269	五、制动主缸的工作原理	292
3. 电控电动齿轮齿条系统	269	制动主缸的组成	292
四、诊断转向系统	270	六、液压制动硬管和软管	294
1. 常见问题	270	1. 制动硬管	294
2. 诊断	272	2. 管接头	294
3. 检测动力转向油压	272	3. 制动软管	294
五、外观检查	272	七、液压制动系统的安全开关和阀	295
1. 动力转向油泵皮带	275	1. 压差（报警灯）开关	295
2. 转向臂	275	2. 节压阀和比例阀	296
3. 导向臂	275	3. 制动灯开关	297
4. 中央拉杆	276	八、鼓式制动器和盘式制动器	298
5. 横拉杆组件	276	1. 鼓式制动器	298
6. 转向减振器	276	2. 盘式制动器	298
7. 原地转向检查	276	九、液压制动系统维修	299
8. 转向力	277	1. 检查制动液	299
9. 横拉杆铰接力	277	2. 冲洗系统	299
10. 蜗杆滚轮式转向装置	277	3. 对液压系统进行排气	303
11. 齿轮齿条式转向装置	277	4. 助力制动	304
六、维修转向系统	278	5. 真空助力制动	304
1. 调整转向器	278	十、推杆调整	306
2. 转向柱	279	1. 量规法	306
七、维修动力转向系统	279	2. 空气法	306
冲洗系统	279	十一、液压制动助力器	306
八、四轮转向系统	280	1. 工作原理	307
1. 机械式四轮转向系统	280	2. 基本工作测试	308
2. 液压式四轮转向系统	281	3. 蓄能器测试	308
3. 电控液动式四轮转向系统	282	4. 噪声排除	308
4. Quadrasteer 四轮转向系统	283	重要术语	309
重要术语	284	本章小结	309
本章小结	284	复习思考题	309
复习思考题	285	第十三章 鼓式制动器	311
第十二章 制动系统	287	内容提要	311
内容提要	287	一、鼓式制动器的工作原理	311
一、摩擦	287	二、鼓式制动器的组成	311
决定制动力的因素	287	1. 轮缸	312
二、制动衬片摩擦材料	288	2. 制动蹄和摩擦片	312
三、液压制动系统的工作原理	289	3. 机械组成部分	312
双回路制动系统	289	4. 制动鼓	313
四、液压制动系统的组成	290	三、鼓式制动器的结构	313
1. 制动液	290	1. 双向自增力鼓式制动器	313
2. 制动踏板	291	2. 双向自增力鼓式制动器的间隙自动	

调整	314	4. 制动踏板沉重	337
3. 领从蹄鼓式制动器	315	5. 制动器拖滞	338
4. 领从蹄鼓式制动器的间隙自动 调整	316	6. 制动冲撞	338
5. 制动器的检修	317	7. 制动异响	338
6. 制动异响	317	8. 制动跑偏	339
四、制动器的路试	317	三、维修预防措施	339
五、鼓式制动器的检查	319	四、制动钳的检查和维修	339
1. 拆卸制动蹄和摩擦片	319	1. 拆卸制动钳	340
2. 检查制动鼓	319	2. 拆卸制动衬块	341
3. 测量制动鼓	321	3. 拆解制动钳	341
4. 修整制动鼓	322	4. 预装式制动钳	344
5. 清洗修整后的制动鼓	322	5. 组装制动钳	345
6. 清洗、检查和润滑制动器零 部件	322	6. 安装制动衬块	345
六、制动蹄和摩擦片	324	五、制动盘的检查和维修	347
1. 更换摩擦片	324	1. 端跳	347
2. 新摩擦片的尺寸	325	2. 平行度	347
3. 调整摩擦片	325	3. 划痕	347
4. 安装制动蹄和制动器	325	4. 变蓝或热裂	347
七、轮缸的检查和维修	326	5. 锈迹	348
检查和清洗轮缸	326	6. 维修	348
八、鼓式驻车制动器	326	重要术语	349
驻车制动器的类型	326	本章小结	349
九、一体式驻车制动器	328	复习思考题	349
调整和更换驻车制动器	329	第十五章 制动防抱死、牵引力控制和 稳定性控制系统	351
重要术语	329	内容提要	351
本章小结	330	一、防抱死制动	351
复习思考题	330	1. 压力调节	351
第十四章 盘式制动器	332	2. 踏板感	352
内容提要	332	二、ABS 的组成	352
一、盘式制动器的组成及其功用	332	1. 液压元件	352
1. 轮毂及制动盘总成	333	2. 电动和电子元件	354
2. 制动钳	333	三、防抱死系统的类型	355
3. 制动衬块组件	335	1. 两轮 ABS 系统	356
4. 后轮盘式和鼓式 (附加鼓式) 驻车制动器	336	2. 四轮 ABS 系统	356
5. 后轮盘式驻车制动器	336	四、ABS 工作原理	357
二、盘式制动器的诊断	336	1. 非整体式两轮 ABS 系统	357
1. 警示灯	336	2. 非整体式四轮 ABS 系统	358
2. 制动踏板颤抖	336	3. 整体式四轮 ABS 系统	360
3. 制动踏板松软	337	4. 通用汽车的电磁式 ABS 系统	363
		5. 其他制动系统控制	365
		五、牵引力自动控制	365

六、稳定性自动控制	366	7. 检测电磁阀泄漏	372
七、防抱死制动系统维修	369	8. 用示波器检测元件	372
1. 安全注意事项	369	9. 更换元件	374
2. 释放蓄能器压力	369	九、新趋势	374
八、诊断与检测	369	1. 自动驻车制动	375
1. 诊断前检查	369	2. 线控制动	375
2. 目检	371	重要术语	375
3. 路试	371	本章小结	375
4. 自诊断	371	复习思考题	376
5. 检测器与诊断仪	371		
6. 用 ABS 诊断仪检测元件	372		

第一章 离合器

内 容 提 要

1. 介绍变速器的各种零部件及其作用；2. 介绍不同类型的压盘组件及其优点；3. 介绍不同类型的离合器操纵机构；4. 介绍离合器维护的基本方法；5. 介绍离合器最常见的六种故障；6. 介绍离合器总成的基本维修方法。

离合器位于变速器与发动机之间，为发动机飞轮与变速器输入轴提供机械联系，驾驶员通过从驾驶室延伸到位于发动机和变速器之间的钟形罩（也称为离合器壳体）中的联动机构对离合器进行操纵。

所有的手动变速器都需要用离合器来接合或分离变速器。如果汽车没有离合器，而是发动机一直与变速器连接，那么每次停车时就要使发动机熄火停转。离合器可以让发动机在汽车停车时保持怠速运转，而且可以使换挡更为容易。当然，所有的手动变速桥也都要采用离合器。

离合器通过逐渐减小变速器输入轴与飞轮之间的滑转将变速器与发动机接合在一起，满足这一目的所需的零部件如图 1-1 所示，主要有飞轮、离合器盘、压盘组件、分离轴承和套筒、分离叉等。

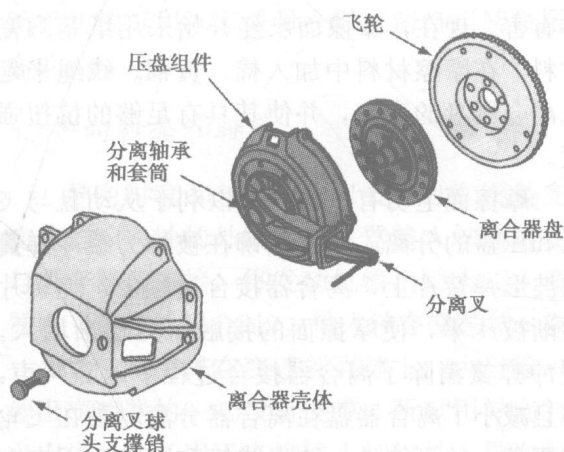


图 1-1 离合器的主要零部件

一、原理

离合器的接合原理如图 1-2 所示，飞轮和压盘是离合器的驱动或主动元件，连接变速器输入轴的从动元件是离合器盘，也称为摩擦盘。离合器处于分离状态（踩下离合器踏板）时，主动元件与从动元件各自独立旋转，发动机与变速器没有联系。当离合器处于接合状态（松开离合器踏板）时，压盘前移，将离合器盘夹紧在两个旋转的主动元件之间，强迫其以相同转速旋转。

警告：在对离合器拆解之前和拆解过程中，要使用许可的清洁剂和清理设备。有些离合器盘是用石棉制成的，吸入石棉尘会导致严重的疾病。

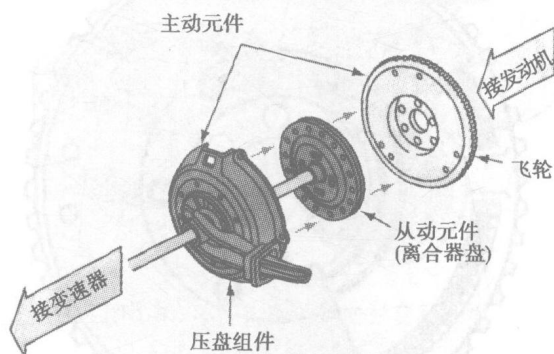


图 1-2 离合器接合时从动元件被夹紧在主动元件之间，变速器与从动元件连接

1. 飞轮

飞轮是发动机的一个重要部件，也是离合器主要的主动元件之一。飞轮一般用球墨铸铁或灰

口铸铁制成，具有很高的石墨含量，这有利于离合器接合时的润滑。在飞轮外缘上焊接或压装有起动机齿圈，大多数飞轮的起动机齿圈是可以更换的，较大的飞轮外径可以使起动机驱动齿圈的传动比很大，起动时足以使发动机旋转。飞轮的后端面是经过机械加工的摩擦平面，以保证离合器接合平稳。飞轮还能吸收曲轴的部分扭转振动，并且提供惯性使曲轴能够完成四个行程。

飞轮上钻有两套螺栓孔，内圈的螺栓孔用于将飞轮固定在曲轴上，外圈的螺栓孔用于固定离合器压盘组件。飞轮和曲轴中央的孔用于安置支撑变速器输入轴的导向衬套或轴承，以保证变速器输入轴与发动机曲轴对中。有时，在导向衬套中安置球轴承或滚柱轴承。

双质量飞轮 有少数轿车和轻型卡车采用双质量飞轮，以减小传给变速器的振动、保证换挡平稳、降低齿轮噪声。双质量飞轮由减振弹簧连接的两个旋转盘组成（图 1-3），前盘是飞轮的主要部分，用螺栓与曲轴后端连接，用于消除曲轴振动，离合器压盘通过螺栓固定在飞轮的后盘上。发动机输出转矩由飞轮前盘经过减振弹簧传给飞轮后盘，然后再传给变速器。

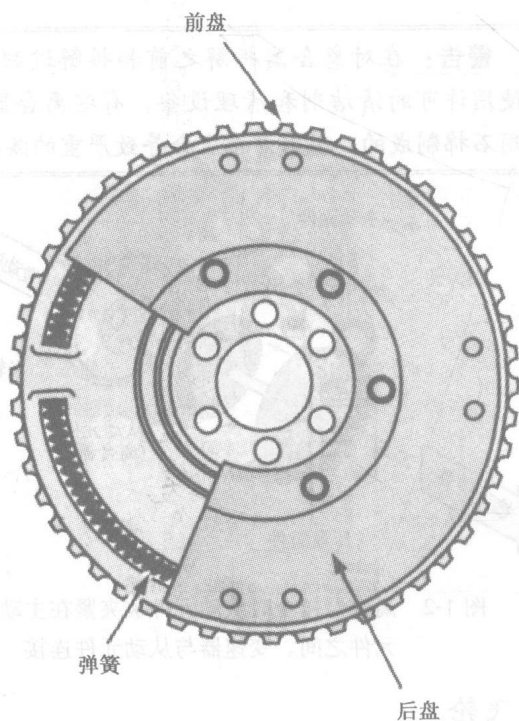


图 1-3 双质量飞轮

有些双质量飞轮具有有限矩特性，可以防止峰值扭矩对变速器造成损坏。双质量飞轮两个盘之间的转动可以相差 360° ，使前盘能够吸收转矩峰值，不会让转矩峰值传给变速器。

2. 离合器盘

离合器盘（图 1-4）从飞轮和压盘接受驱动运动，并将其传给变速器输入轴。离合器盘的组成部分如图 1-5 所示。

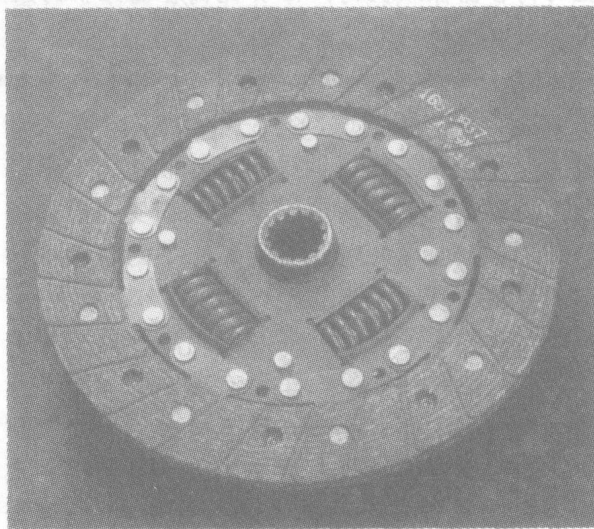


图 1-4 离合器盘

摩擦面有模压形和波形两类，模压成型的摩擦面可以承受更大的压盘压力而不会损坏，所以更好一些，波形摩擦面可以在离合器接合时产生缓冲垫效果。直到最近，石棉才不再是摩擦面的主流材料，由于石棉对人体有害，现在，摩擦面已经开始采用纸基陶瓷材料，在摩擦材料中加入棉、黄铜、线绳来延长离合器盘的寿命，并使其具有足够的抗扭强度。

摩擦面上切有贯通槽，以利于从动盘与飞轮和压盘的分离。摩擦面铆在被称为缓冲弹簧的波形弹簧片上，离合器接合过程中，弹簧片逐渐被压平，使摩擦面的接触压力逐渐增大。缓冲弹簧消除了离合器接合过程中的啸叫声，并且减小了离合器盘在离合器分离时黏在飞轮和压盘上的可能性。波形弹簧和摩擦面固定在钢盘上。

离合器盘能够吸收曲轴产生的振动、离合

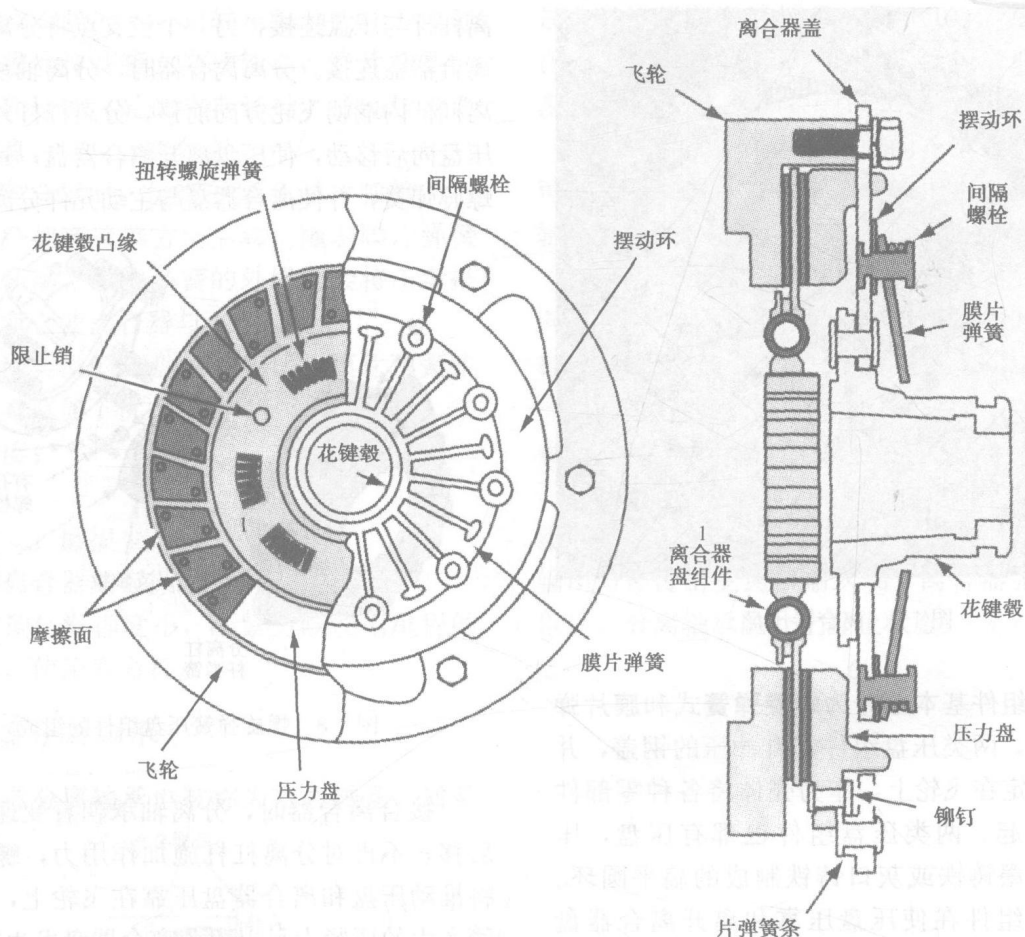


图 1-5 离合器盘的组成

器突然接合时产生的冲击和传动系统产生的冲击等，扭转螺旋弹簧或橡胶隔套可以允许离合器盘相对于压盘略有转动，同时起到吸收转矩波动的作用。扭转弹簧的数量和张力取决于发动机的转矩和汽车质量。限止销将扭转量限制在约 6mm。

3. 导向衬套和轴承

导向衬套和轴承（图 1-6）的作用是支撑变速器输入轴的外端。变速器输入轴通过花键与离合器盘连接，将发动机输出动力传入变速器中（离合器接合时），输入轴在变速器一端由一个大轴承支撑在变速器壳体上。由于输入轴伸出变速器的一端没有支撑，所以用导向衬套来定位。除了用于支撑输入轴以外，导向衬套还起到使离合器盘与压盘保持对中的作用。

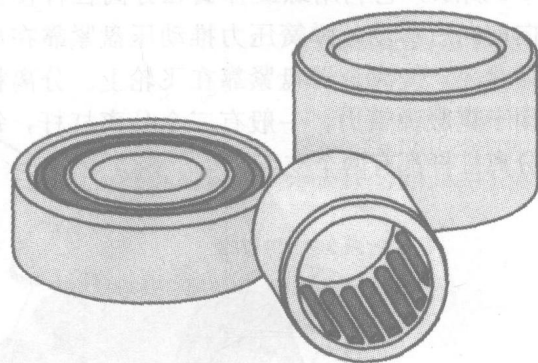


图 1-6 不同结构的导向衬套和轴承

4. 压盘组件

压盘组件（图 1-7）的作用有两个，首先是以足以传递发动机转矩的压力将离合器盘压靠在飞轮上，其次是能够移动足够的距离，使离合器盘即使在飞轮和压盘继续转动时也能停止转动。

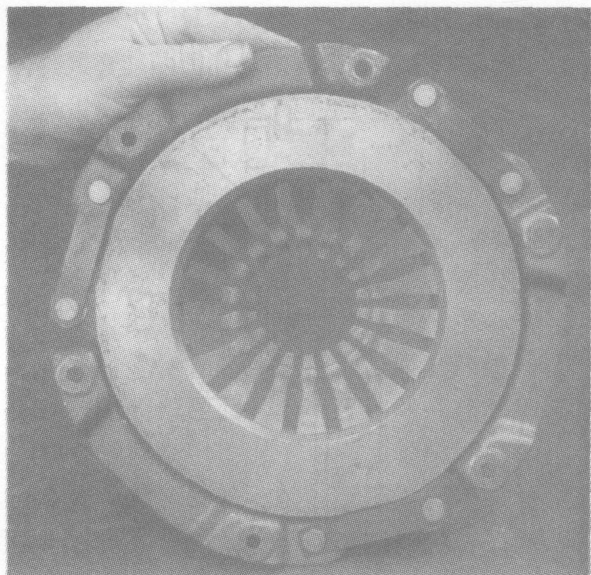


图 1-7 离合器压盘

压盘组件基本上分为螺旋弹簧式和膜片弹簧两类，两类压盘组件都有冲压的钢盖，并用螺栓固定在飞轮上，作为壳体将各种零部件组合在一起。两类压盘组件也都有压盘，压盘是由球墨铸铁或灰口铸铁制成的扁平圆环。两类压盘组件在使压盘压靠和离开离合器盘的方式上有所不同。

螺旋弹簧压盘组件 螺旋弹簧压盘组件如图 1-8 所示，它利用螺旋弹簧和分离杠杆使压盘向前向后移动，弹簧压力推动压盘紧靠在离合器盘上，使离合器盘紧靠在飞轮上。分离杠杆用于克服弹簧力，一般有三个分离杠杆，每个分离杠杆都有两个支点，一个铰支点将分

离杠杆与压盘连接，另一个铰支点将分离杠杆与离合器盖连接。分离离合器时，分离轴承推动分离杠杆内端朝飞轮方向前移，分离杠杆外端拉动压盘向后移动，使压盘离开离合器盘，这会压缩螺旋弹簧，并使离合器盘与主动元件分离。

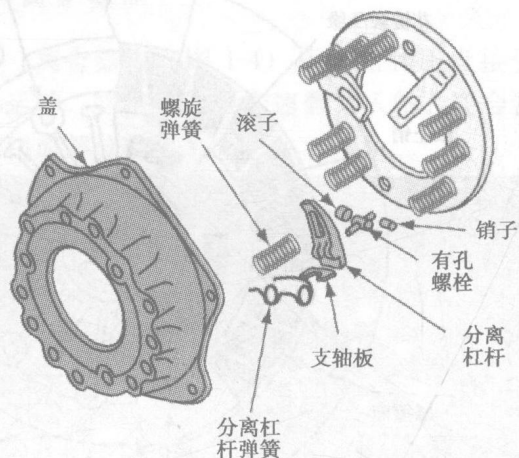


图 1-8 螺旋弹簧压盘组件的组成

接合离合器时，分离轴承朝着变速器方向后移，不再对分离杠杆施加作用力，螺旋弹簧将推动压盘和离合器盘压靠在飞轮上，螺旋弹簧产生的压紧力足以阻止离合器盘发生滑转。

膜片弹簧压盘组件 膜片弹簧压盘组件依靠压盘和压盘盖之间的膜片弹簧使压盘向前向后移动。膜片弹簧是一个薄金属片，其作用就像一个油桶底，当有压力作用在膜片弹簧上时，膜片弹簧发生屈服变形，当压力释放后，膜片弹簧再恢复原状。膜片弹簧的中部开有一系列槽，形成指状分离杠杆（图 1-9）。

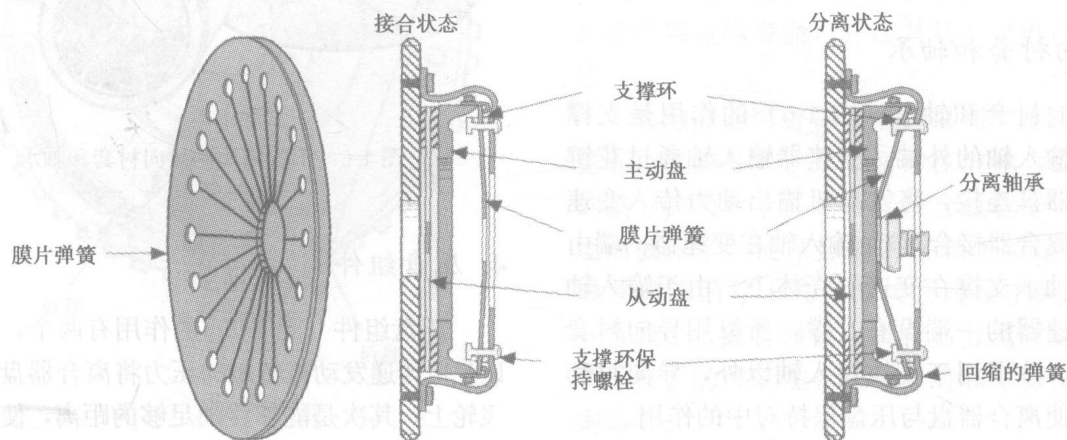


图 1-9 膜片弹簧式压盘组件