汽车维修入门 全程图解系列

全程图解 新款 汽车底盘维修



★ 李伟 刘强 王军 主编

流程图 + 基础知识 + 实际操作

轻松入门 快速提高！

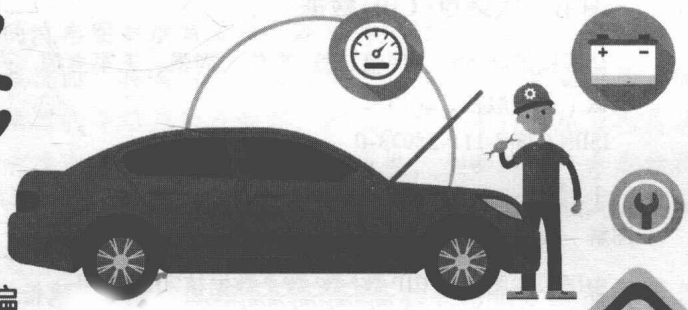


机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

需要全本请访问 www.ertongbook.com

汽车维修入门 全程图解系列

全程图解 新款 汽车底盘维修



★ 李伟 刘强 王军 主编

流程图 + 基础知识 + 实际操作

轻松入门 快速提高！



学院图书馆 藏书专用章

机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书从十个方面系统地讲解了最新型离合器、手动变速器、自动变速器、万向传动装置、驱动桥、车桥、车轮与轮胎、悬架、转向系统、制动系统等内容。本书以解答的形式详细地讲解了新型汽车底盘构造，所选图片以透视图、剖视图及原理示意图等为主，读者可以清晰地看到汽车底盘元件的内部构造，了解汽车各个部件运作的原理及检修、诊断方法。

本书从实际操作出发，将与汽车底盘相关的新技术进行了整合，具有较强的针对性和实操性。书中应用了上百幅发动机图片及维修图片。

本书语言非常通俗，图片异常丰富，并有许多相关知识，非常适合广大汽车爱好者和相关汽车行业人员和学员、维修工使用。

图书在版编目(CIP)数据

全程图解新款汽车底盘维修/李伟，刘强，王军主编. —2版. —北京：机械工业出版社，2018.2

ISBN 978-7-111-58973-0

Ⅰ.①全… Ⅱ.①李… ②刘… ③王… Ⅲ.①汽车－底盘－车辆修理－图解 Ⅳ.①U472.41－64

中国版本图书馆CIP数据核字(2018)第010326号

机械工业出版社（北京市百万庄大街22号 邮政编码100037）

策划编辑：杜凡如 责任编辑：杜凡如 安桂芳

责任校对：郑 婕 封面设计：张 静

责任印制：张 博

三河市国英印务有限公司印刷

2018年4月第2版第1次印刷

184mm×260mm · 20印张 · 4插页 · 487千字

0 001—3 000册

标准书号：ISBN 978-7-111-58973-0

定价：59.80元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

电话服务 网络服务

服务咨询热线：010－88361066 机 工 官 网：www.cmpbook.com

读者购书热线：010－68326294 机 工 官 博：weibo.com/cmp1952

010－88379203 金 书 网：www.golden－book.com

封面无防伪标均为盗版 教育服务网：www.cmpedu.com

前言 PREFACE

汽车在我们的生活中起着越来越大的作用，同时汽车保有量也日益增多，相应汽车行业的从业人员也与日俱增。随着对汽车知识的了解，我们会发现对现在的汽车反而是越来越看不懂了，底盘新技术、新配置、新名词、新设计让人眼花缭乱。如果只认识些车标和车名，早已不能称之为汽车爱好者了。随着汽车技术的进步，汽车爱好者们也需要不断学习和更新知识，对汽车应有更深层次的认识和了解。对于购车者、车主和驾驶人来说，也必须掌握一定的汽车底盘知识，了解汽车的底盘基本机械构造，了解汽车底盘构造及其与驾驶和使用的关系。只有这样，您才能轻松应对每天行车中遇到的各种问题，并不断提高对汽车底盘的了解。

本书编者从事了十余年的汽车图书编写工作，在工作过程中收集了大量的汽车底盘结构原理透视图、系统分解图及线描图。在编写本书时，编者精心选择了目前市场上保有量居多的车系相关高清图片，将其按照汽车结构特点编写，相信会对汽车行业从业人员及汽车爱好者学习和了解汽车底盘构造有很大的帮助。本书从基础出发，全面解读汽车底盘构造，语言通俗、易懂，原理与图示相结合，将复杂的原理图示化、图形化，力求让没有汽车基础的读者也能轻松读懂简单的汽车构造原理。其特点如下：

1）采用最新的底盘进行讲解和剖析；应用大量三维实物和解剖分解图使读者直观了解汽车底盘最新结构原理，掌握最新底盘技术。

2）大量新型底盘图片与结构原理相结合便于读者拆装与检修。

3）列举大量故障案例，达到举一反三的效果。

本书文字简练，通俗易懂，适合汽车学员及汽车爱好者参考阅读。本书共分十章，第九章由李伟（吉林城市职业技术学院讲师）编写，第一章至第五章由刘强（吉林工程技术师范学院汽车工程学院副教授、吉林大学汽车工程学院博士）编写，第六章、第七章、第八章、第十章由王军（吉林工程技术师范学院汽车工程学院讲师）编写。其他参加本书编写的人员还有李校航、李校研、于洪燕、李春山、于洪岩、李威、于忠贵、姜春玲、马针、吕春影等，在此深表感谢。由于经验不足，书中的错误和不完善之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编　者

目录 CONTENTS

前 言

第一章 离合器 …… 1

1. 膜片式离合器结构 …… 1
2. 离合器工作原理 …… 1
3. 膜片式离合器的结构形式 …… 2
4. 液压助力式离合器操纵机构 …… 3
5. 离合器主缸结构 …… 4
6. 离合器从动缸结构 …… 4
7. 新型 CSC 离合器结构 …… 5
8. 自调式离合器结构 …… 6
9. 自调式 SAC 离合器工作原理 …… 6
10. 双片离合器结构 …… 9
11. 气压助力式离合器操纵机构 …… 10
12. 自动离合器工作原理 …… 11
13. 自动离合器电路控制 …… 12
14. 自动离合器主要部件功用 …… 13
15. 离合器排气 …… 17
16. 离合器自由行程调整 …… 18
17. 离合器常见故障 …… 18
18. 拆卸和安装离合器压盘（Sachs 公司） …… 23
19. 离合器拆装 …… 24
20. 同轴从动缸和适配器拆卸及检修 …… 25
21. 离合器主泵拆卸 …… 26
22. 大众离合器踏板拆装 …… 27
23. 拆卸和安装离合器从动缸 …… 29
24. 离合器压盘、离合器从动盘和同轴从动缸检修 …… 29

第二章 手动变速器 …… 31

25. 二轴式五档变速器结构及主要部件结构 …… 31
26. 二轴式变速器动力分析 …… 35

需要全本请访问 www.ertongbook.com

27. 二轴式变速器的装配 …… 36
28. 六档手动变速器结构 …… 44
29. 大众/奥迪六档手动变速器动力分析 …… 46
30. 变速器的同步机构 …… 47
31. 手动变速器换档拨叉机构 …… 49
32. 换档拉索调整 …… 51
33. 三轴式变速器结构及主要部件结构 …… 52
34. 三轴式变速器动力分析 …… 55
35. 新款桑塔纳换档提示系统 …… 57
36. 变速器常见故障的判断 …… 58

第三章 自动变速器 …… 61

37. 液力变矩器的结构 …… 61
38. 锁止离合器的结构 …… 62
39. 行星齿轮机构 …… 62
40. 新式离合器结构 …… 63
41. 单向离合器 …… 64
42. 制动器的结构 …… 64
43. 自动变速器变速原理 …… 65
44. 无级变速器变速原理 …… 66
45. 双离合器自动变速器工作原理 …… 67
46. 新款双离合变速器 DQ380 结构及动力分析 …… 69
47. 02E DSG 变速器的结构 …… 75
48. 大众 DSG 0AM 七档变速器结构 …… 75
49. 大众 DSG 0AM 双离合器总成结构 …… 76
50. 新款变速器 DQ380 双离合器拆装 …… 77
51. 大众 02E 双离合器自动变速故障查询 …… 81
52. 0AM 变速器的匹配设置 …… 85
53. 自动变速器、DSG 变速器故障检修 …… 89
54. 09G 自动变速器阀体、油泵结构 …… 103
55. 大众 09G 自动变速器油压测试及动力传递路线 …… 106
56. 09G 自动变速器行星齿轮机构和换档元件的拆卸 …… 107
57. 奥迪轿车的变速器油加注 …… 112
58. 奔驰九档自动变速器 725.0 结构及动力传递 …… 114
59. 九档自动变速器 9HP48 结构 …… 118
60. 爪形离合器工作原理 …… 120
61. 九档自动变速器 9HP48 阀体总成及传感器 …… 123
62. 大众途锐八档 0C8 型自动变速器结构及动力分析 …… 126

第四章 万向传动装置 …… 129
63. 等速万向节、三销式万向节结构 …… 129
64. 十字轴万向节结构 …… 130
65. 传动轴结构 …… 131
66. 拆卸和安装等速万向传动轴 …… 132
67. 拆卸和安装三销式万向节 …… 133
68. 分解和组装等速万向节 …… 136
69. 检查外等速万向节 …… 139
70. 十字轴式万向传动装置拆卸 …… 140
71. 万向传动装置故障检修 …… 141
第五章 驱动桥 …… 145
72. 驱动桥的结构 …… 145
73. 双联驱动桥的结构 …… 146
74. 差速器的结构 …… 147
75. 半轴、桥壳结构 …… 149
76. 电子分动器 …… 151
77. 主减速器与差速器拆装调整 …… 154
78. 驱动桥的常见故障诊断 …… 161
第六章 车桥 …… 163
79. 转向桥的结构 …… 163
80. 转向驱动桥的结构 …… 165
81. 车轮定位参数 …… 166
82. 车轮定位调整 …… 167
83. 货车前束的检查与调整 …… 183
84. 车桥常见故障诊断与排除 …… 183
第七章 车轮与轮胎 …… 190
85. 车轮总成的结构 …… 190
86. 车轮的结构形式 …… 190
87. 轮胎结构 …… 191
88. 轮胎规格 …… 192
89. 车轮的拆装 …… 193
90. 轮胎的检修 …… 195
91. 轮胎拆装 …… 196
92. 车轮动平衡检测 …… 200
93. 轮胎压力监控系统组成、工作原理 …… 205

94. 奥迪胎压监测系统初始化设定 …… 208
95. 各车型胎压复位、初始化操作 …… 210
96. 汽车轮胎没气能正常行驶原理 …… 214

第八章 悬架 …… 216

97. 悬架基本组成 …… 216
98. 多连杆悬架结构 …… 216
99. 减振器的结构 …… 219
100. 弹性元件的结构 …… 219
101. 后减振器拆装 …… 220
102. 减振器分解 …… 222
103. 拆卸和安装前减振支柱 …… 224
104. 双管自调式减振器 …… 225
105. 磁流液减振器结构 …… 230
106. 奥迪轿车四级空气悬架结构 …… 232
107. 奥迪空气悬架工作原理 …… 235
108. 奥迪空气悬架空气压缩机安装位置、结构及工作原理 …… 237
109. 奥迪空气悬架充气放气 …… 241
110. 奥迪 A8 轿车空气悬架特殊维修模式设定方法、初始化 …… 242
111. 奥迪 A6L、A8L、辉腾、途锐空气悬架匹配 …… 242
112. 悬架系统常见故障与诊断 …… 243

第九章 转向系统 …… 247

113. 奥迪滚珠丝杠电动助力转向结构及原理 …… 247
114. 电控助力转向系统的基本组成 …… 249
115. 大众电动转向系统主要部件 …… 249
116. 大众电控助力转向工作过程 …… 254
117. 拆卸和安装四辐转向盘 …… 257
118. 拆卸和安装转向柱 …… 258
119. 拆卸和安装转向中间轴 …… 261
120. 拆卸和安装转向器 …… 262
121. 拆卸和安装转向节主销 …… 264
122. 检查主销 …… 265
123. 上海大众轿车行驶跑偏 …… 266
124. 大众轿车转向角设置 …… 268
125. 大众电动助力转向匹配设置 …… 269

第十章 制动系统 …… 272

126. 防抱死制动系统的基本组成 …… 272

127. 气动 ABS 的组成 …… 273
128. 气动 ABS 气压调节器（气压控制阀）工作过程 …… 274
129. 排气制动系统的组成 …… 277
130. 排气制动系统电路图分析及常见故障 …… 277
131. 电涡流缓速器结构 …… 279
132. 缓速器的工作原理 …… 280
133. 电涡流缓速器控制电路 …… 281
134. 电子驻车制动（EPB）系统组成及系统部件 …… 281
135. 大众电子驻车制动（EPB）工作原理 …… 283
136. 制动摩擦衬块磨损识别和间隙校正 …… 285
137. 大众电子驻车基本设定的操作 …… 286
138. 电子驻车故障案例 …… 287
139. 拆卸和安装前制动钳 …… 291
140. 拆卸和安装制动盘 …… 292
141. 拆卸和安装后制动摩擦片 …… 292
142. 制动摩擦片和制动盘的检查 …… 294
143. 宝马左右前制动钳（制动钳已拆下）检修 …… 296
144. 车轮转速传感器输出电压的检查 …… 297
145. 东风天锦和天龙的制动器制动间隙自动调整 …… 298
146. ABS 低速误动作故障 …… 298
147. 制动系统的排气 …… 300
148. 制动器总成拆装 …… 301
149. 制动液更换 …… 303
150. 制动气室结构 …… 305
151. 制动踏板位置传感器结构原理 …… 306
152. 制动灯突然报警故障 …… 308
153. 制动真空传感器故障 …… 311

第一章 Chapter 1

离 合 器

1 膜片式离合器结构

膜片式离合器主要由主动部分（飞轮、压盘、离合器盖）、从动部分（离合器片、扭转减振器）、压紧（膜片弹簧、支承环）和操作机构（离合器踏板、离合器主缸、推杆、离合器分离轴承、离合器分离杆）三大部分组成，如图 1-1 所示。

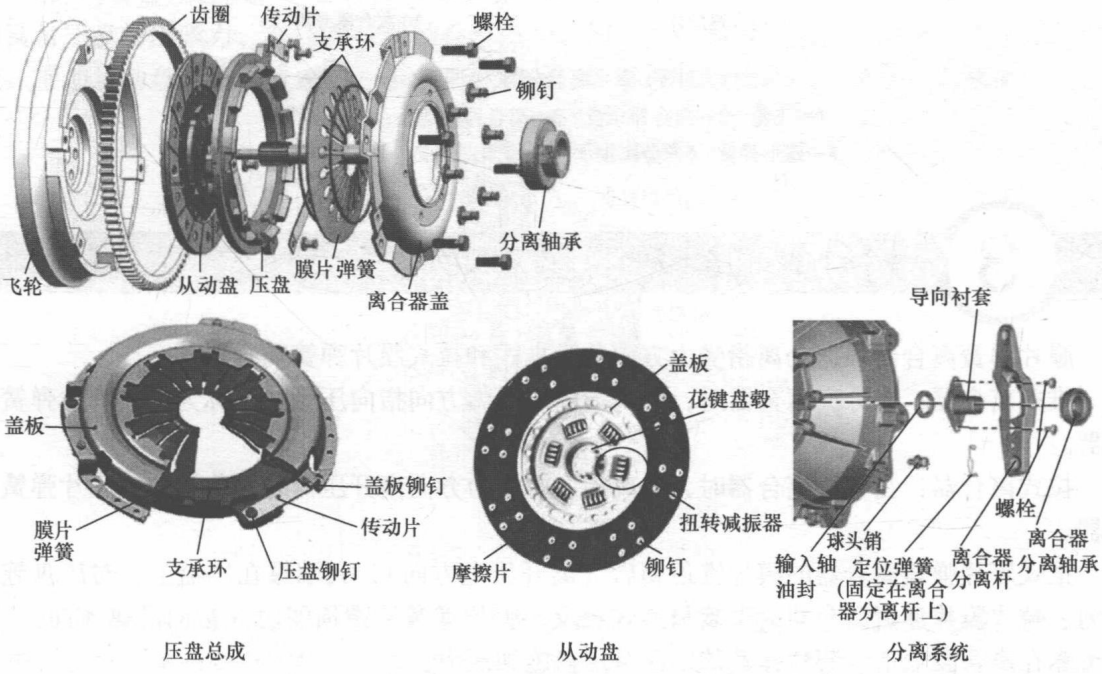


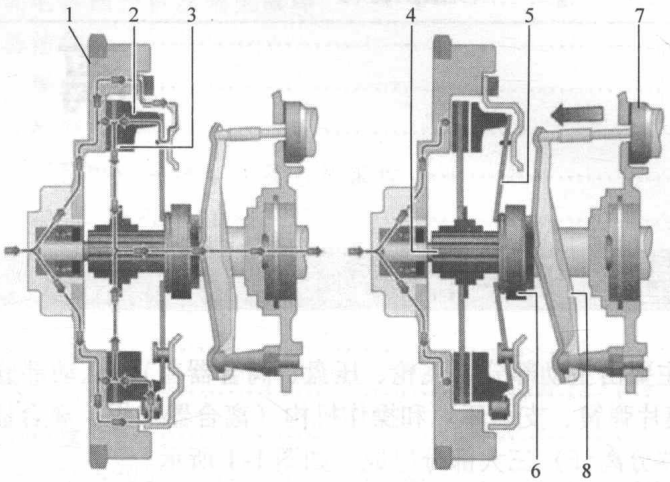
图 1-1　膜片式离合器结构

2 离合器工作原理

离合器工作原理如图 1-2 所示。

（1）离合器接合　碟形弹簧 5 将离合器压盘 2 压在离合器从动盘 3 上。离合器从动盘以轴向移动方式支承在从动轴 4 上。因此，离合器压盘可将离合器从动盘压在飞轮 1 的摩擦面上。从而使飞轮以摩擦方式通过离合器从动盘与变速器输入轴连接。

（2）离合器分离　踩下离合器踏板时，通过工作液压缸7和分离拨叉8将分离轴承6压在碟形弹簧5上。碟形弹簧克服压紧力使离合器压盘2从离合器从动盘3上分离。因此，离合器从动盘离开飞轮摩擦面并位于飞轮与离合器压盘之间。



a) 离合器接合　　b) 离合器分离

图1-2　离合器工作原理

1—飞轮　2—离合器压盘　3—离合器从动盘　4—从动轴
5—碟形弹簧　6—分离轴承　7—工作液压缸　8—分离拨叉

3 膜片式离合器的结构形式

膜片弹簧离合器根据分离指受力方向分为推式和拉式膜片弹簧离合器。

推式离合器：当分离离合器时，分离指内端受力方向指向压盘时，称为推式膜片弹簧离合器。

拉式离合器：当分离离合器时，分离指内端受力方向离开压盘时，称为拉式膜片弹簧离合器。

推式膜片弹簧离合器的膜片锥顶朝后（离开压盘方向），大端靠在压盘上，对压盘施加压力。拉式膜片弹簧离合器的安装与推式相反，膜片弹簧的锥顶朝前（指向压盘方向），其大端靠在离合器盖上，膜片弹簧的中部对压盘施加压力。

（1）推式离合器工作原理

1）离合器接合状态。松开离合器踏板，离合器处于压紧状态（接合状态）。由于膜片弹簧大端对压盘的压紧力，在压盘与从动盘摩擦片之间产生摩擦力，通过与摩擦片产生的摩擦力矩，带动从动盘总成与变速器一轴一起转动，以传递发动机的动力，如图1-3所示。

2）离合器分离状态。汽车起步和换档时，踩下离合器踏板，通过操纵机构，使分离拨叉移动，将分离轴承前移，推动离合器分离指，在膜片弹簧变形的同时，膜片弹簧的大端后移，离开压盘。压盘在传动片的弹力作用下离开摩擦片，使离合器压盘、从动盘总成、飞轮分开，切断了发动机动力，如图1-4所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com

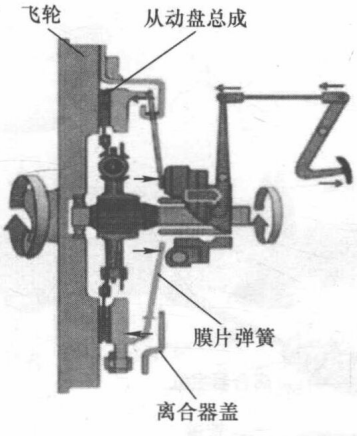


图 1-3　离合器接合状态

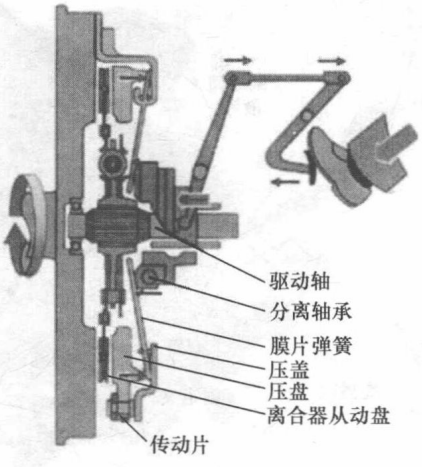


图 1-4　离合器分离状态

（2）拉式膜片离合器工作原理

1）离合器接合状态。松开离合器踏板，离合器处于压紧状态（接合状态）。由于膜片弹簧对压盘的压紧力，在压盘与从动盘摩擦片之间产生摩擦力，通过与摩擦片产生的摩擦力矩，带动从动盘总成与变速器一轴一起转动，以传递发动机的动力，如图 1-5 所示。

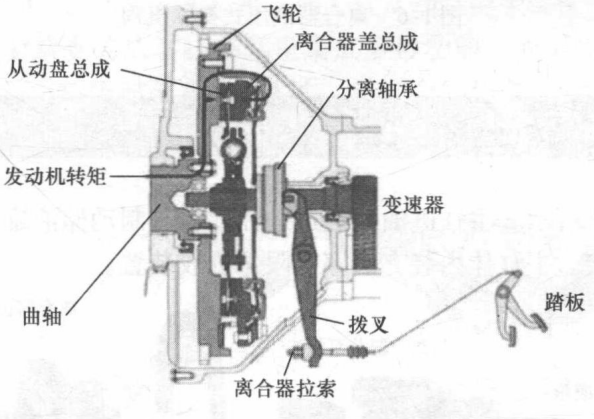


图 1-5　拉式膜片离合器结构

2）离合器分离状态。汽车起步和换档时，踩下离合器踏板，通过操纵机构，使分离轴承后移，拉动离合器分离拉环，在膜片弹簧变形的同时，膜片弹簧的中间位置后移，离开压盘。压盘在传动片的弹力作用下离开摩擦片，使离合器压盘、从动盘总成、飞轮分开，切断了发动机动力。

4 液压助力式离合器操纵机构

离合器液压式操纵机构如图 1-6 所示，主要由主缸、从动缸以及管路系统组成。液压式操纵机构具有摩擦阻力小、传动效率高、质量小、接合柔和及布置方便等优点，并且不受车身车架变形的影响，因此其应用广泛。

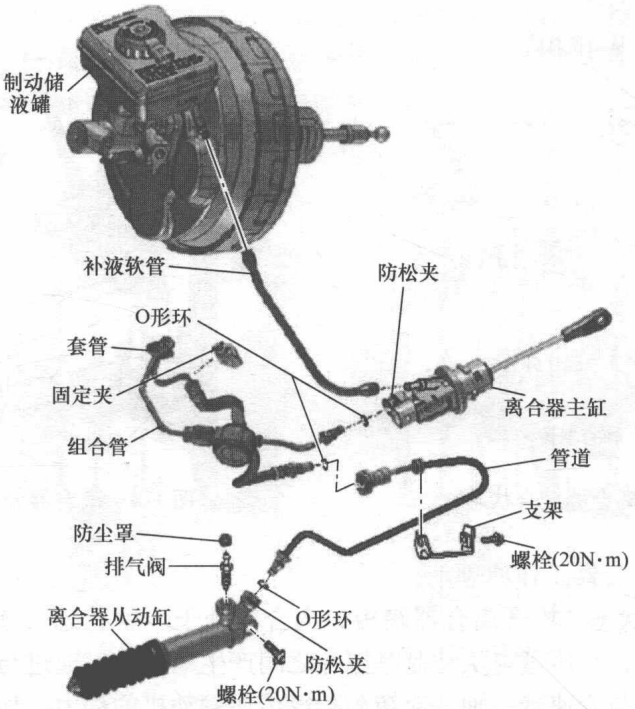


图 1-6　离合器液压式操纵机构

5 离合器主缸结构

主缸构造如图 1-7 所示。主缸进油孔通过进油软管与制动储液罐相通，出油孔与离合器从动缸通过管路相连接。主缸体内装有活塞、限位橡胶装置。

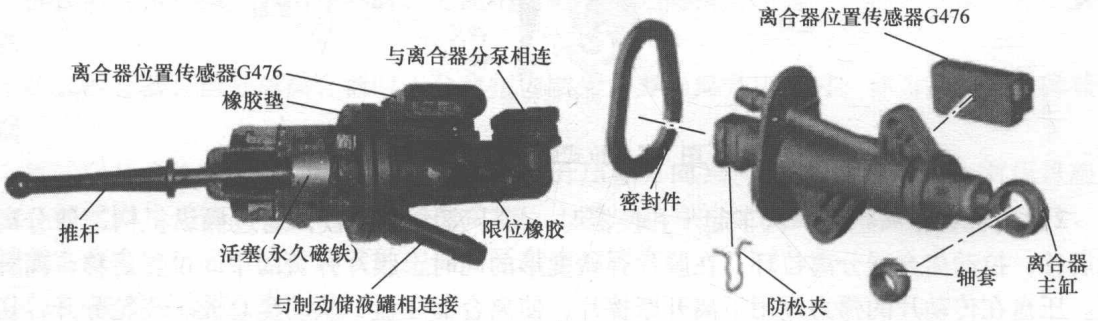


图 1-7　主缸构造

6 离合器从动缸结构

离合器从动缸结构如图 1-8 所示，主要由排气孔、进油孔、回位弹簧、皮碗、推杆、保护套等组成。

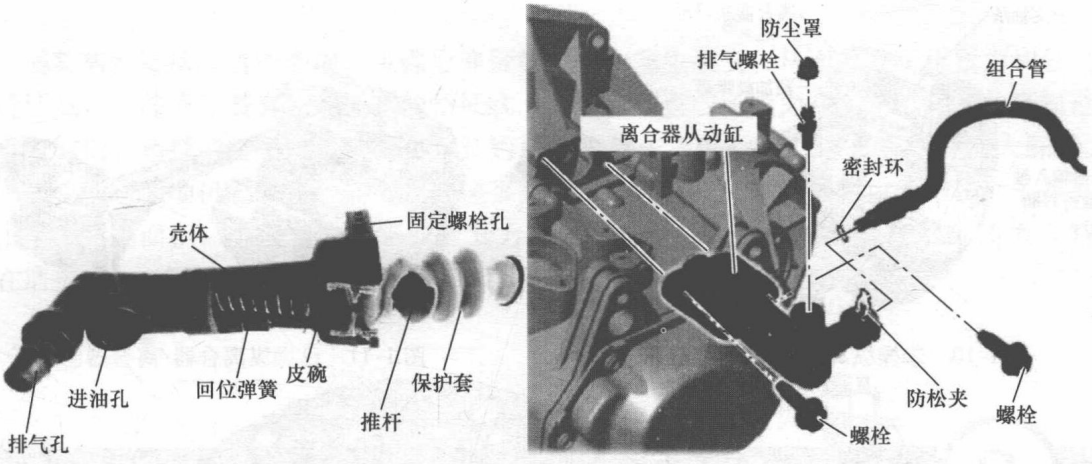


图 1-8　离合器从动缸结构

7 新型 CSC 离合器结构

目前，开始流行将离合器的从动缸直接和分离轴承集成在一起成为同心式从动缸（Concentric Slave Cylinder，CSC），如图 1-9 所示。同心式从动缸的主要优点是，简化了离合器操纵传动的组装，可在一个紧凑的从动缸单元里集成多种功能，如尖峰转矩限制功能（即在从动缸内有一开闭式流道，能随时改变流道大小，在离合器分离时可使液流变慢增加接合时间，而分离时却毫无阻力）、踏板阻尼功能（减小操纵系统工作时踏板的振动）等。

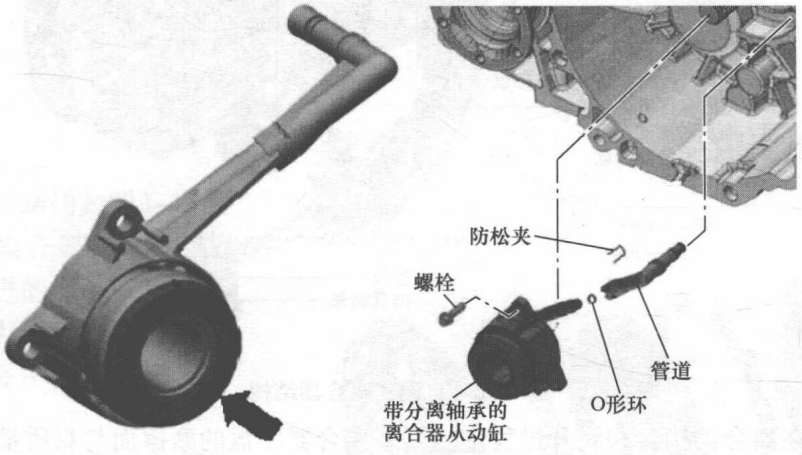


图 1-9　带分离轴承的离合器从动缸

CSC 通过轴承直接安装在离合器盖上，这不仅可使离合器分离时发动机曲轴免受轴向力作用，还可减轻曲轴发生轴向运动时引发的转矩波动，以免造成离合器接合时的抖动。未操纵离合器/离合器已接合如图 1-10 所示。已操纵离合器/离合器已脱开如图 1-11 所示。

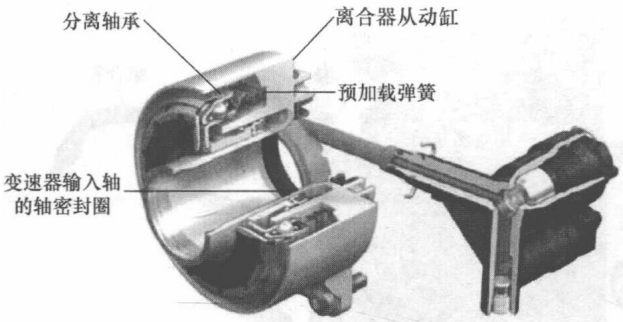


图 1-10　未操纵离合器/离合器已接合

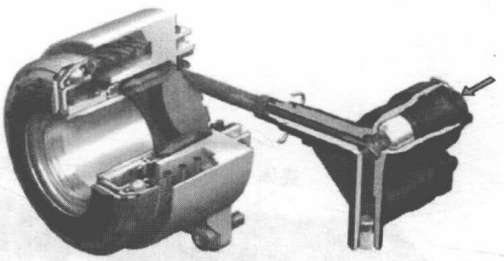


图 1-11　已操纵离合器/离合器已脱开

8 自调式离合器结构

SAC 是 Self – Adjusting – Clutch 的缩写，就是自调式离合器的意思，其结构如图 1-12 所示。SAC 系统根据分离力的情况来工作。在 SAC 系统上，离合器压盘的磨损补偿可重新复位，因此离合器从动盘和离合器压盘就可以单独更换了。

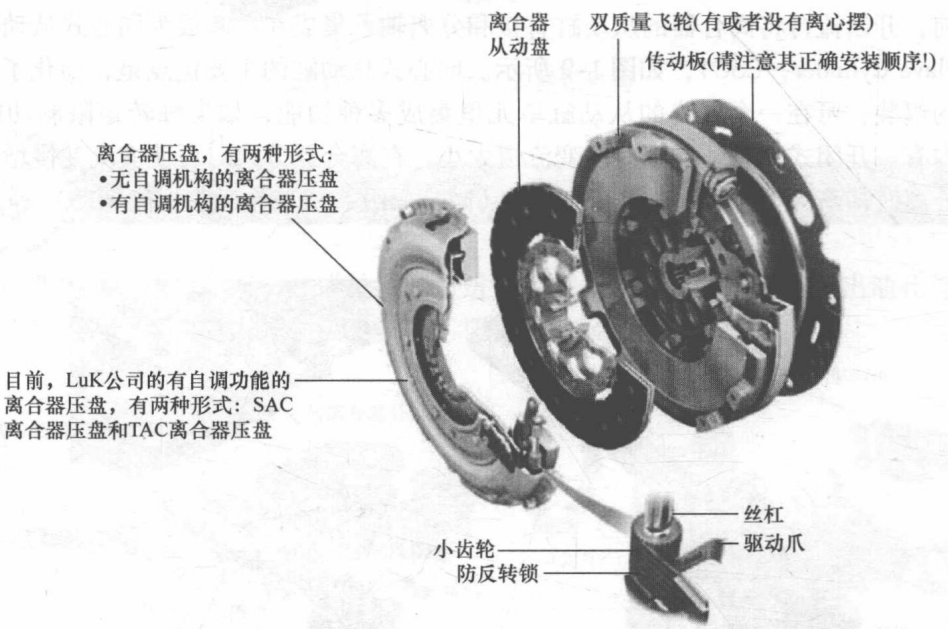


图 1-12　自调式离合器结构

调节发生在离合器接合和脱开过程中。如果离合器压盘的摩擦面与双质量飞轮之间的距离因离合器磨损而相应减小了，那么离合器行程就会调节，这个行程变化会触动棘轮机构，棘轮机构与丝杠连接在一起，于是就转动了斜面环，也就补偿了磨损。

9 自调式 SAC 离合器工作原理

在离合器从动盘的整个使用寿命中保持不变的是分离力，离合器从动盘结构如图 1-13

所示。

随着离合器从动盘的磨损，主碟形弹簧的位置会发生改变，从而改变了压紧力和分离力的特征线。主碟形弹簧有一条递减的特征线。为了使压盘的压紧力在1.5～2mm的磨损范围上不致过低，选择的主碟形弹簧力在一开始压紧力就先上升。其结果是不得不加大踩踏力。在双涡轮增压发动机上，离合器必须传递很高的转矩。在设计离合器时由于结构上的条件限制了摩擦片的面积，必须通过更高的压紧力来补偿。结果是同样需要更高的分离力（特别是在磨损时）。离合器压盘结构如图1-14所示。

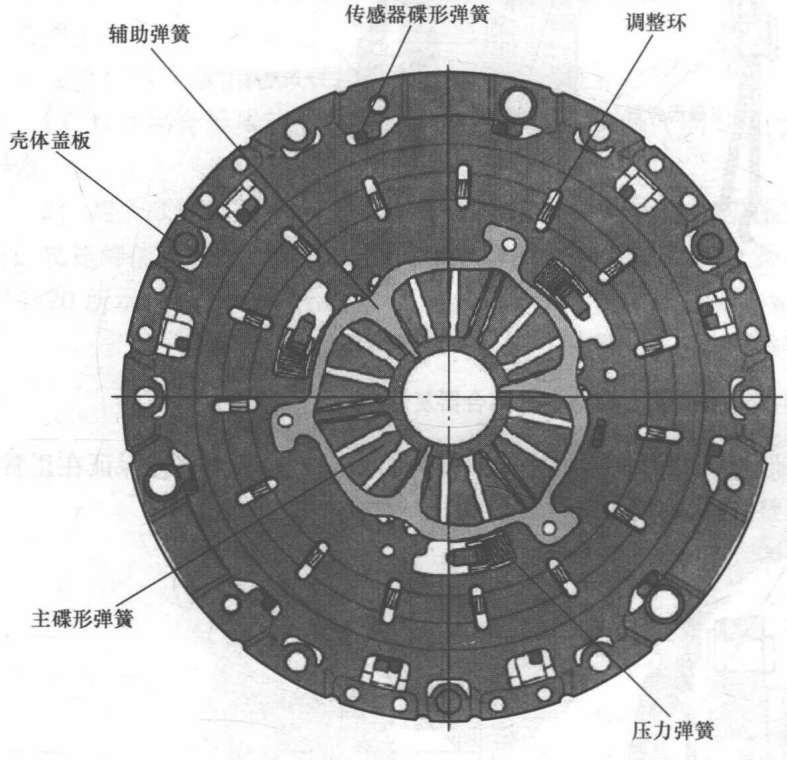


图1-13　离合器从动盘结构

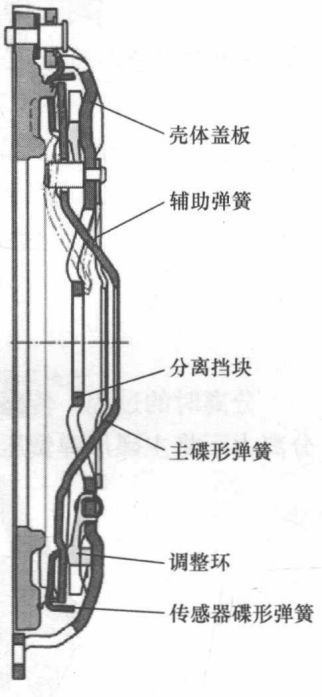


图1-14　离合器压盘结构

SAC离合器结构如图1-15所示，与传统的离合器相比，下列零件是经过改进的：

1）传感器碟形弹簧。

2）带斜面（楔子）和压力弹簧的调整环。

3）带斜面压花和压力弹簧导向片的壳体盖板。

4）分离行程挡块（集成在壳体盖板中）

5）辅助弹簧（与壳体盖板铆接在一起）。

分离行程挡块限制了分离轴

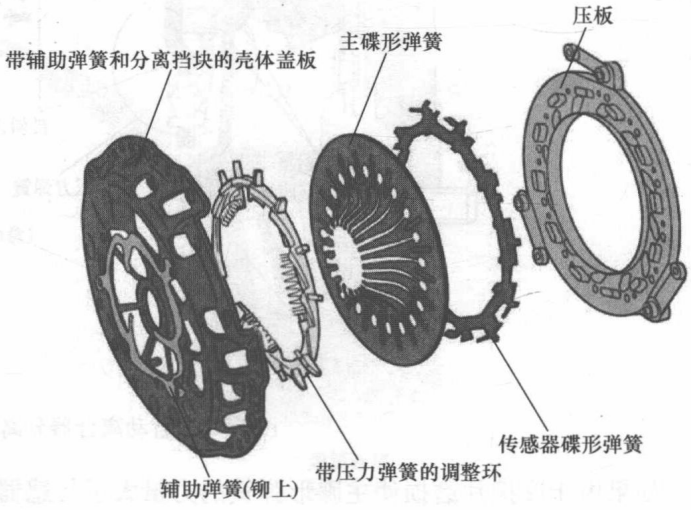


图1-15　SAC离合器结构

承的位移，并防止调整环无意间的调整。辅助弹簧从一个定义的行程开始克服主碟形弹簧力，并使得离合时受力均匀，如图 1-16 所示。

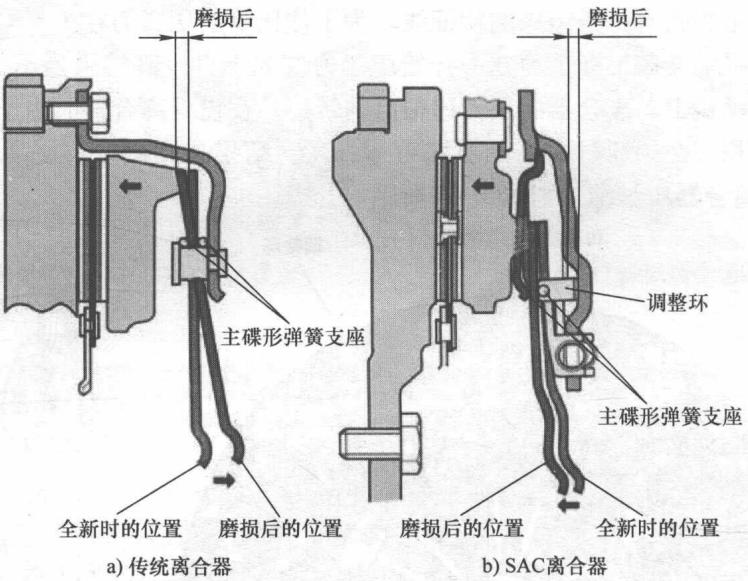


图 1-16　传统离合器与 SAC 离合器复位过程

分离时的过程：传感器碟形弹簧的力量克服主碟形弹簧的力量，力量大小应保证在正常分离力下将主碟形弹簧压在调整环上，如图 1-17 所示。

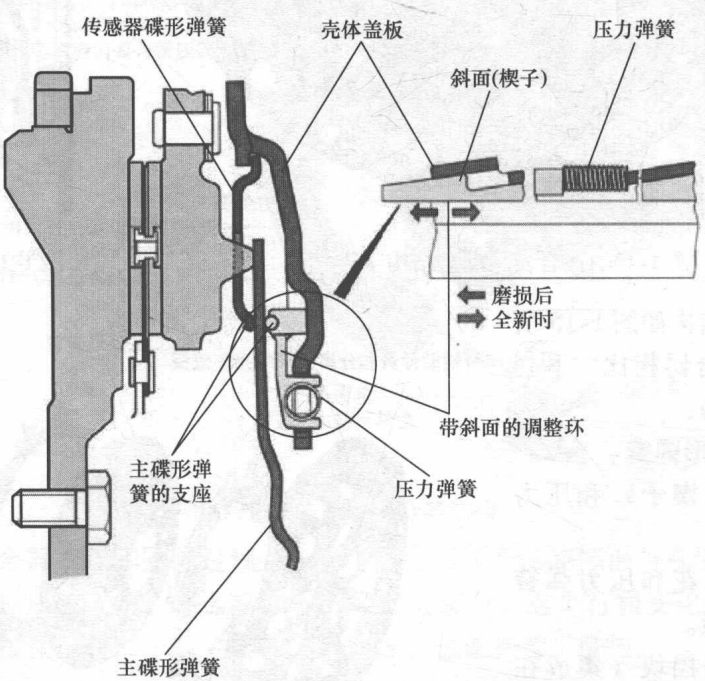


图 1-17　自动离合器分离

如果由于摩擦片磨损使主碟形弹簧的力量大于传感器碟形弹簧的力量，则主碟形弹簧会从调整环上翘起。压力弹簧沿着壳体盖板的斜面扭转调整环，这样就补偿了摩擦片的磨损，

需要全本请访问 www.ertongbook.com