

汽车自动变速器解难

日韩汽车

自动变速器检修

张月相 赵英君 主编

黑龙江科学技术出版社

汽车自动变速器解难

日韩汽车自动变速器检修

张月相 赵英君 主编

黑龙江科学技术出版社

中国·哈尔滨

图书在版编目(CIP)数据

日韩汽车自动变速器检修 / 张月相, 赵英君主编.
哈尔滨: 黑龙江科学技术出版社, 2004. 12
(汽车自动变速器解难)
ISBN 7-5388-4693-X

I. 日... II. ①张...②赵... III. 汽车-自动变
速装置-车辆修理 IV. U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 071840 号

内容提要

本书介绍了我国常见的日本、韩国汽车自动变速器电脑接脚注解、各接脚检修参数、电控系统电路图、故障码以及机械拆装试验等检修中不可缺少的内容。

本书图表并茂, 便于查找, 是一本不可多得的检修自动变速器的工具书。

本书可供汽车维修人员和大专院校汽车专业师生学习参考。

责任编辑 张坚石

封面设计 晴天工作室

汽车自动变速器解难

日韩汽车自动变速器检修

RIHAN QICHE ZIDONG BIAN SUQI JIAN XIU

张月相 赵英君 主编

出 版 黑龙江科学技术出版社

(150001 哈尔滨市南岗区建设街 41 号)

电话 (0451)53642106 电传 53642143(发行部)

印 刷 哈尔滨市工大节能印刷厂

发 行 全国新华书店

开 本 787×1092 1/16

印 张 20.75

字 数 460 000

版 次 2005 年 1 月第一版·2005 年 1 月第一次印刷

印 数 1-3 000

书 号 ISBN 7-5388-4693-X/U·135

定 价 35.00 元

作者简介

张月相 东北农学院汽车拖拉机运用与维修专业毕业,后留校任教。“文革”开始后调入汽车修理厂,从事汽车修理工作。1985年先后任哈尔滨市汽车工业修配公司总经理,主管哈尔滨市各汽修厂,后任哈尔滨市政府汽车办企管处处长。1990年创建哈尔滨市科龙汽车实用技术研究所。2000年创办哈尔滨市科龙电控汽车维修技术培训学校。

几十年来,通过在大学、社会办学中任教和在修理厂修车,既有了坚实的理论功底,又有了丰富的实践经验。于1980年开始编著出版了《汽车故障排除100例》、《汽车发动机修理标准手册》、《汽车底盘修理标准手册》、《电控汽油喷射系统的原理与检修》、《自动变速系统的原理与检修》和《电子点火系统的原理与检修》等多部著作,其中多部在北方十省市优秀科技图书评比中获奖。

赵英君 哈尔滨工业大学毕业后,投身于汽车电控系统的修理工作已十余年。历任中国一汽轿车服务站技术员、日本本田汽车特约维修站技术总管等职,并去日本研修归国。主要作品有:《轿车故障诊断与排除实例》、《'99新款雅阁轿车结构与维修》、《电控汽车维修数据手册》(共四册)、《轿车选购》、《轿车科学使用》和《世界汽车博览手册》等多部著作。

前 言

自动变速器是现代汽车的重要组成部分,很多零件重重叠叠、环环相扣地拥挤在一个很小的变速器壳体内。其结构原理和传动过程又很复杂,加上蜘蛛网般的油路,真叫人看得眼花缭乱,十分头痛。因此,汽车自动变速器被认为是汽车中最难弄懂的部分,这就给汽车自动变速器的检修带来一定的困难。

本丛书是作者多年教学和修车实践的总结。书中以简略的文字、独创的传动原理图和彩色油路图,对广泛使用的四种类型的自动变速器结构、原理与检修进行了介绍,真正破解了学习自动变速器的“三难”——总体结构难、机械传动难和油路循环难。

对于具体车型的自动变速器的检修,书中分别详尽地介绍了自动变速器的电控系统电路图、电脑接脚注解、电控系统各元件检测以及自动变速器的分解与装配图等。

本丛书图文并茂,表现手法独特。通过学习,既可帮助广大汽车修理人员走出自动变速器难学的困境,又能尽快提高他们分析与判断自动变速器故障的水平。

深信,本丛书一定会成为汽车修理人员的好朋友。

目 录

第一章 日本汽车自动变速器的检修	(1)
第一节 丰田 A650E 自动变速器检修	(1)
一、传动图及工作表	(1)
二、油压测试	(5)
三、失速测试	(6)
四、换挡点/换挡迟滞试验	(7)
五、电控系统检修	(10)
六、拆卸/安装	(16)
第二节 A341E&A342E 自动变速器检修	(28)
一、检修技术参数	(28)
二、传动图及工作表	(32)
三、油压测试	(33)
四、失速测试	(36)
五、换挡迟滞试验/换挡点试验	(37)
六、电控系统检修参数	(39)
七、拆卸/安装	(47)
第三节 丰田 A343F 自动变速器检修	(57)
一、传动图及工作表	(57)
二、油压测试	(59)
三、失速测试	(60)
四、换挡点/换挡迟滞试验	(61)
五、电控系统检修	(64)
六、故障分析/排除	(68)
七、拆卸/安装	(72)
第四节 本田里程轿车自动变速器检修	(79)
一、检修技术参数	(80)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(86)
三、换挡点测试	(89)



四、油压测试	(92)
五、失速测试	(94)
六、电控系统检测	(94)
七、故障检查表	(104)
八、拆卸/安装	(107)
第五节 本田 2001 市民自动变速器检修	(123)
一、检修技术参数	(123)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(127)
三、换挡点测试	(130)
四、油压测试	(132)
五、失速测试	(134)
六、电控系统检修参数	(135)
七、故障分析	(156)
八、拆卸/安装	(167)
第六节 尼桑风度轿车 RE4F04A 自动变速器检修	(178)
一、检修技术参数	(178)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(184)
三、换挡点测试	(186)
四、油压测试	(188)
五、失速测试	(188)
六、电控系统检测	(191)
七、故障分析	(197)
八、拆卸/安装	(201)
第七节 尼桑阳光轿车 RL4F03A/RE4F03A 自动变速器检修	(205)
一、检修技术参数	(205)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(207)
三、换挡点测试	(213)
四、油压测试	(215)
五、失速测试	(216)
六、电控系统检测(以阳光轿车为例)	(217)
七、故障分析	(223)
八、拆卸/安装	(226)
第八节 马自达 RA4A-EL 自动变速器检修	(230)
一、检修技术参数	(230)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(231)
三、换挡点测试	(232)
四、油压测试	(236)
五、失速测试	(237)



六、换挡迟滞试验	(239)
七、电控系统检测	(240)
八、故障分析	(246)
九、拆卸/安装	(250)
第九节 三菱 F4A33 自动变速器检修	(261)
一、检修技术参数	(261)
二、传动原理图及各挡执行元件工作表	(265)
三、换挡点测试	(266)
四、油压测试	(268)
五、失速测试	(270)
六、电控系统检测	(270)
七、故障分析	(273)
八、拆卸/安装	(276)
第二章 韩国汽车自动变速器的检修	(284)
第一节 大宇 AW03-71L 自动变速器检修	(284)
一、传动图及图表	(284)
二、油压测试	(285)
三、失速测试	(286)
四、换挡点/换挡迟滞试验	(287)
五、电控系统检修	(288)
六、拆卸/安装	(290)
第二节 现代索那塔轿车 F4A42-2 自动变速器检修	(297)
一、检修技术参数	(297)
二、各挡执行元件工作表	(299)
三、路试	(300)
四、油压测试	(301)
五、失速测试	(302)
六、电控系统检测	(302)
七、故障排除	(311)
八、拆卸/安装	(313)

第一章

日本汽车自动变速器的检修

第一节 丰田 A650E 自动变速器检修

丰田 A650E 自动变速器开发于 1997 年,是一种五前进挡自动变速器,它适用于丰田凌志 LS400,SC400,GS300/400 等车型。

一、传动图及工作表

1. A650E 自动变速器结构

A650E 自动变速器结构如图 1-1-1 所示。

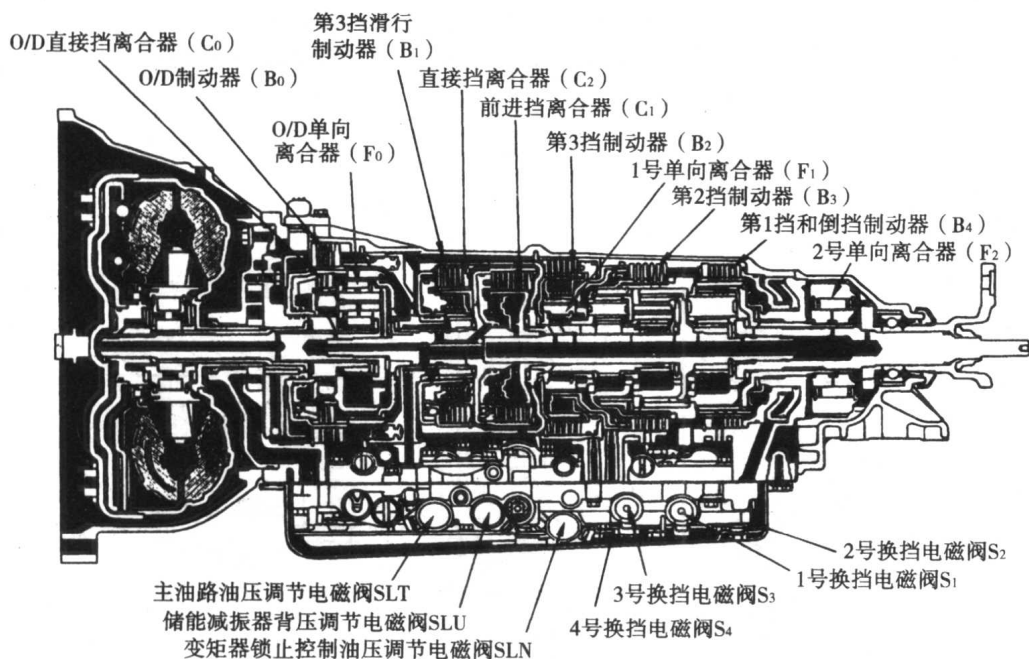


图 1-1-1 A650E 自动变速器结构

A650E 自动变速器传动图中各部件的作用如表 1-1-1 所示。



表 1-1-1 A650E 自动变速器传动图中各部件的作用

名称	作用
O/D 直接挡离合器(C_0)	连结 O/D 太阳轮和 O/D 行星架
前进挡离合器(C_1)	连结输入轴和后太阳轮
直接挡离合器(C_2)	连结输入轴和前、中间太阳轮
O/D 制动器(B_0)	防止 O/D 太阳轮顺时针或逆时针转动
3 挡滑行制动器(B_1)	防止前中间太阳轮顺时针或逆时针转动
3 挡制动器(B_2)	防止外环 F_1 顺时针或逆时针转动,从而防止前、中间太阳轮逆时针转动
2 挡制动器(B_3)	防止前行星架顺时针或逆时针转动
1 挡和倒挡制动器(B_4)	防止后行星架顺时针或逆时针转动
O/D 单向离合器(F_0)	当变速器被发动机驱动时,连接 O/D 太阳轮和 O/D 行星架
No. 1 单向离合器(F_1)	当 B_2 工作时,防止前、中间太阳轮逆时针转动
No. 2 单向离合器(F_2)	防止后行星齿圈反时针旋转
O/D、前、中间、后等四组行星齿轮	根据离合器和制动器的动作改变驱动力的传动路线,可以提高或降低输入轴和输出轴的转速比

A650E 自动变速器是 A341E 自动变速器的改进产品,主要改进了以下四个方面:

(1) 取消了节气门拉索及节气门阀,主油路油压由发动机和 ECT ECU 根据节气门位置信号、车速信号、空挡启动开关信号和 ATF 油温信号,来控制输往主油路的油压,通过调节电磁阀 SLT 的电流进行控制。

(2) A650E 自动变速器的后端增加了一个行星齿轮机构。

(3) 多了一个减速挡,由 4 挡变速器变成了 5 挡变速器。4 个换挡电磁阀控制变速器换挡,进一步改善了车辆的动力性和经济性。

(4) 发动机、ECT 和巡航控制系统共用一个 ECU,装备电子节气门,使车辆的控制更加先进。

2. A650E 自动变速器传动图

A650E 自动变速器主要由带锁定离合器的变矩器、五速行星齿轮机构和液压控制系统组成,其构造及元件传动如图 1-1-2 所示。

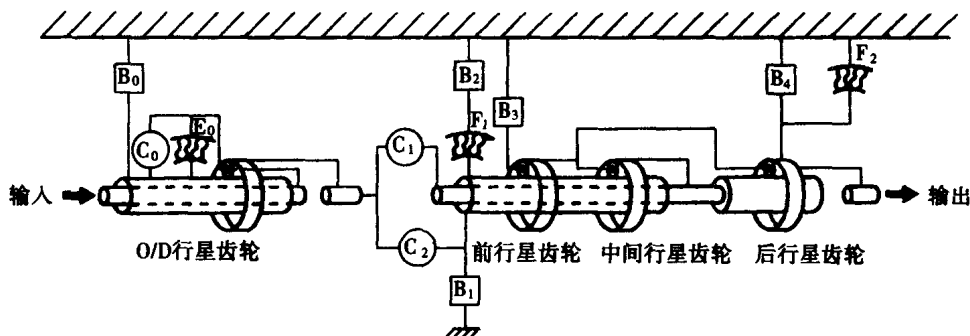
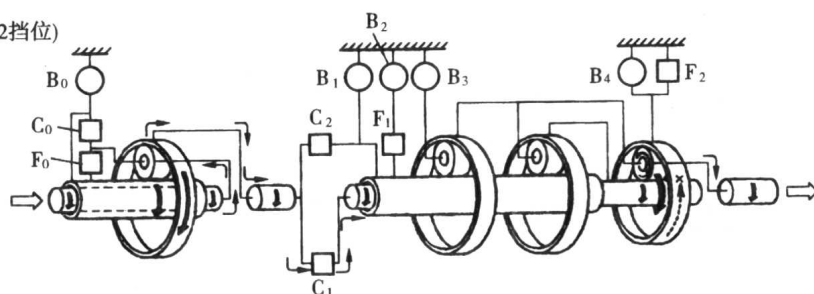


图 1-1-2 A650E 自动变速器传动图

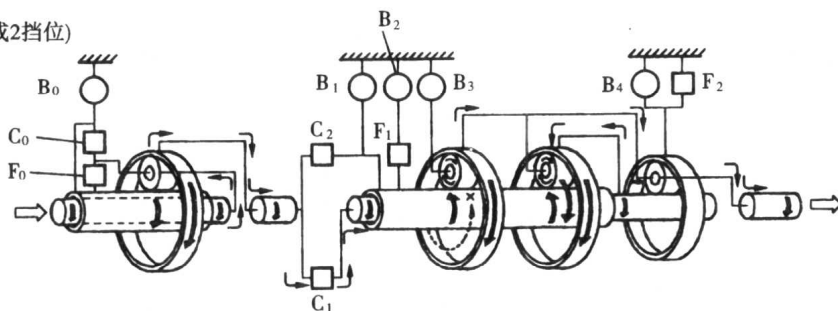
A650E 自动变速器在各挡位的传动路线如图 1-1-3 和图 1-1-4 所示。



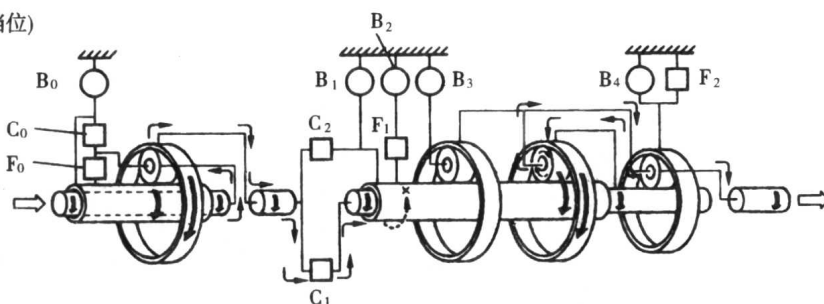
1挡(D,4,3或2挡位)



2挡(D,4,3或2挡位)



3挡(D或4挡位)



4挡(D或4挡位)

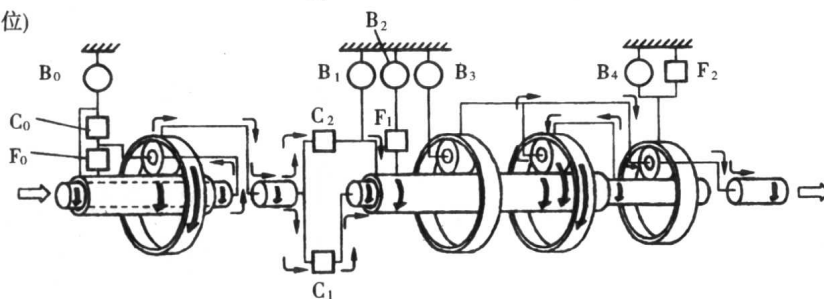
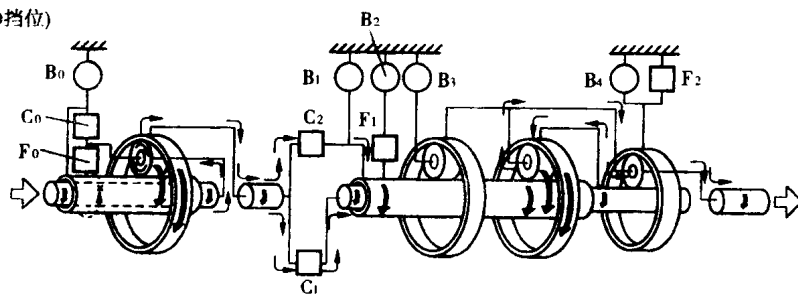


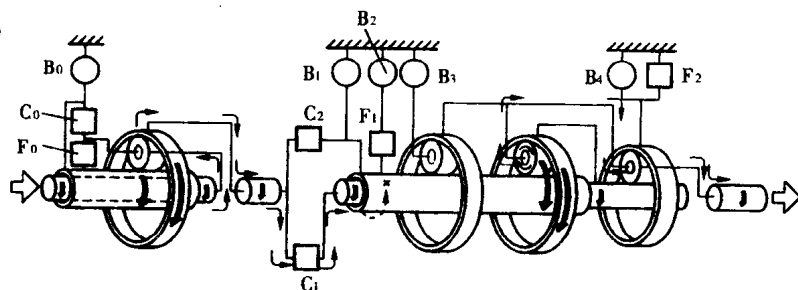
图 1-1-3 A650E 自动变速器动力传动路线之一



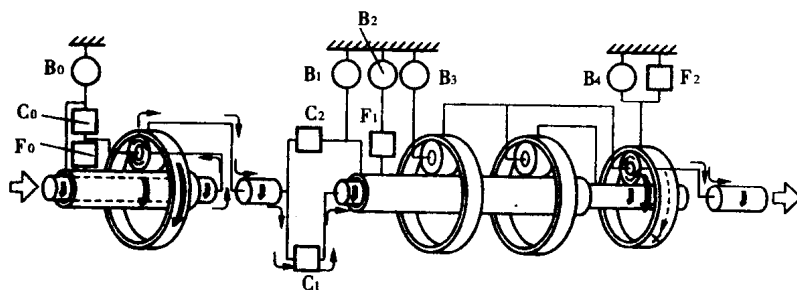
超速挡(D挡位)



3挡(3挡位)



1挡(L挡位)



倒挡(R挡位)

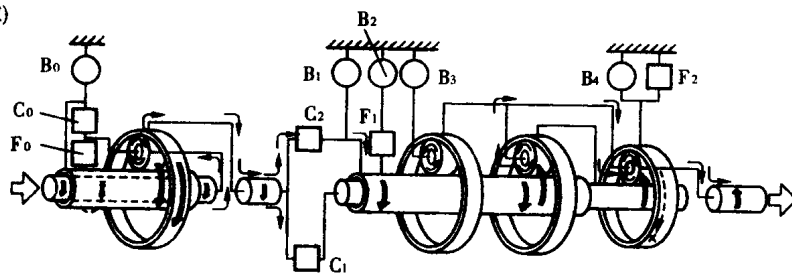


图 1-1-4 A650E 自动变速器动力传动路线之二



3. A650E 自动变速器工作表

各部件工作条件如表 1-1-2 所示。

表 1-1-2 各部件工作条件

换挡杆位置	挡位	S ₁	S ₂	S ₃	S ₄	C ₀	C ₁	C ₂	B ₀	B ₁	B ₂	B ₃	B ₄	F ₀	F ₁	F ₂
P	驻车挡	✓	×	✓	×	☆										
R	倒挡	✓	×	×	×			☆	☆				☆			
N	空挡	✓	×	×	×	☆	☆									
D	1	✓	×	×	×	☆	☆							☆		☆
	2	✓	✓	×	×	☆	☆					☆		☆		
	3	×	✓	×	×	☆	☆				☆			☆	☆	
	4	×	×	✓	×	☆	☆	☆			☆			☆		
	5	×	×	×	✓			☆	☆		☆					
4	1	✓	×	×	×	☆	☆							☆		☆
	2	✓	✓	×	×	☆	☆					☆		☆		
	3	×	✓	×	×	☆	☆				☆			☆	☆	
	4	×	×	✓	×	☆	☆	☆			☆			☆		
3	1	✓	×	×	×	☆	☆							☆		
	2	✓	✓	×	×	☆	☆					☆		☆		
	3	×	✓	✓	×	☆	☆			☆	☆			☆	☆	
2	1	✓	×	✓	×	☆	☆							☆		☆
	2	✓	✓	×	×	☆	☆					☆		☆		
L	1	✓	×	×	×	☆	☆						☆	☆		☆

注:✓表示接通。×表示关断。☆表示工作。

二、油压测试

1. 变速器油压测试

在进行油压测试之前,应先进行电子控制系统的测试以确保电气线路正常。进行油压测试时,变速器油温介于 50~80℃。

测试变速器之前,应进行如下检查:

- 确认变速器油面正常。
- 确认蓄电池电压不低于 12 V。
- 调整换挡拉线。
- 调整驻车/空挡位置开关。
- 检查怠速转速在标准范围。

测试步骤如下:

- (1) 确认变速器油温达到正常工作温度,取下变速器壳体左侧、靠近 3 挡滑行制动阀



服盖的盖子,安装压力测试表。

(2) 踩下刹车踏板,施加驻车制动,启动发动机,确认怠速转速在标准范围内,将变速器换挡杆放在“D”位置。

(3) 在怠速时检查主油路压力。在“R”挡重复上述操作,将测试值与标准值相比较(表 1-1-3)。

(4) 在节气门全开时检查主油路压力(失速)。当发动机转速达失速点时读取最高压力。在“R”挡重复操作,将测试值与标准值相比较。

2. 油压测试标准

油压测试标准如表 1-1-3 所示。

表 1-1-3 油压测试标准

项目			参数
主油路压力/kPa	“D”	怠速	4.0~4.6
		失速	12.2~13.9
	“R”	怠速	6.4~7.5
		失速	16.9~20.0

主油路压力测试结果:

(1) 如果主油路压力在所有挡位超出标准规定,检查调节器阀体存在的故障,检查节气门阀的故障,检查 SLT 电磁阀或调整节气门。

(2) 如果主油路压力在所有挡位低于标准规定,检查油泵故障,检查调节器阀,检查 SLT 电磁阀,检查节气门阀,节气门是否调整适当或 O/D 挡离合器是否有故障。

(3) 如果主油路压力仅在“D”挡低于标准值,检查前进离合器是否故障,“D”挡油路是否存在液压泄漏或 O/D 挡离合器是否有故障。

(4) 如果主油路压力仅在“R”挡低于标准值,检查直接挡离合器是否有故障,检查“R”挡的液压泄漏或 1 挡/倒挡制动器是否有故障。

三、失速测试

1. 失速测试方法

(1) 运转发动机和变速器到正常工作温度(60~80℃),连接测试工具到仪表板下的诊断接头 DLC3。施加驻车制动并塞住前轮。

注意事项:测试失速时间每次不要超过 5 s,每测试完一次需使发动机怠速运转 1 min 以冷却变速器油。

(2) 启动发动机,踩下制动踏板,将换挡杆置于“D”位,快速将加速踏板踩到底,使发动机转速达到最大值并短暂保持。在“R”挡重复上述操作,将测试值与标准值相比较,失速标准值请参考表 1-1-4。

2. 失速测试标准

失速测试标准如表 1-1-4 所示。



表 1-1-4 失速测试标准

车型	挡位	失速转速/r/min
GS300	D挡和 R 挡	2 550 ~ 2 850
GS400, LS400, SC400	D 挡和 R 挡	2 100 ~ 2 400

测试结果分析:

(1) 如果失速转速在所有挡位都相同,但比标准转速低,其原因可能是发动机动力输出不足,或单向保持离合器打滑。

注意:如果失速转速低于标准值 600 r/min,液力变矩器可能存在故障。

(2) 如果失速转速在“D”挡位超过标准值,其可能原因由前进离合器打滑、2 号或超速挡单向离合器不良、主油路压力低或直接挡离合器打滑引起。

(3) 如果失速转速在“R”挡位超过标准值,其可能原因是由液面高度不当、超速挡单向离合器不良、主油路压力低引起。

四、换挡点/换挡迟滞试验

1. 换挡点测试

注意事项:

(1) 在进行路试之前,确认变速器油温达正常工作温度(50 ~ 80℃)。

(2) 如果发动机冷却液温度低于 60℃,则变速器不会升入超速挡,液力变矩器不会锁定。

(3) 如果发动机冷却液温度低于 60℃,车速低于 56 km/h,则变速器不会升入 3 挡,液力变矩器不锁定。

测试步骤:

换挡杆置于“D”位置,在正常或动力模式进行测试。

(1) 将换挡杆置于“D”位,踩下加速踏板到底部并保持,记录 1~2,2~3,3~4,4~O/D 挡的升挡点,参考表 1-1-5 检查数值是否正常。

(2) 使用和(1) 相同的方法检查 1~2,2~3,3~4,4~O/D 挡换挡时是否存在冲击或打滑,过度的冲击可能由于油路压力过高、蓄压器故障或单向球阀故障导致。

(3) 使车辆在 O/D 挡或变矩器锁定范围内行驶,检查是否有异常的振动或噪声,振动或噪声可能由于驱动轴、差速器、液力变矩器或其他驱动部件不平衡所导致。

(4) 当车辆在“D”挡的 2nd、3rd 和 O/D 挡行驶时,记录从 2~1,3~2,4~3,OD~4 挡时强制降挡车速,注意强制降挡时是否有振动或打滑现象。

(5) 检查锁定机构。使车辆在“D”位的 O/D 挡行驶,在车速大约 58 ~ 69 km/h 时变矩器锁止机构接合,轻踩加速踏板,确认发动机转速不会有突然的变化,发动机转速如果有大的增加表明变矩器未锁止。

“3”挡位测试:

(1) 将换挡杆置于“3”挡位,踩下加速踏板到底部并保持,确认 1~3 升挡正常。

(2) 当在“3”挡行驶时,松开加速踏板并检查发动机制动。如果没有发动机制动,第



二滑行制动器存在故障。检查确认加速和减速时是否存在异常噪声和振动。

“2/L”挡位测试：

将换挡杆置于“2/L”挡位,确认行驶中无升挡现象发生。当车辆在“L”位行驶时,放松加速踏板,如果没有发动机制动效果,1挡和倒挡制动器可能存在故障,检查在“2”挡位的发动机制动,注意加减速时是否存在异常噪声和振动。

“R”挡位测试：

将换挡杆置于“R”挡位,将车辆从静止加速到节气门全开,确认无打滑现象。

“P”挡位测试：

将车辆停在一个5°以上的斜坡上,将换挡杆推到“P”位置,检查驻车制动,确认驻车爪锁住汽车。

A650E自动变速器换挡点如表1-1-5所示。

表 1-1-5 A650E 自动变速器换挡点

换挡杆位置	模式	挡位切换	节气门位置	换挡点/km/h		
				GS300	GS400&SC400	LS400
D	NORM 或 PWR	1~2	全开	53~61	63~72	64~76
		2~3	全开	80~92	93~105	97~106
		3~4	全开	124~138	143~161	150~166
		4~5	全开	172~191	209~230	219~237
		4~5	全关	37~44	34~39	35~40
		5~4	全开	171~191	203~217	211~225
		5~4	全关	23~27	24~31	26~31
		4~3	全开	112~122	135~148	142~153
		3~2	全开	63~68	79~87	84~97
		2~1	全开	34~39	42~48	43~50
	SNOW	1~2	全开	39~50	42~56	-
		2~3	全开	63~74	72~88	-
		3~4	全开	93~113	109~135	-
		4~5	全开	137~158	86~174	-
		4~5	全关	39~63	34~39	-
		5~4	全开	77~92	67~76	-
		5~4	全关	23~27	24~31	-
		4~3	全开	45~55	47~64	-
		3~2	全开	23~31	27~32	-
		2~1	全开	3~8	5~10	-



续表

换挡杆位置	模式	挡位切换	节气门位置	换挡点/km/h		
				GS300	GS400&SC400	LS400
3	NORM 或 PWR	1~2	全开	63~72	63~72	64~76
		2~3	全开	93~105	93~105	97~106
		4~3	全关	151~167	151~167	159~172
		3~2	全开	79~87	79~87	84~97
		2~1	全开	42~48	42~48	43~50
	SNOW	1~2	全开	42~56	42~56	-
		2~3	全开	72~88	72~88	-
		4~3	全关	151~167	151~167	-
		3~2	全开	27~39	27~32	-
		2~1	全开	5~10	5~10	-
2	NORM 或 PWR	1~2	全开	63~72	63~72	64~76
		3~2	全开	103~111	103~111	103~111
		2~1	全开	42~48	42~48	43~50
	SNOW	1~2	全开	42~56	42~56	-
		3~2	全开	103~73	103~111	-
		2~1	全开	5~10	5~10	-
L	-	2~1	全关	18~23	18~23	18~23

A650E 自动变速器变矩器锁止点如表 1-1-6 所示。

表 1-1-6 A650E 自动变速器变矩器锁止点

换挡杆位置	模式	挡位	锁止接通(断开)车速/km/h		
			GS300	GS400&SC400	LS400
D	NORM 或 PWR	5	56~61(55~60)	58~64(55~61)	61~68(56~63)
4	NORM 或 PWR	4	56~61(55~60)	140~150(133~143)	146~154(138~146)

注:在“L”、“2”或“3”挡无锁定。

2. 换挡时滞测试

测试步骤:

(1) 发动机和变速器必需达到正常工作温度,启动发动机并确保怠速转速在标准范围内。

(2) 施加驻车制动并塞住车轮。使用跑表,测量从“N”挡换到“D”挡后冲击出现的时间。每项测试要做两次以上,最后取平均值,测试值应小于 1.2 s。在每次测试之间留 1 min 的间隔。

(3) 使用同样的方法测试换挡杆从“N”挡到“R”挡时的迟滞时间,时间应小于 1.5 s。

测试标准: