

陈天民 吕树林 主编



自动变速器

动力流分析

大全



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

陈天民 吕树林 主编

自动变速器

动力流分析

大全



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书较全面地收集了国内外车型自动变速器的有关资料,详细地介绍了各种自动变速器的结构、换挡执行元件的位置、执行元件的工作情况表,对于典型的自动变速器进行了动力流分析,是汽车维修人员从事自动变速器的维修必备工具书。

本书图文并茂,通俗易懂,具有信息量大、数据图形表格多、便于检阅的特点,此外还有较强的可操作性,可供汽车维修人员和驾驶人员使用,也可作为广大汽车维修从业人员的培训指导用书。

图书在版编目 (CIP) 数据

自动变速器动力流分析大全/陈天民,吕树林主编.
北京:中国电力出版社,2008
ISBN 978-7-5083-6017-1

I. 自… II. ①陈…②吕… III. 汽车-自动变速装置
IV. U463.212

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2007)第 125771 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

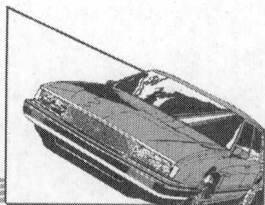
2008 年 3 月第一版 2008 年 3 月北京第一次印刷
787 毫米×1092 毫米 16 开本 20.75 印张 501 千字
印数 0001—4000 册 定价 32.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版 权 专 有 翻 印 必 究

前 言



随着全球汽车工业的迅猛发展，新的科学技术不断应用到汽车上。自动变速器由于有操作简便、安全性好等优点，所以在汽车上进行装备已经成为一种潮流。但自动变速器结构复杂、技术先进、种类繁多，所以自动变速器的维修被很多维修企业认为是维修的难点，很多大型修理厂也只有一个班组可以对自动变速器进行维修。很多维修人员不会对自动变速器的动力传递路线进行分析，以至于碰到故障无从下手。

自动变速器的故障多为离合器、制动器、单向离合器这些换挡执行元件的故障。如果维修人员能够对自动变速器的动力传递路线进行有效的分析，知道每个挡位都是由哪几个执行元件作用的，这些执行元件在自动变速器的具体位置，这样就可以对自动变速器的维修做到有的放矢，还可以通过换挡执行元件工作情况表较快地找到故障部位。

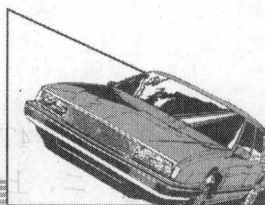
本书分为两大部分共 11 章，较详细地介绍了国产的一汽车系、东风车系、上海大众车系、上海通用车系、广州本田车系、北京车系、国产其他车系以及国外的美国车系、日本车系、欧洲车系、韩国车系的各自动变速器的结构、换挡执行元件的位置、执行元件的工作情况表，对于典型的自动变速器进行了动力流分析，是维修人员从事自动变速器的维修必备图书。

本书由陈天民、吕树林主编，张立新、徐广勇、丛树林、邢恩辉副主编，参加编写的还有卢学光、颜国光、王德军、张华军、郑宏军、李培军、侯建党、韩希国、杨艳芬、康爱琴、李晗、高元伟、黄艳玲、张义、李泰然。

由于编者水平有限，书中难免有不足之处，敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录



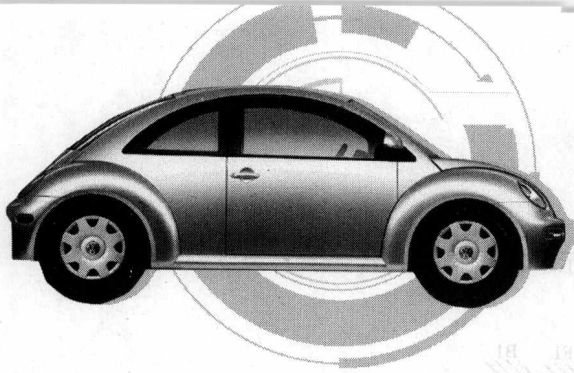
22	.....	器	.....	1
28	.....	器	.....	1
38	.....	器	.....	4
46	.....	器	.....	6
80	前言	器	.....	11
80	第一章 一汽车系自动变速器	器	.....	13
17	一、一汽大众宝来/高尔夫/捷达都市先锋轿车	器	.....	14
17	01M型自动变速器	器	.....	17
17	二、一汽马自达 M6 (海南马自达) 轿车 FN4A-EL	器	.....	19
17	型自动变速器	器	.....	23
17	三、一汽奥迪 A6 (上海大众帕萨特 B5) 轿车	器	.....	24
17	01V型自动变速器	器	.....	27
17	四、一汽奥迪 100 轿车 097 型自动变速器	器	.....	31
17	五、一汽奥迪 100 轿车 01K 和 01F 型自动变速器	器	.....	32
17	六、一汽奥迪 V6 (上海大众帕萨特 B5) ZF4HP-18	器	.....	36
17	型自动变速器	器	.....	41
17	七、一汽奥迪轿车 018 型自动变速器	器	.....	42
17	八、一汽丰田花冠轿车 U340E 型自动变速器	器	.....	44
17	九、一汽丰田花冠轿车 U441E 型自动变速器	器	.....	49
17	十、一汽丰田威驰轿车 U540 型自动变速器	器	.....	53
17	十一、一汽红旗旗舰轿车 AODE 型自动变速器	器	.....	57
17	十二、一汽大众途锐 09D 型自动变速器	器	.....	61
17	第二章 东风车系自动变速器	器	.....	62
17	一、富康/爱丽舍/毕加索/赛纳轿车 AL4 型自动变速器	器	.....	66
17	二、风神蓝鸟轿车 RL4F03A/RL4F03V 型自动变速器	器	.....	70
17	三、东风悦达起亚千里马轿车 A4AF3 型自动变速器	器	.....	74
17	四、东风日产阳光、颐达轿车 RE4F03B 型自动变速器	器	.....	78
17	五、东风日产天籁轿车 RE4F04B 型自动变速器	器	.....	82
17	六、东风本田 CRV 汽车 GRVA 型自动变速器	器	.....	86
17	七、东风起亚嘉华汽车 50-40LE 型自动变速器	器	.....	90
17	第三章 上海大众车系自动变速器	器	.....	94
17	一、桑塔纳 2000GSi-AT (俊杰) /桑塔纳 3000/上海帕萨特	器	.....	98
17	B5 轿车 01N 型自动变速器	器	.....	102
17	二、上海大众途安轿车 09G 型自动变速器	器	.....	106
17	三、上海大众波罗轿车 001 型自动变速器	器	.....	110
17	四、上海大众波罗轿车 AG150 型自动变速器	器	.....	114
17	第四章 上海通用车系自动变速器	器	.....	118
17	一、上海通用别克 GL/GLX 新世纪/君威/陆尊轿车	器	.....	122

4T65E 型自动变速器	55
二、上海通用凯越和景程轿车 ZF 4HP-16 型自动变速器	58
三、上海通用别克凯越、雪佛兰乐骋（长安福特嘉年华） 轿车 81-40LE 型自动变速器	62
四、上海通用别克凯越轿车 AF20 型自动变速器	66
五、雪佛兰开拓者轿车 4L60E 型自动变速器	68
六、上海通用赛欧轿车 AF13 型自动变速器	69
七、上海通用凯迪拉克和别克荣御轿车 5L40E 型自动变速器	71
第五章 广州本田车系自动变速器	73
一、广州本田雅阁 2.0L/2.3L 轿车 MAXA 型自动变速器	73
二、广州本田雅阁 3.0L 轿车 B7XA 型自动变速器	79
三、2003 年款广州本田雅阁 2.0L/2.3L 轿车 BCLA 和 MCLA 型自动变速器	82
四、2003 年款广州本田雅阁 3.0L 轿车 BAYA、 MAYA 型自动变速器	87
五、广州本田飞度轿车无级变速器	89
第六章 北京车系自动变速器	93
一、北京现代索纳塔、伊兰特、途胜、御翔、欧蓝德（奇瑞· 东方之子、中华）轿车 F4A42-2 型自动变速器	93
二、北京大切诺基 42RE/44RE 型自动变速器	94
三、北京大切诺基 AW4 型自动变速器	95
四、北京三菱帕杰罗（长丰猎豹）V4A51 型自动变速器	98
第七章 国产其他车系自动变速器	100
一、奇瑞风云轿车 4HP14 型自动变速器	100
二、东南富利卡 R4AW4-C- FI 型自动变速器	101
三、长安福特 CD4E 型自动变速器	106
四、长安福特福克斯 4F27E 型自动变速器	107
五、海南马自达 323/福美莱 FA4A-EL 型自动变速器	109
六、天津特锐越野车自动变速器	110
第八章 美国车系自动变速器	112
一、通用 4T60E 型自动变速器	112
二、通用 4T60 型自动变速器	114
三、通用 4T40E 型自动变速器	117
四、通用 4T80E 型自动变速器	118
五、通用 3T40 型自动变速器	119
六、通用 4L60E 型自动变速器	121
七、通用 4L80E 型自动变速器	122
八、通用 AW131L 型自动变速器	123
九、通用 MP6、MP7 型自动变速器	124

十、福特 AXOD 型自动变速器	125
十一、福特 4EAT 型自动变速器	127
十二、福特 A4LD 型自动变速器	128
十三、福特 ATX 型自动变速器	130
十四、福特 E4OD 型自动变速器	131
十五、福特 C6 型自动变速器	132
十六、福特 AOD 型自动变速器	133
十七、福特 AXOD-E (AX4S) 型自动变速器	134
十八、福特 AX4N 型自动变速器	135
十九、福特 CD 4E 型自动变速器	136
二十、福特 4R70W 型自动变速器	138
二十一、克莱斯勒 41TE 型自动变速器	139
二十二、克莱斯勒 42LE 型自动变速器	143
二十三、克莱斯勒 42RE、42RH 和 44RE 型自动变速器	145
二十四、克莱斯勒 AW4 型自动变速器	146
二十五、克莱斯勒 F3A20 和 F4A20 系列自动变速器	147
二十六、克莱斯勒 30RH 型自动变速器	148
第九章 日本车系自动变速器	150
一、丰田 A340E 型自动变速器	150
二、丰田 A341E 和 A342E 型自动变速器	154
三、丰田 A350E 型自动变速器	158
四、丰田 A131L 型自动变速器	159
五、丰田 A140E 型自动变速器	161
六、丰田 A240E 和 A241E 型自动变速器	163
七、丰田 A240L 型自动变速器	165
八、丰田 A441E 型自动变速器	168
九、丰田 A460E 型自动变速器	169
十、丰田 A540E 型自动变速器	173
十一、丰田 A650E 型自动变速器	175
十二、丰田 U140E 型自动变速器	176
十三、丰田 U241E 型自动变速器	177
十四、丰田 A42DL 型自动变速器	177
十五、丰田 A43DL 型自动变速器	180
十六、丰田 A45DL 型自动变速器	183
十七、丰田 A46DE 和 A46DF 型自动变速器	184
十八、本田 MPYA 型自动变速器	186
十九、本田 BAXA 型自动变速器	193
二十、本田 B7XA 型自动变速器	199
二十一、本田 CA/F4/G4 型自动变速器	203

二十二、本田 MPXA 型自动变速器	205
二十三、本田 MP1A 型自动变速器	205
二十四、本田 MPRA 型自动变速器	207
二十五、本田 AOYA、MPJA 和 MPOA 型自动变速器	208
二十六、本田 MAXA 型自动变速器	210
二十七、本田 A24A 和 S24A 型自动变速器	212
二十八、本田 M24A 型自动变速器	213
二十九、本田 4L30-E 型自动变速器	215
三十、日产 RL4F03A 型自动变速器	216
三十一、日产 3N71B 型自动变速器	222
三十二、日产 RE4F04A 型自动变速器	226
三十三、日产 RE4F04W 型自动变速器	231
三十四、日产 RE4R01A 和 RE4R03A 型自动变速器	238
三十五、日产 RL4R01A 型自动变速器	239
三十六、日产 L4N71B 型自动变速器	241
三十七、日产 RE4F03A/RE4F03AV 型自动变速器	242
三十八、日产 RE5R01A 型自动变速器	243
三十九、日产 RL4F02A 型自动变速器	245
四十、日产 RE4F02A 型自动变速器	247
四十一、三菱 F4A33 和 W4A33 型自动变速器	248
四十二、三菱 F3A21 型自动变速器	252
四十三、三菱 F4A20 型自动变速器	252
四十四、三菱 V4AW3 型自动变速器	254
四十五、三菱 V4AW2 型自动变速器	255
四十六、三菱 AW372 型自动变速器	256
四十七、三菱 F4AC1 型自动变速器	257
四十八、三菱 F4A41 和 F4A42 型自动变速器	258
四十九、马自达 R4A-EL 型自动变速器	260
五十、马自达 FA4A-EL 和 GF4A-EL 型自动变速器	264
五十一、马自达 RA4A-EL/RA4AX-EL/RB4A-EL 型自动变速器	268
五十二、马自达 LJ4A-EL 型自动变速器	269
五十三、马自达 NC4A-EL 型自动变速器	271
五十四、马自达 F3A 型自动变速器	272
五十五、马自达 NA4A-HL 型自动变速器	274
五十六、马自达 A4LD 型自动变速器	275
第十章 欧洲车系自动变速器	277
一、奔驰 722.6 型自动变速器	277
二、奔驰 722.2/722.3/722.4 型自动变速器	279
三、奔驰 722.5 型自动变速器	280

四、奔驰 722.9 型自动变速器	281
五、奥迪 096 型自动变速器	282
六、奥迪 097 型自动变速器	285
七、奥迪 087 型自动变速器	287
八、大众 01K 和 01F 型自动变速器	289
九、宝马 ZF 5HP-18 型自动变速器	290
十、宝马 4L30-E 型自动变速器	294
十一、宝马 ZF4HP24-E 和 ZF4HP22-EH 型自动变速器	298
十二、沃尔沃 AW71 型自动变速器	299
十三、沃尔沃 AW40 型自动变速器	300
十四、沃尔沃 AW50-42LE 型自动变速器	301
十五、保时捷 A50/A05 型自动变速器	302
十六、绅宝 ZF4HP-18 (AW50-40LE) 型自动变速器	303
第十一章 韩国车系自动变速器	305
一、现代 KM175/KM176/KM177 型自动变速器	305
二、现代 A4AF2 和 A4BF1 型自动变速器	306
三、大宇 AW03-71L 型自动变速器	307
四、大宇 DW-20 (AW850) 型自动变速器	314



第一章 一汽车系自动变速器

一、一汽大众宝来/高尔夫/捷达都市先锋轿车 01M 型自动变速器

1. 结构图 (如图 1-1 和图 1-2 所示)

2. 执行元件工作情况表 (如表 1-1 所示)

表 1-1 执行元件工作情况表

挡位	B1	B2	C1	C2	C3	C0	F1
R	○			○			
1H			○				○
1M			○			○	○
2H		○	○				
2M		○	○				
3H			○		○		
3M			○		○	○	
4H		○			○		
4M		○			○	○	

注 ○表示元件接合；H表示液力传动；M表示机械传动。

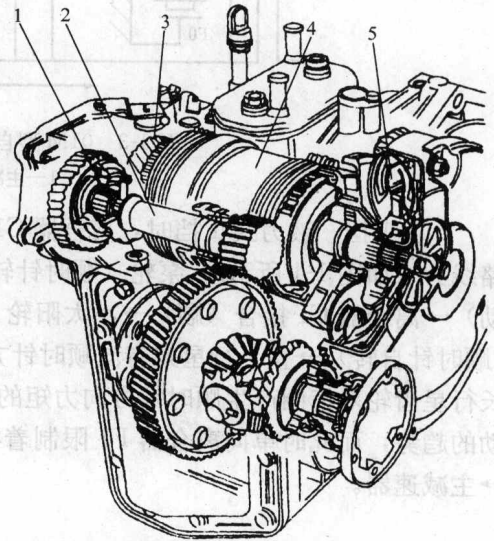


图 1-1 01M 型自动变速器结构图

1—主减速器从动轮；2—主减速器主动轮轴；
3—输入传动齿轮；4—行星齿轮组；5—液力变矩器

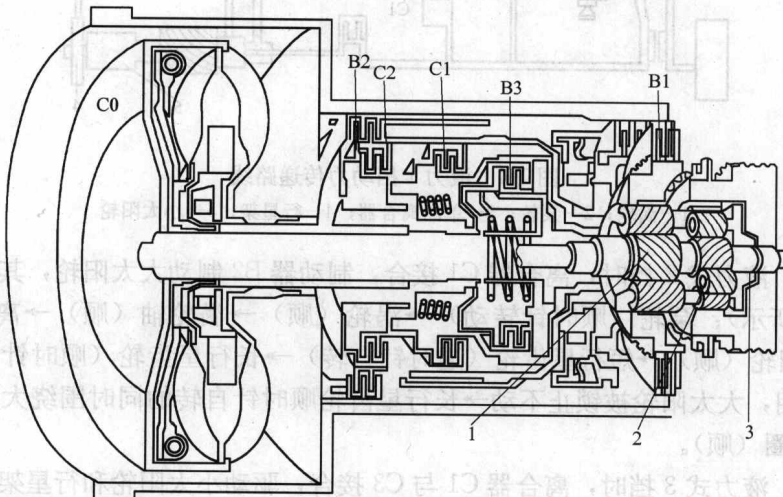


图 1-2 01M 型自动变速器行星齿轮机构

1—大太阳轮；2—小太阳轮；3—行星架

3. 动力流分析

01M 型自动变速器动力传递装置简图，如图 1-3 所示。

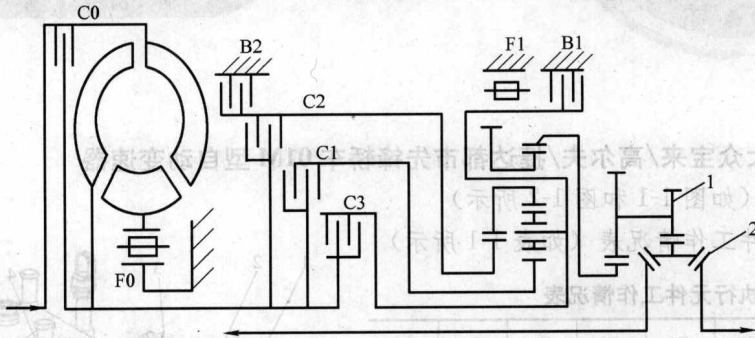


图 1-3 01M 型自动变速器动力传递装置简图

1—主减速器；2—差速器

(1) 1挡。液力式 1 挡时，离合器 C1 接合，单向离合器 F1 进入工作状态，其动力传递路线为（如图 1-4 所示）：泵轮（顺时针转动）→涡轮（顺时针转动）→涡轮轴（顺时针转动）→离合器 C1 接合（顺）→小太阳轮（顺）→短行星齿轮（逆时针自转）→长行星齿轮（顺时针自转）→整个行星架有向顺时针方向转动的趋势（由于在起步的过程中，车速为零，长行星齿轮对齿圈产生顺时针方向力矩的同时受到齿圈的反作用力矩，则有向逆时针方向转动的趋势，而此时单向离合器 F1 限制着行星架的逆时针方向转动）→齿圈（顺时针转动）→主减速器。

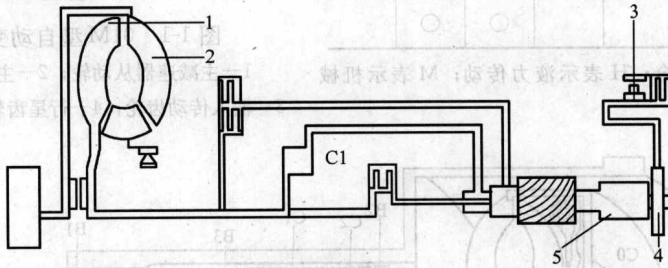


图 1-4 液力 1 挡动力传递路线

1—涡轮；2—泵轮；3—单向离合器；4—行星架；5—小太阳轮

(2) 2 挡。液力式 2 挡时，离合器 C1 接合，制动器 B2 制动大太阳轮，其动力传递路线为（如图 1-5 所示）：泵轮（顺时针转动）→涡轮（顺）→涡轮轴（顺）→离合器 C1 接合（顺）→小太阳轮（顺）→短行星齿轮（逆时针自转）→长行星齿轮（顺时针自转）→此时由于 B2 起作用，大太阳轮被锁止不动→长行星齿轮顺时针自转的同时围绕大太阳轮顺时针公转→驱动齿圈（顺）。

(3) 3 挡。液力式 3 挡时，离合器 C1 与 C3 接合，驱动小太阳轮和行星架，其动力传递路线为（如图 1-6 所示）：泵轮（顺）→涡轮（顺）→涡轮轴（顺）→由于离合器 C1 和 C3 的共同作用，将整个行星齿轮机构锁死为一体→齿圈（顺）。

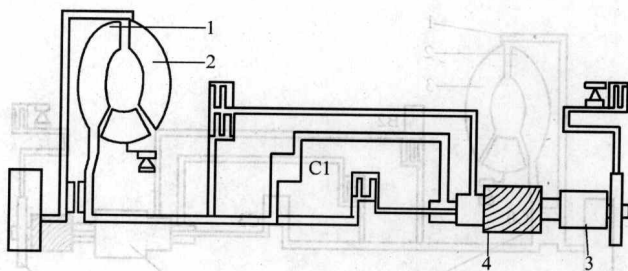


图 1-5 液力 2 挡动力传递路线

1—涡轮；2—泵轮；3—小太阳轮；4—大太阳轮

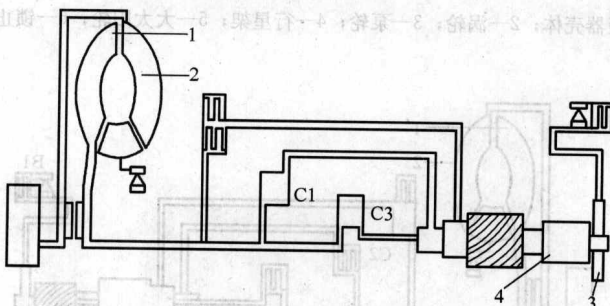


图 1-6 液力 3 挡动力传递路线

1—涡轮；2—泵轮；3—行星架；4—小太阳轮

(4) 4 挡。液力式 4 挡时，离合器 C3 接合，制动器 B2 起作用，其动力传递路线为（如图 1-7 所示）：泵轮（顺）→涡轮（顺）→涡轮轴（顺）→离合器 C3（顺）→行星架（顺）→此时由于 B2 起作用，大太阳轮固定不动→长行星齿轮在作顺时针自转的同时作顺时针的公转→驱动齿圈作顺时针方向转动。

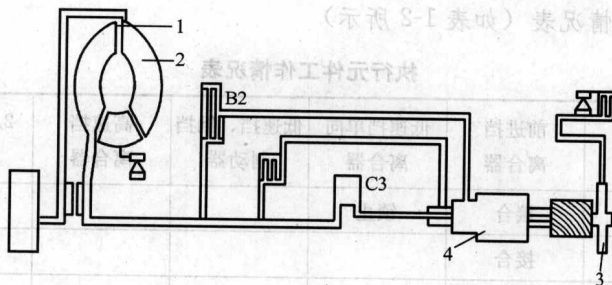


图 1-7 液力 4 挡动力传递路线

1—涡轮；2—泵轮；3—行星架；4—大太阳轮

该变速器的机械式挡位与液力式挡位的传动比是一样的，只不过对于机械式挡位，变速器的锁止离合器 C0 接合，使动力直接从变速器的壳体进入行星齿轮组的输入轴，例如，如图 1-8 所示的机械式 4 挡传动路线。

(5) 倒挡。变速杆置于 R 位置时，离合器 C2 接合，驱动大太阳轮；制动器 B1 工作，使行星架制动，成为一定轴轮系，其动力传递路线为（如图 1-9 所示）：泵轮（顺）→涡轮（顺）→涡轮轴（顺）→离合器 C2（顺）→大太阳轮（顺）→长行星齿轮（逆）→齿圈（逆）。

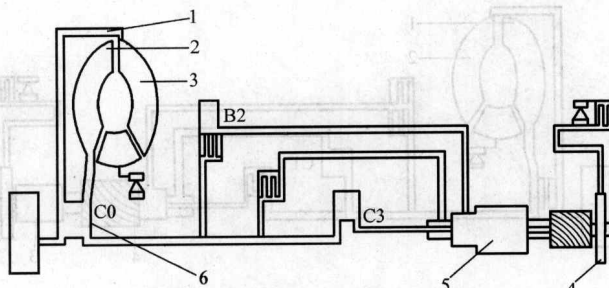


图 1-8 机械式 4 挡动力传递路线

1—变矩器壳体；2—涡轮；3—泵轮；4—行星架；5—大太阳轮；6—锁止离合器

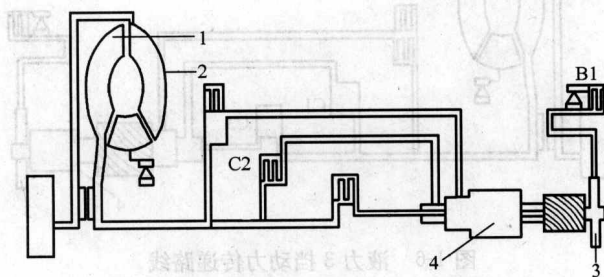


图 1-9 倒挡动力传递路线

1—涡轮；2—泵轮；3—行星架；4—大太阳轮

二、一汽马自达 M6（海南马自达）轿车 FN4A-EL 型自动变速器

1. 结构图（如图 1-10 和图 1-11 所示）

2. 执行元件工作情况表（如表 1-2 所示）

表 1-2 执行元件工作情况表

变速杆位置	挡 位	前进挡 离合器	低速挡单向 离合器	低速挡、倒挡 制动器	高速挡 离合器	2/4 挡带式 制动器	倒挡离合器
D	1 挡	接合	锁止				
	2 挡	接合				制动	
	3 挡	接合			接合		
	4 挡	接合			接合	制动	
S	1 挡	接合	锁止				
	2 挡	接合				制动	
	3 挡	接合			接合		
L	1 挡	接合	锁止	制动			
	2 挡	接合				制动	
R	倒挡			制动			接合

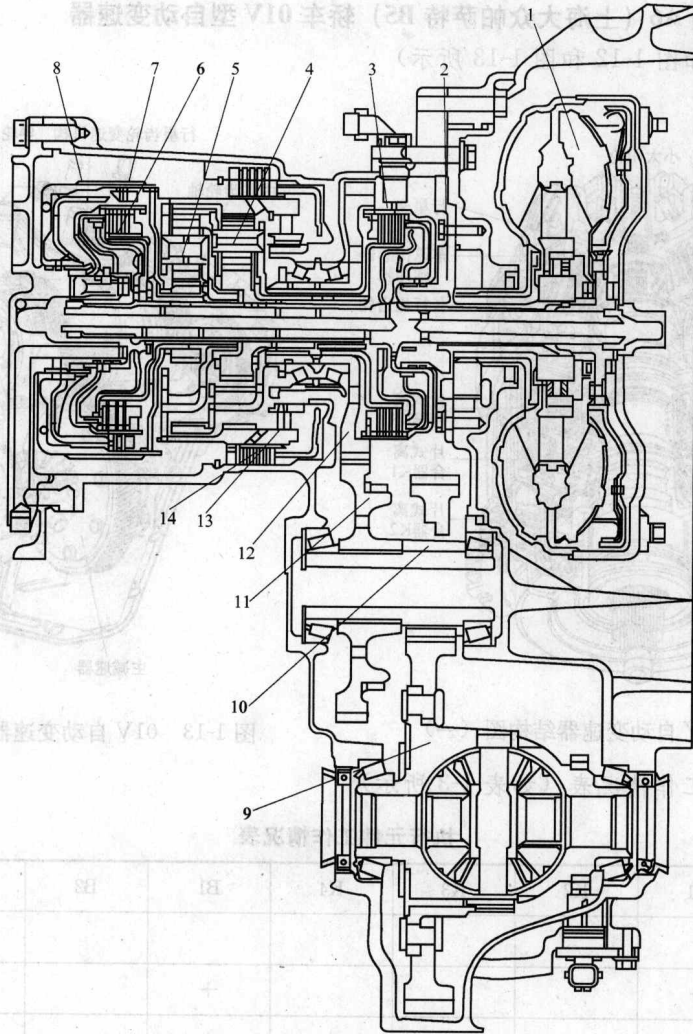


图 1-10 FN4A-EL 型自动变速器结构图

- 1—液力变矩器；2—油泵；3—前进挡离合器；4—前行星排；5—后行星排；6—高速挡离合器；
7—倒挡离合器；8—2/4 挡带式制动器；9—主减速器从动轮；10—主减速器主动轮；
11、12—惰轮；13—低速挡单向离合器；14—低速挡/倒挡制动器

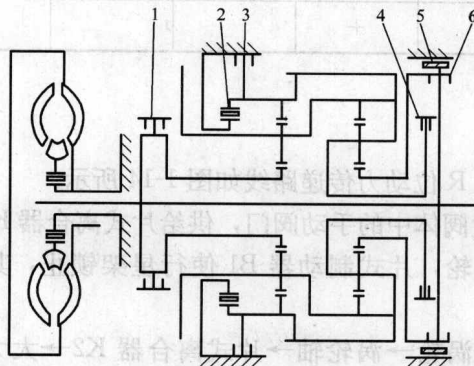


图 1-11 FN4A-EL 型自动变速器动力传递装置简图

- 1—前进挡离合器；2—低速挡单向离合器；3—低速挡/倒挡制动器；
4—高速挡离合器；5—2/4 挡带式制动器；6—倒挡离合器

三、一汽奥迪 A6 (上海大众帕萨特 B5) 轿车 01V 型自动变速器

1. 结构图 (如图 1-12 和图 1-13 所示)

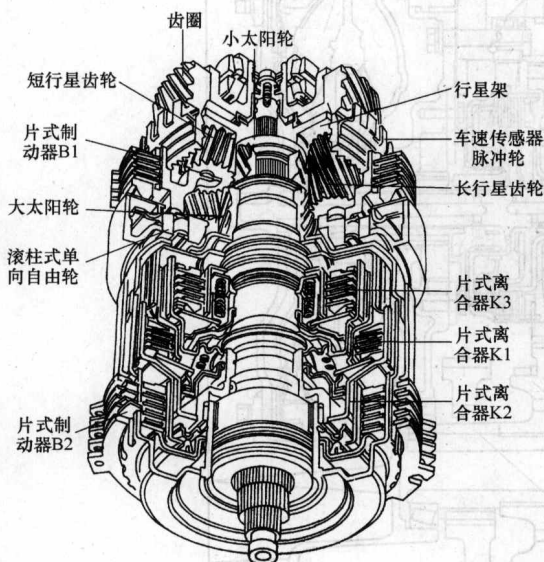


图 1-12 01V 自动变速器结构图 (一)

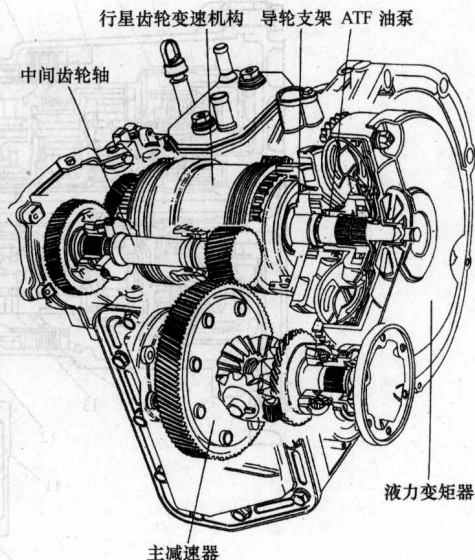


图 1-13 01V 自动变速器结构图 (二)

2. 执行元件工作情况表 (如表 1-3 所示)

表 1-3 执行元件工作情况表

挡 位	K1	K2	K3	K4	B1	B2	B3	F
1	+						+	+
2	+				+		+	
3	+			+	+			
4	+	+		+				
5		+		+	+			
R			+			+	+	

注 +表示工作。

3. 动力流分析

(1) 01V 型自动变速器 R 位动力传递路线如图 1-14 所示。

换挡杆位于 R 位：通过阀体中的手动阀门，供给片式离合器 K2 和片式制动器 B1 压力。片式离合器 K2 驱动大太阳轮，片式制动器 B1 使行星架锁止，其他的控制功能都是被切断的。

动力传递路线：泵轮→涡轮→涡轮轴→片式离合器 K2→大太阳轮→长行星齿轮驱动齿圈。

(2) 01V 型自动变速器 1 挡动力传递路线如图 1-15 所示。

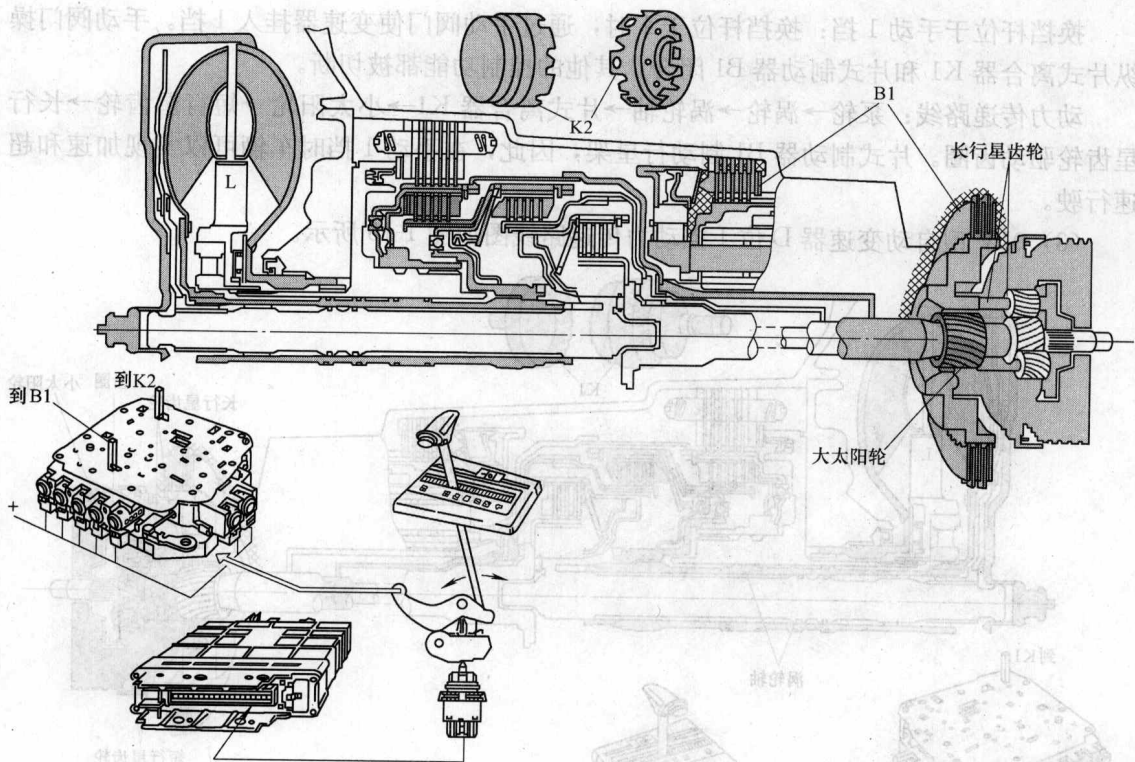


图 1-14 R 位动力传递路线

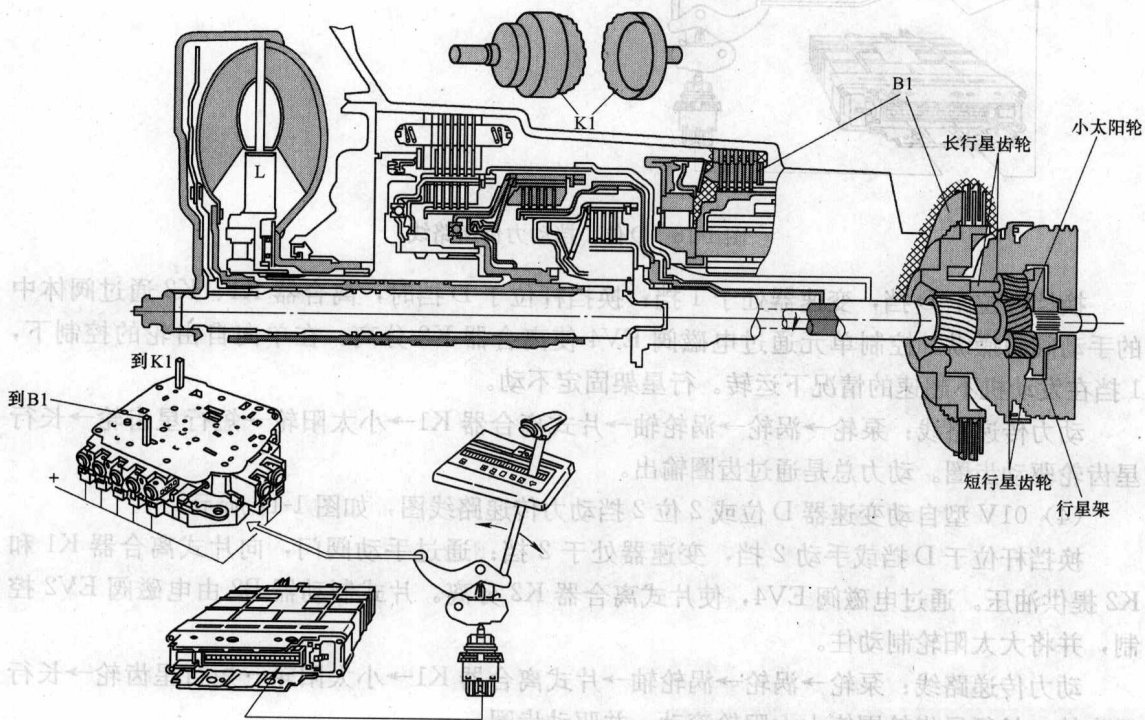


图 1-15 1 挡动力传递路线

换挡杆位于手动 1 挡：换挡杆位于 1 时，通过手动阀门使变速器挂入 1 挡。手动阀门操纵片式离合器 K1 和片式制动器 B1 闭合，其他的控制功能都被切断。

动力传递路线：泵轮→涡轮→涡轮轴→片式离合器 K1→小太阳轮→短行星齿轮→长行星齿轮驱动齿圈。片式制动器 B1 制动行星架，因此，在手动 1 挡时车辆可以实现加速和超速行驶。

(3) 01V 型自动变速器 D 位 1 挡动力传递路线图如图 1-16 所示。

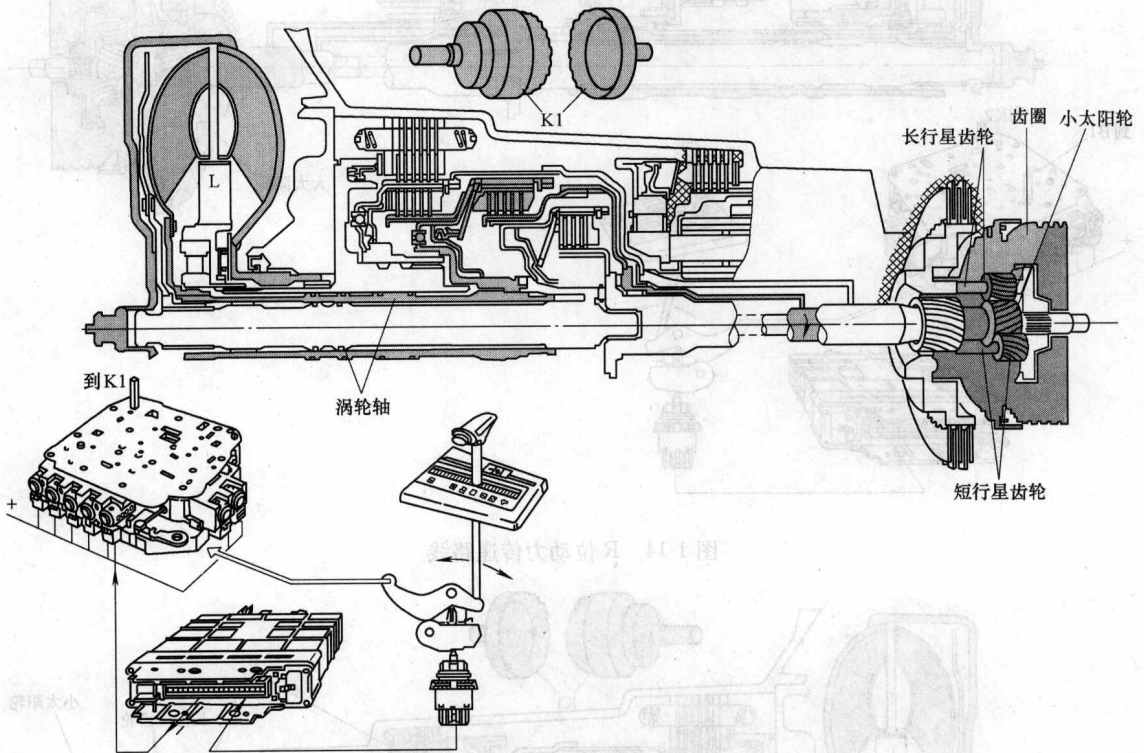


图 1-16 D 位 1 挡动力传递路线

换挡杆位于 D 挡，变速器处于 1 挡：换挡杆位于 D 挡时，离合器 K1、K2 通过阀体中的手动阀门操纵。控制单元通过电磁阀 EV4 使离合器 K2 分离。在单向自由轮的控制下，1 挡在发动机不超速的情况下运转。行星架固定不动。

动力传递路线：泵轮→涡轮→涡轮轴→片式离合器 K1→小太阳轮→短行星齿轮→长行星齿轮驱动齿圈。动力总是通过齿圈输出。

(4) 01V 型自动变速器 D 位或 2 位 2 挡动力传递路线图，如图 1-17 所示。

换挡杆位于 D 挡或手动 2 挡，变速器处于 2 挡：通过手动阀门，向片式离合器 K1 和 K2 提供油压。通过电磁阀 EV4，使片式离合器 K2 分离。片式制动器 B2 由电磁阀 EV2 控制，并将大太阳轮制动住。

动力传递路线：泵轮→涡轮→涡轮轴→片式离合器 K1→小太阳轮→短行星齿轮→长行星齿轮，长行星齿轮围绕大太阳轮滚动，并驱动齿圈。

(5) 01V 型自动变速器 D 位或 3 位液力 3 挡动力传递路线图如图 1-18 所示。