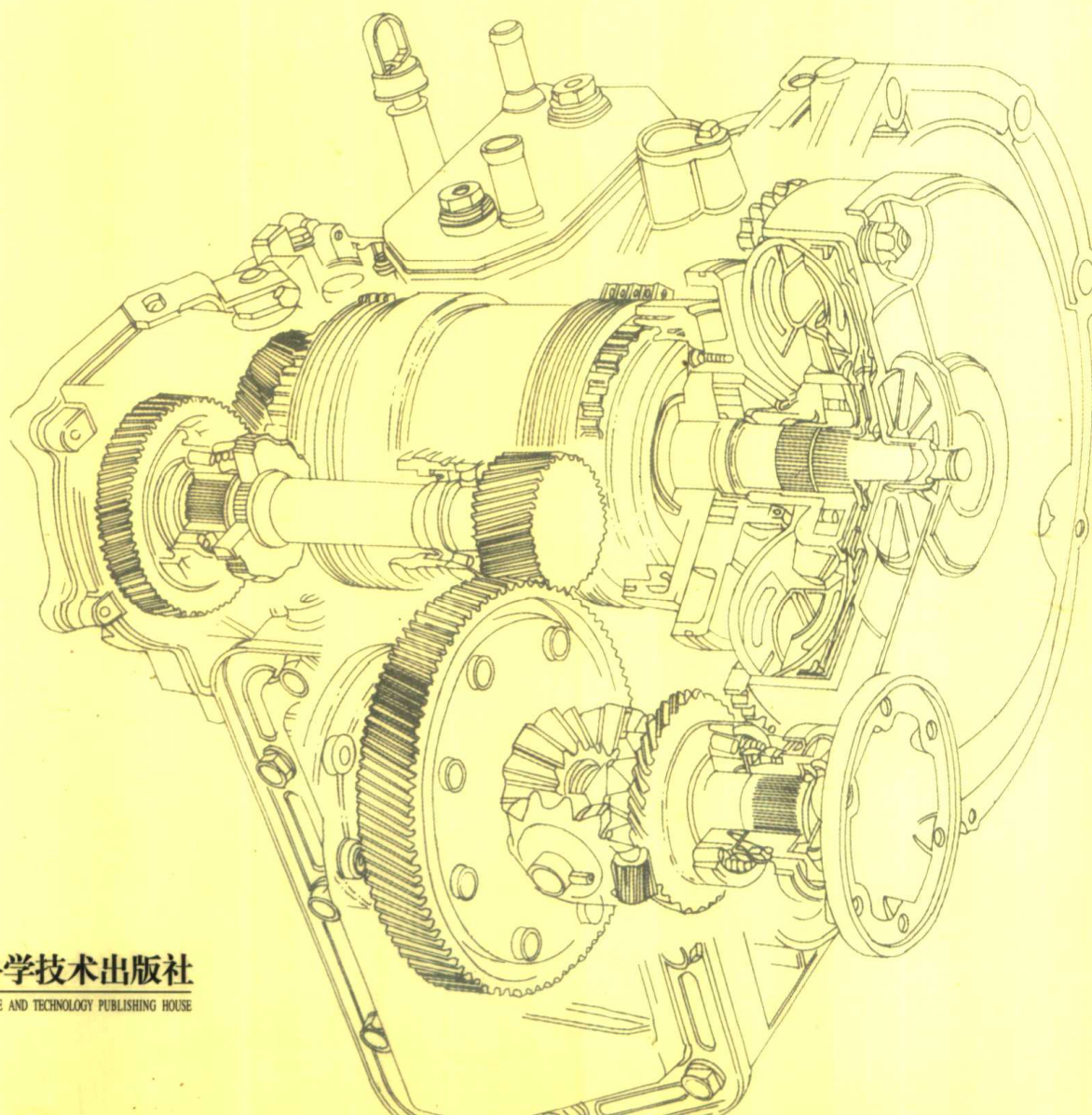


● 栾琪文 主编 于京诺 主审

Transmission

自动变速器 实用维修图集



辽宁科学技术出版社
LIAONING SCIENCE AND TECHNOLOGY PUBLISHING HOUSE

自动变速器实用维修图集

栾琪文 主编
于京诺 主审



辽宁科学技术出版社

•沈阳•

图书在版编目 (CIP) 数据

自动变速器实用维修图集/栾琪文主编.
沈阳:辽宁科学技术出版社,2002. 4
ISBN 7-5381-3553-7

I. 自… II. 栾… III. 自动变速装置-维修-图集 IV. TH132.46-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2001) 第 078049 号

出 版 者: 辽宁科学技术出版社
(地址: 沈阳市和平区十一纬路 25 号 邮编: 110003)
印 刷 者: 沈阳市第三印刷厂
发 行 者: 各地新华书店
开 本: 787mm×1092mm 1/16
字 数: 974 千字
印 张: 39.75
插 页: 1
印 数: 4001-7000
出版时间: 2002 年 4 月第 1 版
印刷时间: 2003 年 1 月第 2 次印刷
责任编辑: 董 波
封面设计: 庄庆芳
版式设计: 于 浪
责任校对: 刘 麻

定 价: 68.00 元

联系电话: 024-23284360
邮购咨询电话: 024-23284502
编辑部电话: 024-23284372
E-mail: elecom@mail.lnpgc.com.cn
<http://www.lnkj.com.cn>

前 言

由于自动变速器有操作简便、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。目前国外知名厂商生产的轿车大部分都装备自动变速器,我国生产的轿车也已开始采用。目前国内在用的自动变速器有上百种,由于其结构复杂、技术先进、种类繁多,所以维修起来不仅难度较大,而且必须借助维修资料才行,而图书市场上有关自动变速器的图书的基本情况是:实用性不强,资料不新、不全,且以介绍结构、原理方面的书居多。鉴于此,我们编写了这本《自动变速器实用维修图集》。

本书以实用为出发点,以图表的形式对近百种常见进口、国产自动变速器进行了系统而全面的介绍,内容包括各种自动变速器的结构图、执行元件工作情况表、油压测试孔位置、油压值、线路图和油路图等,在维修过程中必不可少的图表。为了拆装方便,书中还介绍了各种自动变速器的阀体分解图和阀球位置图。

在国外车系部分,不仅介绍了目前国内保有量较大的各种进口汽车自动变速器,而且还介绍了很多新款(2000款或2001款)自动变速器,如凌志 LX450(LX470)和丰田陆地巡洋舰(Land Cruiser)用 A343F 自动变速器、凌志 IS200 用 A45DE 自动变速器、凌志 LS430 用 A650E 自动变速器、2000 款丰田大霸王(Previa)用 U241E 自动变速器、本田 CR-V 汽车用 MDLA 和 M4TA 自动变速器、大宇蓝龙(Lanos)和旅行家(Nubira)用 4T40E 自动变速器、福特金牛座(Taurus)和风之星(Windstar)用 AX4S 自动变速器、克莱斯勒公羊 RAM 用 46 与 47 系列自动变速器、凯迪拉克用 4T80E 自动变速器、现代轿车用 A4AF2 自动变速器、奔驰 500 和 600 用 722.6 自动变速器、三菱 3000GT 用 F4A33 自动变速器等。在国内车系部分,介绍了上海通用赛欧用 AF13 自动变速器、上海别克用 4T65E 自动变速器、捷达和宝来用 01M 自动变速器、富康用 AL4 自动变速器、奥迪 A6 和帕萨特 B5 用 01V 自动变速器,以及最新款广州本田雅阁 3.0V6 轿车用 B7XA 自动变速器等。

由于水平有限,时间仓促,书中缺点和错误之处在所难免,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 概述	1
第一节 自动变速器图表简介	1
一、结构图	1
二、执行元件工作情况表	1
三、油压测试孔位置及油压值	2
四、线路图	2
五、液控油路图	2
第二节 如何运用图表进行检修	2
一、结构图的运用	2
二、执行元件工作情况表的运用	2
三、油压测试孔位置及油压值的运用	3
四、线路图的运用	4
五、液控油路图的运用	4
第二章 通用车系	6
第一节 4T60E 自动变速器	6
一、结构图	6
二、执行元件工作情况表	12
三、油压测试孔位置和油压值	12
四、线路图	14
五、油路图	16
第二节 4T60 自动变速器	22
一、结构图	22
二、执行元件工作情况表	23
三、油压值	23
四、油路图	24
第三节 4L60E 自动变速器	28
一、结构图	28
二、执行元件工作情况表	32
三、油压测试孔位置和油压值	32
四、线路图	33
五、油路图	35
第四节 3T40 自动变速器	39
一、结构图	39
二、执行元件工作情况表	41
三、油压测试孔位置和油压值	42
四、线路图	43
五、油路图	44
第五节 4T40E 自动变速器	48

一、结构图	48
二、执行元件工作情况表	48
三、油压测试孔位置和油压值	48
四、油路图	48
五、线路图	48
第六节 4T80E 自动变速器	49
一、结构图	49
二、执行元件工作情况表	54
三、油压测试孔位置和油压值	54
四、线路图	55
五、油路图	56
第三章 福特车系	60
第一节 AXOD-E 自动变速器	60
一、结构图	60
二、执行元件工作情况表	64
三、油压测试孔位置和油压值	64
四、线路图	65
五、油路图	66
第二节 A4LD 自动变速器	74
一、结构图	74
二、执行元件工作情况表	76
三、油压测试孔位置和油压值	76
四、线路图	77
第三节 4EAT 自动变速器	78
一、结构图	78
二、执行元件工作情况表	78
三、油压测试孔位置和油压值	78
四、油路图	78
五、线路图	78
第四节 ATX 自动变速器	79
一、结构图	79
二、执行元件工作情况表	80
三、油压测试孔位置和油压值	80
四、油路图	81
第五节 E4OD 自动变速器	85
一、结构图	85
二、执行元件工作情况表	87
三、油压测试孔位置和油压值	87
四、线路图	88

五、油路图	89	一、结构图	128
第六节 C3 自动变速器	90	二、执行元件工作情况表	130
一、结构图	90	三、油压测试孔位置和油压值	130
二、执行元件工作情况表	90	四、线路图	131
三、油压测试孔位置和油压值	91	五、油路图	134
四、油路图	91	第三节 A413/30TH 和 A670/31TH	
第七节 C6 自动变速器	92	自动变速器	138
一、结构图	92	一、结构图	138
二、执行元件工作情况表	93	二、执行元件工作情况表	139
三、油压测试孔位置和油压值	93	三、油压测试孔位置和油压值	139
四、油路图	94	四、线路图	140
第八节 4R44E 和 4R55E 自动		五、油路图	143
变速器	96	第四节 30RH 和 32RH 自动变速器	146
一、结构图	96	一、结构图	146
二、执行元件工作情况表	98	二、执行元件工作情况表	147
三、油压测试孔位置和油压值	98	三、油压测试孔位置和油压值	148
四、线路图	99	四、线路图	149
第九节 5R55E 自动变速器	101	五、油路图	150
一、结构图	101	第五节 42RE 和 44RE 自动变速器	153
二、执行元件工作情况表	103	一、结构图	153
三、油压测试孔位置和油压值	103	二、执行元件工作情况表	155
四、线路图	105	三、油压测试孔位置和油压值	155
第十节 AOD 自动变速器	107	四、线路图	156
一、结构图	107	五、油路图	158
二、执行元件工作情况表	108	第六节 46 和 47 系列自动变速器	162
三、油压测试孔位置和油压值	108	一、结构图	162
四、油路图	109	二、执行元件工作情况表	164
第十一节 AX4S 自动变速器	112	三、油压测试孔位置和油压值	164
一、结构图	112	四、线路图	165
二、执行元件工作情况表	114	五、油路图	167
三、油压测试孔位置和油压值	114	第七节 AW4 自动变速器	171
四、油路图	115	一、结构图	171
五、线路图	115	二、执行元件工作情况表	173
第四章 克莱斯勒车系	116	三、油压测试孔位置和油压值	173
第一节 41TE/AE、F4AC1 和 A604		四、线路图	174
自动变速器	116	五、油路图	175
一、结构图	116	第五章 丰田车系	180
二、执行元件工作情况表	118	第一节 A340E 自动变速器	180
三、油压测试孔位置和油压值	118	一、结构图	180
四、线路图	119	二、执行元件工作情况表	183
五、油路图	121	三、油压测试孔位置和油压值	184
第二节 42LE 自动变速器	128	四、线路图	184

五、油路图	185	第九节 A540E 自动变速器	230
第二节 A131L 和 A132L 自动 变速器	191	一、结构图	230
一、结构图	191	二、执行元件工作情况表	232
二、执行元件工作情况表	193	三、油压测试孔位置和油压值	232
三、油压测试孔位置和油压值	193	四、线路图	233
四、油路图	194	第十节 A245E 和 A246E 自动 变速器	235
第三节 A140E 自动变速器	198	一、结构图	235
一、结构图	198	二、执行元件工作情况表	236
二、执行元件工作情况表	200	三、油压测试孔位置和油压值	236
三、油压测试孔位置和油压值	200	四、线路图	237
四、线路图	201	第十一节 A541E 自动变速器	237
五、油路图	203	一、结构图	237
第四节 A243L、A241E 和 A244E 自动变速器	207	二、执行元件工作情况表	238
一、结构图	207	三、油压测试孔位置和油压值	238
二、执行元件工作情况表	210	四、线路图	238
三、油压测试孔位置和油压值	210	第十二节 A650E 自动变速器	240
四、线路图	211	一、结构图	240
五、油路图	212	二、执行元件工作情况表	244
第五节 A343F 自动变速器	216	三、油压测试孔位置和油压值	244
一、结构图	216	四、线路图	245
二、执行元件工作情况表	217	第十三节 A45DE 自动变速器	247
三、油压测试孔位置和油压值	217	一、结构图	247
四、线路图	218	二、执行元件工作情况表	255
第六节 A341E 和 A342E 自动 变速器	219	三、线路图	256
一、结构图	219	第十四节 U241E 自动变速器	258
二、执行元件工作情况表	221	一、结构图	258
三、油压测试孔位置和油压值	221	二、执行元件工作情况表	268
四、线路图	222	三、线路图	268
第七节 A46DE 和 A46DF 自动 变速器	223	第六章 本田车系	269
一、结构图	223	第一节 MPOA 自动变速器	269
二、执行元件工作情况表	225	一、结构图	269
三、油压测试孔位置和油压值	225	二、执行元件工作情况表	272
四、线路图	226	三、油压测试孔位置和油压值	273
第八节 A442F 自动变速器	226	四、线路图	274
一、结构图	226	五、油路图	275
二、执行元件工作情况表	228	第二节 MPXA 自动变速器	280
三、油压测试孔位置和油压值	228	一、结构图	280
四、线路图	229	二、执行元件工作情况表	280
		三、油压测试孔位置和油压值	280
		四、线路图	280
		五、油路图	281

第三节 MP1A 自动变速器	283	第七章 日产车系	330
一、结构图	283	第一节 RE4F04A/V 自动变速器	330
二、执行元件工作情况表	286	一、结构图	330
三、油压测试孔位置和油压值	286	二、执行元件工作情况表	333
四、油路图	287	三、油压测试孔位置和油压值	333
五、线路图	287	四、线路图	334
第四节 S24A 自动变速器	288	五、油路图	335
一、结构图	288	第二节 RE4R01A 和 RE4R03A 自动 变速器	337
二、执行元件工作情况表	292	一、结构图	337
三、油压测试孔位置和油压值	292	二、执行元件工作情况表	340
四、线路图	294	三、油压测试孔位置和油压值	340
第五节 MPZA 自动变速器	295	四、线路图	341
一、结构图	295	五、油路图	343
二、执行元件工作情况表	298	第三节 RL4F03A 自动变速器	344
三、油压测试孔位置和油压值	298	一、结构图	344
四、线路图	299	二、执行元件工作情况表	348
五、油路图	300	三、油压测试孔位置和油压值	348
第六节 B7XA、M7ZA 和 B7ZA 自动 变速器	304	四、线路图	349
一、结构图	304	五、油路图	351
二、执行元件工作情况表	304	第四节 RL4R01A 自动变速器	352
三、油压测试孔位置和油压值	304	一、结构图	352
四、线路图	304	二、执行元件工作情况表	353
五、油路图	304	三、油压测试孔位置和油压值	353
第七节 MPYA 自动变速器	305	四、线路图	354
一、结构图	305	五、油路图	355
二、执行元件工作情况表	308	第五节 RE4F02A 自动变速器	356
三、油压测试孔位置和油压值	308	一、结构图	356
四、线路图	309	二、执行元件工作情况表	358
五、油路图	310	三、油压测试孔位置和油压值	358
第八节 MPRA 自动变速器	312	四、线路图	359
一、结构图	312	五、油路图	360
二、执行元件工作情况表	315	第六节 L4N71B 自动变速器	361
三、油压测试孔位置和油压值	316	一、结构图	361
四、线路图	317	二、执行元件工作情况表	363
五、油路图	318	三、油压测试孔位置和油压值	363
第九节 MDMA、MDLA、M4TA、SDMA 自动变速器	322	四、油路图	364
一、结构图	322	第七节 RE4F03A 自动变速器	365
二、执行元件工作情况表	328	一、结构图	365
三、油压测试孔位置和油压值	328	二、执行元件工作情况表	372
四、线路图	329	三、油压测试孔位置和油压值	372
		四、线路图	373

五、油路图	375	第二节 RA4A - EL 自动变速器	432
第八章 三菱车系	376	一、结构图	432
第一节 F4A33、W4A32 和 W4A33		二、执行元件工作情况表	432
自动变速器	376	三、油压测试孔位置和油压值	432
一、结构图	376	四、油路图	432
二、执行元件工作情况表	380	五、线路图	432
三、油压测试孔位置和油压值	380	第三节 GF4A - EL 自动变速器	433
四、线路图	381	一、结构图	433
五、油路图	383	二、执行元件工作情况表	437
第二节 F4A20 系列自动变速器	389	三、油压测试孔位置和油压值	439
一、结构图	389	四、线路图	440
二、执行元件工作情况表	391	五、油路图	442
三、油压测试孔位置和油压值	391	第四节 FA4A - EL 自动变速器	444
四、线路图	392	一、结构图	444
五、油路图	393	二、执行元件工作情况表	444
第三节 F4A41 和 F4A42 自动		三、油压测试孔位置和油压值	444
变速器	397	四、线路图	444
一、结构图	397	五、油路图	444
二、油压测试孔位置和油压值	398	第十章 现代车系	447
三、线路图	399	第一节 KM175 和 KM176 自动	
四、油路图	401	变速器	447
第四节 V4AW3 自动变速器	402	一、结构图	447
一、结构图	402	二、执行元件工作情况表	448
二、执行元件工作情况表	406	三、油压测试孔位置和油压值	448
三、油压测试孔位置和油压值	406	四、线路图	449
四、线路图	407	五、油路图	451
五、油路图	408	第二节 KM177 自动变速器	460
第五节 V4AW2 自动变速器	411	一、结构图	460
一、结构图	411	二、执行元件工作情况表	460
二、执行元件工作情况表	413	三、油压测试孔位置和油压值	460
三、油压测试孔位置和油压值	414	四、线路图	460
第六节 V4A51 自动变速器	414	五、油路图	460
一、油压测试孔位置和油压值	414	第三节 A4AF2 和 A4BF1 自动	
二、线路图	415	变速器	464
三、油路图	419	一、结构图	464
第九章 马自达车系	420	二、执行元件工作情况表	466
第一节 RA4AX - EL 自动变速器	420	三、油压测试孔位置和油压值	466
一、结构图	420	四、油路图	467
二、执行元件工作情况表	423	五、线路图	467
三、油压测试孔位置和油压值	425	第十一章 大宇、五十铃车系	469
四、线路图	426	第一节 大宇 4T40E 自动变速器	469
五、油路图	428	一、结构图	469

二、执行元件工作情况表·····	472
三、油压测试孔位置和油压值·····	472
四、线路图·····	473
五、油路图·····	477
第二节 五十铃 4L30E 自动变速器·····	481
一、结构图·····	481
二、执行元件工作情况表·····	486
三、油压测试孔位置和油压值·····	486
四、线路图·····	487
五、油路图·····	488
第十二章 起亚车系·····	492
第一节 FA4A-EL 自动变速器·····	492
一、结构图·····	492
二、执行元件工作情况表·····	494
三、油压测试孔位置和油压值·····	495
四、线路图·····	495
五、油路图·····	496
第二节 AW03-72LE 自动变速器·····	500
一、结构图·····	500
二、执行元件工作情况表·····	502
三、油压测试孔位置和油压值·····	502
四、线路图·····	503
第十三章 奔驰车系·····	504
第一节 722.3/4/5 系列自动变速器·····	504
一、结构图·····	504
二、执行元件工作情况表·····	506
三、油压测试孔位置和油压值·····	506
第二节 722.6 系列自动变速器·····	507
一、结构图·····	507
二、线路图·····	511
第十四章 宝马、保时捷车系·····	514
第一节 宝马 ZF4HP24-E 和 ZF4HP22-EH 自动变速器·····	514
一、结构图·····	514
二、执行元件工作情况表·····	516
三、油压测试孔位置和油压值·····	516
四、线路图·····	517
第二节 保时捷 A50/05 自动变速器·····	518
一、结构图·····	518
二、执行元件工作情况表·····	524
三、线路图·····	525
第十五章 绅宝车系·····	529

第一节 ZF4HP-18 自动变速器·····	529
一、结构图·····	529
二、执行元件工作情况表·····	531
三、油压测试孔位置和油压值·····	531
第二节 AW50-40LE 自动变速器·····	531
一、结构图·····	531
二、执行元件工作情况表·····	532
三、油压测试孔位置和油压值·····	532
四、线路图·····	533
第十六章 大众/奥迪车系·····	534
第一节 096 自动变速器·····	534
一、结构图·····	534
二、执行元件工作情况表·····	535
三、油压测试孔位置和油压值·····	535
四、线路图·····	536
第二节 097 自动变速器·····	537
一、结构图·····	537
二、执行元件工作情况表·····	538
三、线路图·····	539
第三节 01K 和 01F 自动变速器·····	540
一、结构图·····	540
二、执行元件工作情况表·····	540
三、线路图·····	541
第十七章 沃尔沃车系·····	542
第一节 AW70 和 AW71 自动变速器·····	542
一、结构图·····	542
二、执行元件工作情况表·····	543
三、油压测试孔位置和油压值·····	543
四、线路图·····	544
第二节 AW40 自动变速器·····	544
一、执行元件工作情况表·····	544
二、油压测试孔位置和油压值·····	544
三、线路图·····	545
第三节 AW50-42LE 自动变速器·····	546
一、线路图·····	546
二、油压测试孔位置和油压值·····	547
第十八章 欧宝车系·····	548
第一节 AF13/14/20/22 自动变速器·····	548
一、结构图·····	548
二、执行元件工作情况表·····	554
三、油压测试孔位置和油压值·····	555

四、线路图	556	一、结构图	589
第二节 AR25/35 自动变速器	558	二、执行元件工作情况表	592
一、结构图	558	三、油压值	592
二、执行元件工作情况表	560	四、线路图	593
三、油压测试孔位置和油压值	561	第四节 帕萨特 B5 和奥迪 A6 01V 自动	
四、线路图	562	变速器	595
第十九章 国产车系	563	一、结构图	595
第一节 上海别克 4T65E 自动		二、线路图	598
变速器	563	三、动力传递路线图	601
一、结构图	563	第五节 富康 AL4 自动变速器	608
二、执行元件工作情况表	567	一、结构图	608
三、油压测试孔位置和油压值	567	二、执行元件工作情况表	609
四、线路图	568	三、液控原理图	610
五、油路图	569	四、动力传递路线图	611
第二节 广州本田 B7XA 自动		五、电器装置图和电路图	611
变速器	577	第六节 赛欧 AF13 自动变速器	614
一、结构图	577	一、结构图	614
二、执行元件工作情况表	581	二、执行元件工作情况表	615
三、油压测试孔位置和油压值	581	三、油压测试孔位置和油压值	615
四、线路图	582	四、线路图	616
五、油路图	583	附录 自动变速器型号与车型对照表	617
第三节 捷达和宝来 01M 自动变速器	589		

第一章 概 述

第一节 自动变速器图表简介

自动变速器维修资料中有很多图表,有些图表在排除故障和拆卸安装过程中是离不开的,如结构图、执行元件工作情况表、油压测试孔位置、油压值、线路图、油路图等。可以说,利用这些图表,自动变速器的故障一般就可以排除了。而如果能熟练、灵活地运用这些图表,则维修时便可达到事半功倍的效果。下面就介绍一下这些图表。

一、结构图

结构图即自动变速器组成元件图,它包括自动变速器外部零部件的组成和位置图、内部零部件的组成和位置图、零部件总成的分解图、阀体的组成图及一些阀球、定位销的位置图等。一种自动变速器的结构图有上百张,本书中精选了其中几张对维修有较大帮助,且在维修过程中易错装、漏装的零部件图。

以丰田A340E自动变速器结构图为例。由图5-1-1~图5-1-1-3可知,该变速器由3个行星排组成,即超速行星排、前行星排和后行星排。执行元件包括超速

档离合器、直接档离合器、前进档离合器、超速档制动器、2档制动器、1—倒档制动器、2档强制制动器、超速档单向离合器、1档单向离合器、2档单向离合器等10个执行元件,其2档强制制动器采用带式制动器。另外,我们从图上可以对各部件装配关系看得很清楚。

阀体结构图中包括换档阀、调节阀、阀球、滤网等,以A340E自动变速器阀体结构图为例,由图5-1-1-4可知,上阀体包括节气门阀、强制降档阀、2档滑行调节阀等。在图5-1-1-7(A340E自动变速器下阀体卡销、阀球及滤网位置图)中,可看出阀板上的部件很多,但它们的位置在阀板中被一一标示出来。

二、执行元件工作情况表

执行元件工作情况表将自动变速器中参与换档工作的离合器、制动器、单向离合器、换档电磁阀的工作状态,以表格的形式罗列出来。在A340E自动变速器各档位换档执行元件工作情况表(表1-1-1)中,列出了换档电磁阀的工作状态,是通电还是断电;列出了离合器、制动器、单向离合器在某档位是否工作(连接、制动或锁止)。

表 1-1-1 A340E 自动变速器各档位换档执行元件工作情况表

操纵手柄位置	档位	换档电磁阀 A	换档电磁阀 B	C0	C1	C2	B0	B1	B2	B3	F0	F1	F2
P	停车档	—	—	○									
R	倒车档	—	—	○		○				○	○		
N	空档	—	—	○									
D	1 档	通电	断电	○	○						○		○
	2 档	通电	通电	○	○				○		○	○	
	3 档	断电	通电	○	○	○			○		○		
	OD 档	断电	断电		○	○	○		○				
2	1 档	通电	断电	○	○						○		○
	2 档	通电	通电	○	○			○	○		○	○	
	3 档	断电	通电	○	○	○			○		○		
L	1 档	通电	断电	○	○					○	○		○
	2 档	通电	通电	○	○			○	○	○	○	○	

注:○——投入工作(连接、制动或锁止)。

C0——超速档离合器; C1——前进档离合器; C2——直接档离合器; B0——超速档制动器; B1——2 档强制制动器; B2——2 档制动器; B3——1—倒档制动器; F0——超速档单向离合器; F1——1 档单向离合器; F2——2 档单向离合器。

三、油压测试孔位置及油压值

绝大多数自动变速器上都有油压测试孔，通过在测试孔上连接油压表，可以测出不同工况下自动变速器的工作油压值。测试的油压可分为主油路压力、调速器压力、离合器压力、制动器压力、变矩器压力等。有的自动变速器上只有一个测压孔，有的有七八个测压孔。

四、线路图

以A340E自动变速器控制系统线路总图（图5-1-4-1）为例，线路图包括自动变速器控制所需的传感器（如冷却液温度传感器、节气门位置传感器、车速传感器等）、控制开关（如停车灯开关、OD开关等）、执行器（如电磁阀A和B、锁止电磁阀等、自动变速器控制电脑以及元件之间的连接线路等。

五、液控油路图

自动变速器液压系统的主要任务是：完成自动换档的操纵控制；控制变矩器中锁止离合器的工作；控制液压油的循环和冷却，保证变速器各部件的润滑。下面介绍液压系统控制油路的组成。

（一）供油系统

供油系统由油泵、调压阀等主要元件组成，它的主要作用是建立系统油压，并调节油压，使之符合变速器各部分所需的油压。

（二）自动换档控制系统

自动换档控制系统主要由手动换档阀、换档控制阀、电磁阀、执行元件液压缸、油道等组成，主要作用是负责控制自动变速器自动换档。

（三）控制参数信号系统

控制参数信号系统主要由节气门调压阀、调速阀等元件组成，主要作用是将发动机负荷及转速信号转变成液压信号。

（四）变矩器油压与锁止控制系统

变矩器油压与锁止控制系统主要由变矩器控制阀、变矩器单向阀、油道等组成，主要作用是供给变矩器油压，控制锁止离合器工作。

（五）换档品质控制系统

换档品质控制系统主要由储能器、节流阀、阻尼孔等组成，主要作用是改善换档性能，避免换档冲击。

（六）润滑与冷却系统

润滑与冷却系统由冷却和润滑控制阀组成，主要作用是负责自动变速器润滑与冷却。

第二节 如何运用图表进行检修

一、结构图的运用

结构图对我们拆装自动变速器和判断故障原因有以下作用：（1）从结构图上可确定出各部件间的装配关系，确定出各部件的拆装顺序。（2）按照结构图，以合理的顺序和步骤拆解和装配自动变速器，避免错装、漏装，特别是一些轴承、阀球、定位销的装配。（3）在不解体的情况下，根据结构图，再结合工作情况表进行分析，可以对故障部位进行大致确定，拆卸后可有针对性地进行检查。

二、执行元件工作情况表的运用

（一）电磁阀工作情况

从工作情况表中我们可以看出哪些元件处于工作状态，以表1-1-1为例，在D位3档时，换档电磁阀A断电，换档电磁阀B通电，检查时我们就可通过观察电磁阀的动作情况来判断是电信号送至电磁阀，但电磁阀无动作或电磁阀动作了而执行元件不动作，还是无电信号送至电磁阀。通过对电磁阀信号的观察，我们可将故障原因分为两种，一种是离合器、制动器、单向离合器等执行元件故障，一种是电磁阀至自动变速器控制电脑有故障。若是电磁阀至控制电脑有故障，就没有必要拆解自动变速器，只须检查自动变速器的电子控制部分。

A340E自动变速器电子控制系统的组成见图1-2-1。

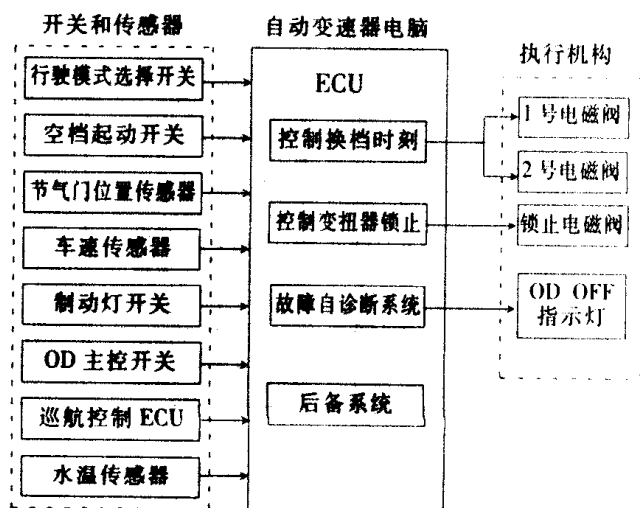


图 1-2-1 A340E 自动变速器电子控制系统组成

从图上可以看出,电磁阀是否工作不仅取决于自动变速器电脑本身,而且取决于开关和传感器信号,这些元件需要我们对照线路图仔细查找。

(二) 离合器、制动器和单向离合器工作情况

从工作情况表中,我们可以看出哪些执行元件参与了工作。若通过路试、液压试验、电路检查等方法判断故障在离合器、制动器或单向离合器等执行元件,我们可以根据工作情况表进一步分析出故障在哪些部件。由表1-1-1可知,前进档离合器(C1)参与了所有前进档的工作,若某一故障,例如打滑,在每个前进档都出现,我们就可判定故障就出在前进档离合器(C1)。超速档制动器(B0)只在D位的OD档起作用,若它发生故障,将对超速档产生影响,例如某自动变速器在其他档位正常,而不能升入超速档,我们在排除电控等方面故障后,就可判定超速档制动器(B0)有故障。1—倒档制动器(B3)在倒档和L位1档起作用,若其发生故障,将会对倒档及L位1档产生影响,例如1—倒档打滑故障,我们在判断时可检查除上述两

档打滑外,在D、2位的1档是否也打滑,若D、2位的1档不打滑,则故障就出在1—倒档制动器(B3)上。

通过工作情况表,我们可以在不解体自动变速器的情况下,结合结构图,对某些故障做出准确的判断。

三、油压测试孔位置及油压值的运用

油压测试是进行自动变速器故障诊断,尤其是疑难故障诊断时一个不可缺少的步骤,是诊断程序的一部分。若在维修前不进行油压测试,则不能准确地确定故障部位;若在维修后不进行油压测试,则不能保证维修质量。油压过高或过低都会对自动变速器造成影响,油压过高会造成自动变速器换档冲击严重;油压过低会造成换档执行元件打滑,致使执行元件损坏。

我们将测得的油压值与标准值进行比较,分析故障产生的原因。以A340E自动变速器为例,连接油压表,测试不同工况下的油压值,结合该变速器的结构,分析出影响油压值不正常的主要原因,见表1-2-1。

表 1-2-1 A340E 自动变速器油压值不正常原因分析

工 况	测试结果	故障原因
怠速	所有档位的主油路油压均太低	油泵故障 主油路调压阀卡死 主油路调压阀弹簧太软 节气门拉索或节气门位置传感器调整不当 节气门阀卡滞 主油路泄漏
	前进档和前进低档的主油路油压均太低	前进离合器活塞漏油 前进档油路泄漏
	前进档的主油路油压正常 前进低档的主油路油压太低	1 档强制离合器或 2 档强制离合器活塞漏油 前进低档油路泄漏
	前进档主油路油压正常 倒档主油路油压太低	倒档及高档离合器活塞漏油 倒档油路泄漏
	所有档位的主油路油压均太高	节气门拉索或节气门位置传感器调整不当 主油路调压阀卡死 节气门阀卡滞 主油路调压阀弹簧太硬 油压电磁阀损坏或线路故障
失速	稍低于标准油压	节气门拉索或节气门位置传感器调整不当 油压电磁阀损坏或线路故障 主油路调压阀卡死或弹簧太软
	明显低于标准油压	油泵故障 主油路泄漏

四、线路图的运用

自动变速器电气元件的检查要参照线路图进行。若某一执行器或传感器发生了故障,则我们应按照线路图,首先从执行器或传感器侧测量电压或电阻是否正常,再从电脑插接器端子处测量电压或电阻是否正常。以A340E自动变速器电磁阀A和B的检查为例,按照线路图5-1-4-1,在点火开关ON时,找到电磁阀A与B,测量换挡电磁阀A与地间的控制电压,应为7.5~14V,电磁阀B与地间的控制电压应为0V。若不正常,则检测电脑插接器端子,检测S₁、S₂与地间电压是否正常,若正常,则说明电磁阀至电脑间线路有故障;若不正常,则说明控制电脑有故障。

五、液控油路图的运用

(一) 读懂油路图

读懂油路图是运用液控油路图检修故障的第一步。

油路图看起来很复杂,但如果我们掌握了正确的读图方法,读起来也不难。油路图中有很多油路,这些油路从不同的颜色或符号区分开来。各部件名称标注在部件旁边,油路图中有不少英文缩写,它们的中文含义见表1-2-2。

表 1-2-2 自动变速器油路图英文缩写词中文含义对照表

英文缩写词	中文含义
AC(Accumulator)	储能器
1-2ACCUM VALVE	1-2 档储能器
1-2SHIFT VALVE	1-2 档换挡阀
1-2,3-4SHIFT SOL N.O. OFF	1-2,3-4 档换挡常开电磁阀断开
1-2,3-4SHIFT SOL N.O. ON	1-2,3-4 档换挡常开电磁阀接通
2ND CL	2 档离合器
2-1MAN SERVO	2-1 档手动伺服缸
2-3OFF SIG	2-3 档分离信号
2-3SHIFT SOLENOID N.O. OFF	2-3 档换挡常开电磁阀断开
2-3SHIFT SOLENOID N.O. ON	2-3 档换挡常开电磁阀接通
2-3SHIFT VALVE	2-3 档换挡阀
3-2MAN DS	3-2 档手动模式
3-4ACC	3-4 档储能器
3-4ACCUM	3-4 档储能器
3-4SHIFT VALVE	3-4 档换挡阀
3RD	3 档
3RD CL/LO-1ST	3 档离合器/低档-1 档
4-3MDS	4-3 档手动降档
4TH	4 档
4TH CL	4 档离合器
ACT FD LIM VALVE	执行器供油限制阀

英文缩写词	中文含义
AUX INPUT CL FD	辅助输入离合器供油
CC	变矩器离合器
CC. SOLENOID	液力变矩器离合器电磁阀
CL	离合器
CL FD	离合器供油
CLONV CLIREG	液力变矩器离合器调节器
CONV	液力变矩器
CONV FD	液力变矩器供油
CONV FED	液力变矩器供油
CONV FEED	液力变矩器供油
D-2	D 位 2 档
D-3	D 位 3 档
D-4	D 位 4 档
EX	排油口
FD	供油
FWD BST	前进档增压
FWD SERVO	前进档伺服缸
IN CL FD	输入离合器供油
INPUT CL	输入离合器
INPUT FD	输入供油
LINE	主油路
LINE REV BST	主油路倒档增压
LO	低档
LO-1ST	低档-1 档
LR	低倒档
MAN2-1SERVO FD	手动 2-1 档伺服缸供油
MAUAL VALVE	手动阀
MOD	调节器
MOD VALVE	调节器阀
N.O.	常开
OD(或 O/D)	超速档
OFF	断开
ORIFCED	节流放油口
PRES CONT SOL N.O.	压力控制常开电磁阀
PRESS REG VALVE	压力调节阀
PRN	PRN 位
PT	测压孔
PWM	脉宽调制
FWM FD	脉宽调制供油
PWM SOLENOID	脉宽调制电磁阀
RELEASE	分离
REV(或 R)	倒档
REV BST	倒档增压
SL(SLU)	锁止控制电磁阀
SLT	主压力控制电磁阀
SLN	储能器背压控制电磁阀
SOL"A"	电磁阀 A
SOL"B"	电磁阀 B
SUMP	油盘
TCC CON(PWM)SOL	液力变矩器调节器控制(调制脉宽)电磁阀
TCC CONTROL VALVE	液力变矩器离合器控制阀

续表

英文缩写词	中文含义
TCC REG APPLY	液力变矩器离合器调节器接合
TCC SIG	液力变矩器离合器信号
TCC SIGNAL(PWM)	液力变矩器离合器信号(调制脉宽)
TFP SWITCH	变速驱动桥油压开关
TORQUE SIG REG	扭矩信号调节器
UD	减速阀

(二) 分解油路图

各变速器厂家生产的变速器油路结构不尽相同,油路图有几个不同的油路,一般分为主压力油路、储能器控制油路、进油油路、回油油路、变矩器油路、润滑油路、冷却油路、节气门阀油路、调节油路、电磁阀信号油路、执行器供油油路等。在这些油路中,与常见故障关系不大的油路有进油油路、回油油路、变矩器油路、润滑油路、冷却油路等。在分析故障时,我们可抛开这些油路,而只考虑一些主要的油路,如执行器供油油路、调节油路、主压力油路等。

在分析故障时,对同一条油路,我们也可分段进行分析,例如自动变速器某档打滑,而其他档位正常,我们可以从手动阀开始,到换档阀,再到执行元件,对此段油路进行分析。

在分析油路图时,要注意抓住以下几个主要元件:

- (1) 油泵:是油液的出发点,任何油路都从此处开始。
- (2) 压力调节器:主油路的压力在此经过调节。
- (3) 手动阀:它是由手工控制的多路换向阀,控制进

入手动阀的主油路与不同的控制油路接通,改变自动变速器的工作状态。(4)换档阀:将主油路压力油送至不同的换档元件,使自动变速器处于不同的档位。

我们在分析油路图时,一定要抓住这几个重要部件,因为它们就像公路交通中的汽车站点一样,主要油路都从这些部件经过。在分析油路图时要先找到这几个部件,看这几个部件是怎样将油路连接起来的。

(三) 各油路图分析比较

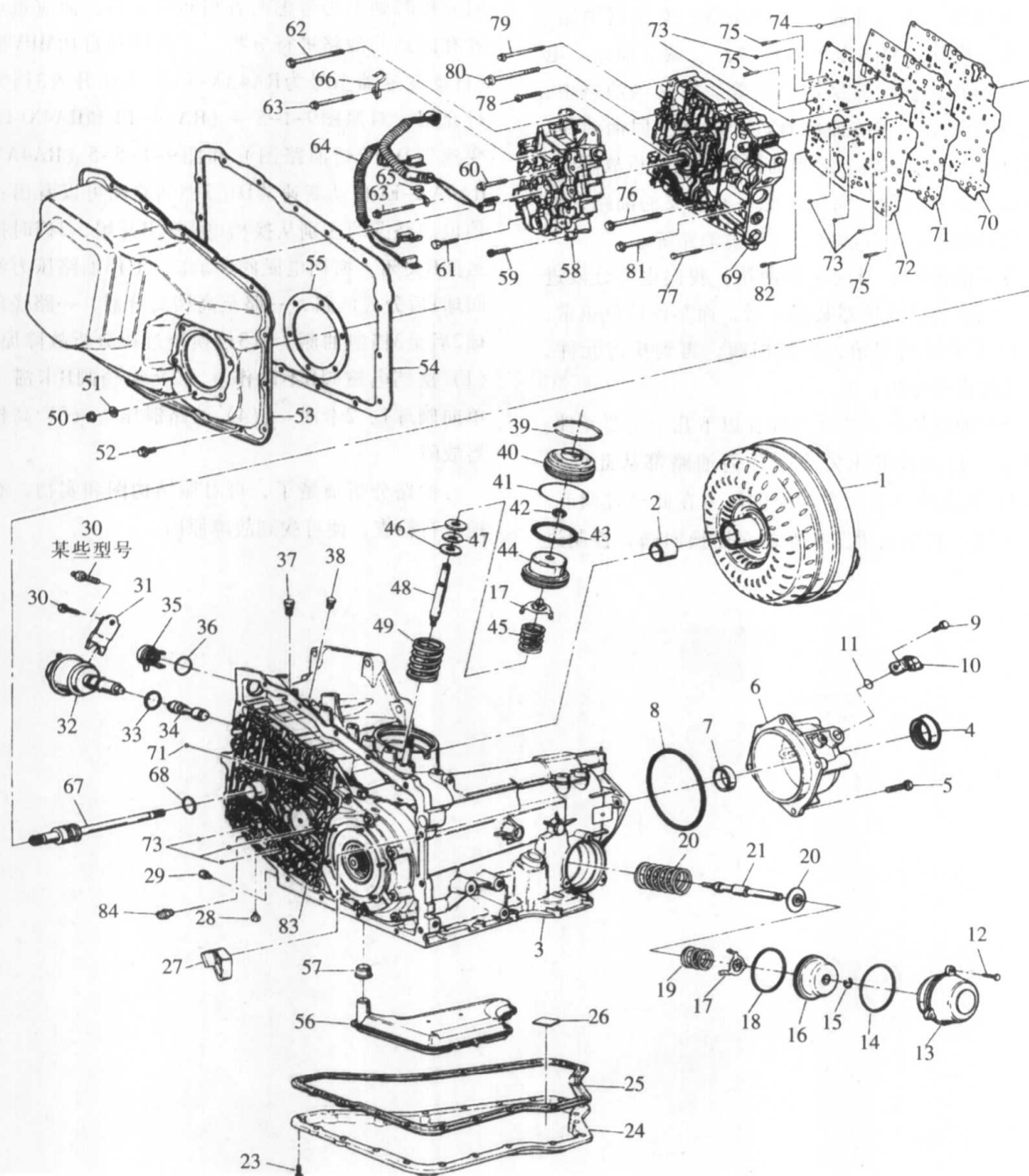
自动变速器不同档位的油路图有相同之处,也有不同之处,我们可利用其不同来分析故障,若故障发生的情况是在某档位正常,而在另一档位不正常,我们分析时则不必考虑两者相同的油路,而应重点对二者有区别的油路进行分析。下面以马自达MPV面包车(自动变速器型号为RA4AX-EL)不能升入3档为例进行介绍,对照图9-1-5-4(RA4A-EL和RA4X-EL自动变速器D位2档油路图)和图9-1-5-5(RA4A-EL和RA4AX-EL自动变速器D位3档油路图)可以看出:两个档位油路图的区别从换档电磁阀B开始,3档时换档电磁阀B关闭,换档电磁阀B动作,工作油路压力经单向球阀1后分成两路,一路至高档离合器,一路经单向球阀2后至3档泄油侧。从3档换档过程分析故障原因有:(1)换档电磁阀B不动作。(2)换档阀B卡滞。(3)单向球阀1、2卡滞。(4)油路泄压。(5)高档离合器故障。

油路分析清楚了,再对照结构图和实物,有重点地进行检查,便可找到故障原因。

第二章 通用车系

第一节 4T60E 自动变速器

一、结构图 (图 2-1-1-1~图 2-1-1-7)



1.变矩器总成 2.变矩器油泵衬套 3.变速器箱体 4.轴油封组件 5、9、12、23、30、52、59、60、61、62、63、75、76、77、78、79、80、81、82.螺栓 6.箱体延伸壳 7.差速器至箱体衬套 8.延伸壳至箱体密封件 10.速度传感器组件 11.速