

目 录

项目一 自动变速器的整体认识	1
任务一 自动变速器发展概述	1
任务二 自动变速器的类型	2
任务三 电控液力自动变速器的组成	7
任务四 自动变速器的挡位及控制开关	8
任务五 自动变速器的使用方法	11
练习与思考	12
项目二 液力变矩器	13
任务一 液力变矩器的结构与工作原理	13
任务二 液力变矩器的检测	20
练习与思考	21
项目三 行星齿轮变速器	22
任务一 行星齿轮机构	22
任务二 行星齿轮换挡执行机构	27
任务三 辛普森式行星齿轮变速器	32
任务四 拉维娜式行星齿轮变速器	40
任务五 行星齿轮变速器的拆装与检测	45
练习与思考	64
项目四 液压控制系统	65
任务一 液压控制系统动力源及油路	65
任务二 液压控制元件及油路	78
任务三 自动变速器液压辅助控制元件及换挡品质的控制	85
任务四 液压控制自动变速器换挡油路	88
任务五 液压控制阀板的拆装	90
练习与思考	92

项目五 电子控制系统	93
任务一 自动变速器电子控制系统	93
任务二 电控液压自动变速器换挡油路	106
任务三 01M 型自动变速器电子控制电路	119
任务四 A341E 型自动变速器电子控制电路	150
练习与思考	155
项目六 自动变速器试验	156
任务一 失速试验	156
任务二 油压检测	158
任务三 时滞试验	162
任务四 道路试验	163
任务五 挡位试验	165
练习与思考	165
项目七 自动变速器故障诊断与维修	166
任务一 故障诊断原则	166
任务二 自动变速器常见故障及诊断流程	167
练习与思考	173
项目八 其他类型自动变速器	174
任务一 双离合器变速器	174
任务二 无级变速器	177
练习与思考	179
参考文献	180

项目六 自动变速器试验



学习目标

1. 掌握失速试验的方法和步骤，能够对结果进行分析。
2. 掌握换挡试验和道路试验的方法和步骤，能够对试验结果进行分析。
3. 掌握时滞试验的方法和步骤，能够对结果进行分析。
4. 掌握油压试验的方法和步骤，能够进行压力分析。



项目描述

汽车由于结构复杂，包括机械、液压、电控等部分，因此发生故障时涉及的故障是多种多样的。汽车发生故障首先是由驾驶人员发现异常，异常通过各种方式表现出来，如声音、速度、发动机转速、抖动、冲击等。

因此在进行自动变速器故障诊断时，要结合自动变速器试验，包括失速试验、换挡试验、道路试验、时滞试验和油压试验先行对汽车进行检查，再现汽车故障，判断故障发生的位置，然后有的放矢地进行维修。

自动变速器试验是进行自动变速器故障诊断和维修的基础。

任务一 失速试验

失速试验测试的是发动机处于失速工况下所能达到的最高转速，即失速转速。失速工况是指操纵手柄处于前进挡或倒挡的位置条件下，踩住制动踏板并完全踩下加速踏板时，发动机运转所处的工况。很显然，在失速工况下，自动变速器的输出轴转速为零，变速器壳体 and 泵轮随发动机飞轮一起转动，因此，发动机就处于最大转矩工况。

一、试验目的

根据失速试验来诊断发动机的整体性能和自动变速器的综合性能，主要是检查发动机的输出功率、变矩器性能、自动变速器的离合器及制动器是否打滑等。

二、失速试验的准备

- ①行驶汽车使发动机和自动变速器均达到正常工作温度（70~80℃）。

②检查汽车的脚制动和手制动，确认其性能良好。

③检查自动变速器的油面高度应正常。

④在升高发动机转速时不要换挡。

⑤由于在失速工况下，发动机的动力全部消耗在液力变矩器内自动变速器油的内部摩擦损失上，自动变速器油的温度将急剧上升，因此在失速试验中，油门踏板从踩下到松开的整个过程所用的时间不得超过 5 s，否则会使自动变速器油因温度过高而变质，甚至损坏密封圈等零件。

三、失速试验步骤

失速试验步骤如图 6-1 所示，具体如下：

①将汽车停放在宽阔的水平地面上，前后车轮用三角木块塞住。

②无发动机转速显示的，安装发动机转速表。

③拉紧驻车制动器，左脚用力踩住制动踏板。

④起动发动机。

⑤将换挡杆拨入“D”位。

⑥在左脚踩紧制动踏板的同时，用右脚将油门踏板踩到底，迅速读取此时发动机的最高转速。

⑦读取发动机转速后，立即松开油门踏板。

⑧将换挡杆拨入“P”或“N”位，使发动机怠速运转 1 min 以上，以使油液循环冷却，防止自动变速器油因温度过高而变质。

⑨将换挡杆拨入“R”位，做同样的试验。

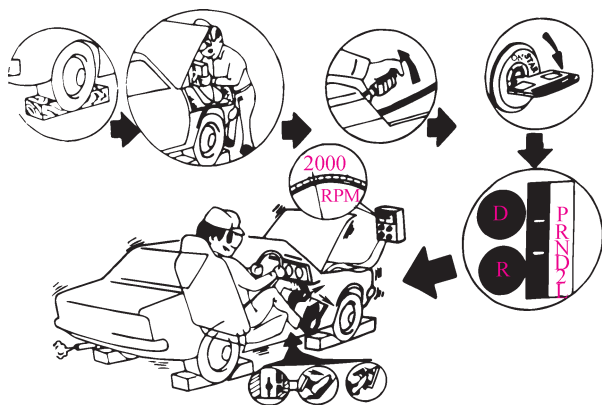


图 6-1 失速试验步骤示意图

在前进挡或倒挡同时踩住制动踏板和油门踏板时，发动机处于最大扭矩工况，而此时自动变速器输入轴及输出轴均静止不动，液力变矩器的涡轮也因此静止不动，只有液力变矩器壳及泵轮随发动机一起转动，这种工况属于失速工况，此时发动机转速称为失速转速。

四、试验结果及分析

不同车型的自动变速器都有其失速转速标准，若失速转速与标准值相符，说明自动变速器的油泵、主油路油压及各个换挡执行元件的工作基本正常；若失速转速高于标准值，说明主油路油压过低或换挡执行元件打滑；若失速转速低于标准值，则可能是发动机动力不足或液力变矩器有故障。

1. 故障判断

不同车型的自动变速器都有其失速转速的标准，要根据试验结果判断故障部位，首先，必须掌握所试验的自动变速器的传动系统结构和原理，如 01M 自动变速器结构。其次，还必须知道变速操纵杆位置在 D 位置时的 1 挡和在 R 挡时的动作部件。

2. 测试结果分析

①若 D 挡位和 R 挡位失速转速与标准相符，说明自动变速器的油泵、主油路油压及各挡位的换挡执行元件工作基本正常。

②若 D 挡位和 R 挡位的失速转速相同，均低于规定值，则有可能发动机功率不足、变矩器导轮单向离合器工作不良或不工作。

③若 D 挡位和 R 挡位的失速转速值都超过规定值，应该是导致变速操纵杆位置在 D 位置时的 1 挡和在 R 挡时的共同因素造成的，可能是主油路压力过低、自动变速器的油量不足、油质差、离合器打滑等。

④若只是 D 挡的失速转速高于规定值，其故障原因只能是变速操纵杆位置在 D 位置时的 1 挡所特有的动作部件；就 01M 自动变速器而言，则只有可能是制动器 B_3 打滑或工作不良，进而继续分析导致 B_3 打滑或工作不良的原因。

⑤若只是 R 挡位失速转速高于规定值，其故障原因只能是变速操纵杆位置在 R 位置时所特有的动作部件。

同样，如果是在行车中，某个挡位性能不良，也可以用同样的方法分析。

任务二 油压检测

一、试验目的

检查油泵、油压调节阀、节气门阀、油压电磁阀、调速机构及自动变速器油等的工作状况，用以分析自动变速器性能和故障判断。

几乎所有电控液压自动变速器上都设计有液压系统测压点，根据维修手册即可找到测压点和压力数据。

二、主油压测试

1. 测试方法及步骤

①关闭发动机，变速杆置于 P 挡，将全部车轮用三角木塞住、拉紧驻车制动，拆下测

压点油堵螺栓, 换上测试管接头, 接上油管 and 油压表, 使用量程为 $0 \sim 3 \text{ MPa}$ 的油压表。

② 起动发动机, 检查各接头处是否有泄漏, 待变速器油温达到正常工作温度, 开始测量, 自动变速器液压测试与仪器连接如图 6-2 所示。

③ 挂入 D 位, 先记住 D 位怠速时的主油压, 然后迅速将油门踩到底, 记下 D 位失速时的主油压, 在节气门全开位置上停留不要超过 5 s , 以免该挡位的执行系统因过载而受损。

④ 从 D 位回到空挡位怠速运转 2 min , 也可以 $1\,200 \text{ r/min}$ 的转速运转 1 min , 以便使自动变速器油得到冷却。

⑤ 挂入 R 位, 记下 R 位的怠速油压, 迅速将油门踩到底, 记下 R 位的失速油压。(注意: 由于主油压试验是大负荷试验, 因此建议车况特别差的工况下不要做主油压试验)。

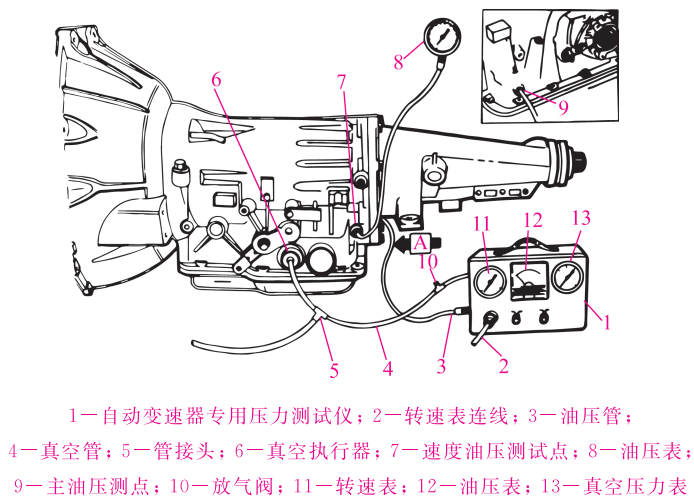


图 6-2 自动变速器液压测试与仪器连接示意图

2. 测试结果分析

① D 位和 R 位怠速油压和失速油压都正常, 这种情况说明油泵、主调压阀工作良好, 主油路油压基本正常。

② D 位和 R 位怠速油压都低, 失速油压均正常, 则说明油泵发生磨损。其原因是主调压阀只能降压和保压, 但不能升压, 怠速时油泵被磨损, 输出的油压低于主油压, 因而造成怠速油压过低。正常情况下, 发动机转速较高时, 油泵油压明显高于主油压, 但主调压阀会泄掉一部分油; 油泵轻度磨损后, 发动机转速较高时, 油泵油压虽然低于正常值, 但仍然高于主油压, 主调压阀比正常泄油量少, 但仍能调节至正常的主油压; 油泵过度磨损后, 必须及时更换, 否则会造成全部离合器和制动器都发生早期磨损。如果油滤器破裂, 大量的杂质进入油泵, 造成油泵严重磨损 (油泵里特别脏), 出现冷车时可以勉强行驶, 热车后不能行驶时, 自动变速器不仅怠速油压特别低, 而且失速油压也明显偏低。

③ D 位和 R 位怠速油压都正常, 失速油压不仅偏低, 而且不能保持稳定, 升到一定值后便开始回落, 这说明油液滤清器发生堵塞。除油液太脏造成堵塞外, 变速器内的油底壳位于全车最低部位 (绝大部分自动变速器的油液滤清器都装在油底壳处), 出现轻微拖底时, 变形的油底壳会堵塞油液滤清器的进油口 (拖底严重时会造成控制阀报废, 汽车无法

行驶)。油滤器堵塞后汽车车速上不去,倒挡不踩油门不走车,变速器前部有“嗡嗡”的异响声,手摸变速器油底壳可以感觉到高频振动,而且总是烧蚀一组高档或中高档的离合器或制动器。维修时需将变速器内脏油彻底放净,有条件的应先用变速器专用清洗剂清洗变速器,并换掉滤网;轻微拖底的汽车,可拆下油底壳,用木锤恢复原有形状即可。无论是哪种原因造成的堵塞,实际上都是部分堵塞。油泵转速较低时或怠速时,所需供油量较少,油液滤清器虽然堵塞,仍能保证油量供应,使怠速油压能够保持正常。油泵转速较高时,所需油量成倍地增大,堵塞的油液滤清器无法保证油量供应,空气乘机侵入油泵,并随油液进入主调压阀,使失速油压偏低。

④D位和R位怠速油压都正常,失速油压虽然偏低,但能保持稳定,出现这种现象的最大可能是主油压电磁阀密封不良,但也不排除节气门拉索是否松动或折断。

主油压电磁阀密封不良,一般只发生在油压较高时。怠速时主油压较低,主油压电磁阀完全可以保持密封;失速时主油压较高,主油压电磁阀便发生了轻微的泄漏,使失速油压偏低。主油压电磁阀密封不良时,车速上不去,缓慢踩油门时,最高车速通常只有80~90 km/h,猛踩油门也往往只能达到120 km/h,将超速挡开关按到“OFF”,随着传动比改变,最高车速可以达到150 km/h。长途行驶时,如遇到此故障,为避免高档离合器和制动器烧蚀,可将变速器外边的端子上的主油压电磁阀线束接头拔下,用电工胶布包好,将主油压由电液控制改为纯液压控制,主油压和车速均可恢复正常。

⑤D位和R位怠速油压和失速油压偏低,这时,可检查控制阀上的螺栓是否全部拧紧;油泵是否装配到位;油泵的密封圈、密封垫、油泵驱动端的矩形油封是否密封良好;主调压阀的调压弹簧是否过软(行驶30万km以上的汽车容易产生调压弹簧过软的故障,造成所有的离合器和制动器都发生早期磨损,弹簧过软,其自由长度变短,维修时需更换调压弹簧),或主调压阀是否卡滞在阀孔的泄油处。主调压阀卡滞在泄油端时,怠速油压和失速油压值不仅很低,而且变化不明显。使用真空调节器的自动变速器,若升挡点过早,最高车速只有50 km/h左右,应检查发动机进气歧管至变速器上的真空软管是否污物堵塞。可在软管两端分别测真空,或用气筒从软管一侧向另一侧打气,即可检查出真空管是否堵塞。

⑥怠速和失速时主油压都高,这时应重点检查节气门操纵系统:节气门拉索是否调得过紧;真空管或真空调节器膜片是否发生泄漏。节气门拉索调得越紧,怠速时主油压就越高,有时会造成所有挡都有换挡冲击;有时会造成升不上超速挡,严重时连三挡都升不上。部分变速器的节气门阀是由真空调节器调节的。真空管或真空调节器膜片泄漏都会造成节气门油压和主油压过高。真空调节器膜片泄漏后,自动变速器油会被发动机进气歧管内的真空吸入,然后进入燃烧室,由于无法燃烧,便变成白烟排出;泄漏严重时,即使在怠速工况下,排气管也会排出很浓的白烟。

⑦怠速油压过高,失速油压正常。具体表现在:起步时,挂前进挡基本正常,倒挡时有明显换挡冲击,倒挡时主油压明显高于各前进挡,怠速油压通常高出规定值1~2倍。导致此类故障最常见的原因是发动机进气歧管密封不良,应重点检查进气管道上所有真空软管有无破裂。

⑧某一特定挡位上主油压过低。结合离合器、制动器的作用表,检查该挡位相关的离

合器、制动器之间的油路的密封性，重点检查蓄压器和伺服装置活塞上的密封圈及离合器支承的密封圈。

⑨其他可能影响主油压的因素有：油温传感器信号超限，变速器油温越高，变速器油温传感器电阻两端的电压会越低，油温传感器电压信号超限会造成主油压过高；电控式的装有主油压电磁阀的变速器，其主油压主要是由节气门位置传感器控制的，电位计式节气门位置传感器内陶瓷膜片电阻局部磨损，会造成失速时主油压不正常，出现过高或过低现象，如果节气门位置传感器输出电压过低，则主油压过低，反之主油压过高，新购置的节气门位置传感器自身电阻值过高，输出的电压也过高，其自身电阻值过低，输出的电压也过低；主调压阀卡滞在泄油一侧也会造成主油压过低。

三、大众 01M 自动变速器主油压的检测

一汽大众的捷达和宝来使用的是 01M 型自动变速器，大众公司的自动变速器主油压测试方法与其他变速器有些不同：测试时需将驱动轮悬空；不做失速油压，只做怠速和 2 000 r/min 时的油压测试；检测前需先从变速器壳上断开电磁阀线束（目的是为了断开主油压电磁阀线束，否则数值不准确）。

具体的检测方法是：先连接 VAG1551 或 VAG1552，输入地址词“02 变速器电器”，并继续直到在屏幕上显示“Select Function XX”时，选择功能；然后，拆下主油压孔塞（变速器左侧中部接近油底壳处），并连接专用变速器油压表 VAG1702，拧紧用于释放压力的滚花螺栓，起动发动机后，再松开滚花螺栓，将压力释放完后，重新拧紧螺栓；接着，按下按钮“0”和“8”选择测量数据块；最后按下按钮“00”和“5”（005 选择“显示组编号 5”），将 ATF 温度提高至 60 ℃即可读取主油压，其正常值见表 6-1。

检测完后，应换上新的主油压孔塞，并拧紧到 15 N·m。其主油压测试结果的分析和其他变速器一样。

表 6-1 大众公司 01M、01N 和 01V 型自动变速器主油压正常值

换挡杆位置	发动机转速	
	怠速	2 000 r/min
D	338~379 kPa	499~599 kPa
R	1 239~1 319 kPa	2 299~2 399 kPa

四、挡位油压的测试

1. 测试目的

在主油压测试中个别挡位出现主油压过低，行驶中个别挡出现换挡冲击，自动变速器出现升挡迟缓或升不上挡时，均可做挡位油压测试。

挡位油压测试可以查明液压控制系统中哪些挡位的工作系统发生泄漏；可查明蓄压器等安全缓冲系统是否发生卡滞，这些都是其他检测方法无法查明的。

2. 挡位油压与主油压测试的异同点

挡位油压测试和主油压测试的相同点主要表现在只有在热机状态下测试其数值才有价

值，不同点则主要表现有：

①主油压测试的前提条件之一是变速器的输出轴不旋转，为此需用三角木塞住所有车轮，拉紧驻车制动，踩下脚制动。而挡位油压测试则是在变速器输出轴旋转的条件下进行，做挡位油压测试时可以将驱动轮悬空或在行驶中进行，另外，也可将驱动轮置于轮毂试验台上，还可以将变速器拆下来，用电机带动输入轴，用手直接搬动变速器上的换挡手柄进行试验。

②主油压测试只在怠速和失速两种工况下进行；而挡位油压测试根据检测的对象不同则需在不同车速下进行。

3. 测试方法及结果分析

(1) 检测执行器的安全缓冲系统

离合器、片式制动器的安全缓冲系统是蓄压器，如果安全缓冲系统发生卡滞，则它所负责的挡位在升挡的瞬间会出现严重的换挡冲击。

如果变速器哪个挡位出现换挡冲击，进行挡位油压试验时，该挡在升挡瞬间油压会有变化。正常情况下，由于安全缓冲系统作用，换挡时主油压会有瞬时的下降，然后恢复正常。如果换挡时主油压没有下降，则说明变速器内过脏，执行器的安全缓冲系统发生卡滞。维修时最常用的修理方法是拆下控制阀和蓄压器活塞放在清洗剂中浸泡大约 10 min 后，再用清水洗掉清洗剂，并用干燥的压缩空气吹干，然后在表面涂抹自动变速器油，并更换新的密封圈。

(2) 检测工作油路是否发生泄漏

汽车行驶中如发动机在某一速度区域内发生失速（发动机空转，车速下降），则说明负责该速度区域内的施力装置打滑退出。

在对变速器进行例行的挡位油压检测时，应分别在车速为 20 km/h、40 km/h 和 80 km/h 时测试挡位油压，以便检查不同挡位上液控系统的各个施力装置的工作油路是否密封良好。由于发动机不同，变速器不同，相同速度区域内的挡位油压也就有所不同，因此做挡位油压测试时，一定要参考厂家提供的挡位油压数值表。

汽车出现起步时不给油不走车，慢加速尚可，急加速时车速提不上不去，或在某一速度区域内发动机失速（发动机转速上升，车速不上升，甚至下降）均可能是工作油路上发生泄漏造成的，检测工作油路是否发生泄漏的有效方法就是做挡位油压测试。主油压表测试主调压阀处的主油压，挡位油压表则测试工作油路上的主油压。工作油路中主油压测试之所以称挡位油压测试，是因为它可以测试不同速度区域内工作油路的密封性。

任务三 时滞试验

一、试验目的

在发动机怠速运转时将操纵手柄从空挡拨至前进挡或倒挡后，需要有一段短暂时间的迟滞或延时才能使自动变速器完成挡位的接合（此时汽车会产生一个轻微的震动），这一短暂的时间称为自动变速器换挡的迟滞时间。延时试验就是测出自动变速器换挡的迟滞时

间,根据迟滞时间的长短来判断主油路油压及换挡执行元件的工作是否正常。

二、试验步骤

- ①让汽车行驶,使发动机和自动变速器达到正常工作温度。
- ②将汽车停放在水平地面上,拉紧手制动。
- ③检查发动机怠速。如不正常,应按标准予以调整。
- ④将自动变速器纵手柄从空挡“N”位置拨至前进挡“D”位置,用秒表测量从拨动操纵手柄开始到感觉汽车振动为止所需的时间,该时间称为 N-D 延时时间。
- ⑤将操纵手柄拨至 N 位置,让发动机怠速运转 1 min 后,再做一次同样的试验。
- ⑥做 3 次试验,并取平均值。
- ⑦按上述方法,将操纵手柄由 N 位置拨至 R 位置,测量 N-R 延时时间。对于大部分自动变速器 N-D 延时时间小于 1.0~1.2 s, N-R 延时时间小于 1.2~1.5 s。

三、试验结果分析

- ①若 N-D 延时时间过长,说明主油路油压过低,前进离合器摩擦片磨损过度或前进单向超速离合器工作不良。
- ②若 N-R 延时时间过长,说明倒挡主油路油压过低,倒挡离合器或倒挡制动器磨损过度或工作不良。

任务四 道路试验

一、试验目的

道路试验是为了检查换挡车速、换挡质量及检查换挡执行元件有无打滑现象等。道路试验是诊断、分析自动变速器故障的最有效的手段之一。此外,自动变速器在修复之后,也应进行道路试验,以检查其工作性能,检验修理质量。

二、试验步骤

- ①汽车以中低速行驶 5~10 min,让发动机和自动变速器都达到正常工作温度。在试验中,除特殊需要,通常应将超速挡开关置于“ON”位置(即超速指示灯熄灭),并将模式开关置于普通模式或经济模式的位置。
- ②升挡检查。将操纵手柄拨至前进挡“D”位置,踩下油门踏板,使节气门保持在 1/2 开度左右,让汽车起步加速,检查自动变速器的升挡情况。自动变速器在升挡时发动机会有瞬时的转速下降,同时车身有轻微的闯动感。正常情况下,汽车起步后随着车速的增大,试车者应能感觉到自动变速器能顺利地由 1 挡升入 2 挡,随后再由 2 挡升入 3 挡,最后升入超速挡。若自动变速器不能升入高档(3 挡或超速挡),说明控制系统或换挡执行元件有故障。

③升挡车速的检查。将操纵手柄拨至前进挡“D”位置，踩下油门踏板，并使节气门保持在某一固定开度，让汽车起步并加速。当察觉到自动变速器升挡时，记下升挡车速。一般4挡自动变速器在节气门开度保持在 $1/2$ 时，由1挡升至2挡的升挡车速为 $25\sim 35\text{ km/h}$ ，由2挡升至3挡的升挡车速为 $55\sim 70\text{ km/h}$ ，由3挡升至4挡（超速挡）的升挡车速为 $90\sim 120\text{ km/h}$ 。由于升挡车速和节气门开度有很大的关系，即节气门开度不同时，升挡车速也不同，而且不同车型的自动变速器各挡位传动比的大小都不相同，其升挡车速也不完全一样，因此，只要升挡车速基本保持在上述范围内，而且汽车行驶中加速良好，无明显的换挡冲击，都可认为其升挡车速基本正常。若汽车行驶中加速无力，升挡车速明显低于上述范围，说明升挡车速过低（即过早升挡）；若汽车行驶中有明显的换挡冲击，升挡车速明显高于上述范围，说明升挡车速过高（即太迟升挡）。

④升挡时发动机转速的检查。在正常情况下，若自动变速器处于经济模式或普通模式，节气门保持在低于 $1/2$ 开度范围内，则汽车在由起步加速直至升入高速挡的整个行驶过程中，发动机转速都将低于 $3\,000\text{ r/min}$ 。通常发动机在加速至即将要升挡时的转速可达到 $2\,500\sim 3\,000\text{ r/min}$ ，在刚刚升挡后的短时间内发动机转速将减小为 $2\,000\text{ r/min}$ ，说明升挡时间过早或发动机动力不足；如果在行驶过程中发动机转速始终偏高，升挡前后的转速在 $2\,500\sim 3\,500\text{ r/min}$ 之间，且换挡冲击明显，说明升挡时间过迟；如果在行驶中发动机转速过高，常高于 $3\,000\text{ r/min}$ ，在加速时达到 $4\,000\sim 5\,000\text{ r/min}$ ，甚至更高，则说明自动变速器的换挡执行元件（离合器或制动器）打滑，应拆修自动变速器。

⑤换挡质量的检查。换挡质量的检查内容主要是检查有无换挡冲击。正常的自动变速器只能有不太明显的换挡冲击，特别是电子控制自动变速器的换挡冲击应十分微弱。若换挡冲击太大，说明自动变速器的控制系统或换挡执行元件有故障，其原因可能是油路油压高或换挡执行元件打滑，应做进一步的检查。锁止离合器工作状况的检查可以采用道路试验的方法进行检查。让汽车加速至超速挡，以高于 80 km/h 的车速行驶，并让节气门开度保持在低于 $1/2$ 的位置，使变矩器进入锁止状态。此时，快速将油门踏板踩下至 $2/3$ 开度，同时检查发动机转速的变化情况。若发动机转速没有太大的变化，说明锁止离合器处于结合状态；反之，若发动机转速升高很多，则表明锁止离合器没有结合，其原因通常是锁止控制系统有故障。

⑥发动机制动作用的检查。检查自动变速器有无发动机制动作用时，应将操纵手柄拨至前进低挡（S、L或2、1）位置，在汽车以2挡或1挡行驶时，突然松开油门踏板，检查是否有发动机制动作用。若松开油门踏板后车速立即随之下降，说明有发动机制动作用；否则说明控制系统或前进强制离合器有故障。

⑦强制降挡功能的检查。检查自动变速器强制降挡功能时，应将操纵手柄拨至前进挡“D”位置，保持节气门开度为 $1/3$ 左右，在以2挡、3挡或超速挡行驶时突然将油门踏板完全踩到底，检查自动变速器是否被强制降低一个挡位。在强制降挡时，发动机转速会突然上升至 $4\,000\text{ r/min}$ 左右，并随着加速升挡，转速逐渐下降。若踩下油门踏板后没有出现强制降挡，说明强制降挡功能失效。若在强制降挡时发动机转速升高反常，达 $5\,000\sim 6\,000\text{ r/min}$ ，并在升挡时出现换挡冲击，则说明换挡执行元件打滑，应拆修自动变速器。

任务五 挡位试验

一、试验目的

对于电子控制自动变速器而言，为了确定故障存在的部位，区分故障是由机械系统、液压系统引起，还是由电子控制系统引起的，可进行手动换挡试验。所谓手动换挡试验就是将电子控制自动变速器所有换挡电磁阀的线束插头全部脱开，此时电脑不能通过换挡电磁阀来控制换挡，自动变速器的换挡取决于操纵手柄的位置。

二、试验步骤

- ①脱开电子控制自动变速器的所有换挡电磁阀线束插头。
- ②起动机，将操纵手柄拨至不同位置，然后做道路试验（也可以将驱动轮悬空，进行台架试验）。
- ③观察发动机转速和车速的对应关系，以判断自动变速器所处的挡位。自动变速器不同挡位时发动机转速和车速的关系见表 6-2。

表 6-2 自动变速器不同挡位时发动机转速和车速的关系

挡位	发动机转速/（r/min）	车速/（km/h）
1 挡	2 000	18~22
2 挡	2 000	34~38
3 挡	2 000	50~55
超速挡	2 000	70~75

④若操纵手柄位于不同位置时，自动变速器所处的挡位与表中相同。说明电子控制自动变速器的阀板及换挡执行元件基本上工作正常。否则，说明自动变速器的阀板或换挡执行元件有故障。

⑤试验结束后，接上电磁阀线束插头。

⑥清除电脑中的故障代码，防止因脱开电磁阀线束插头而产生的故障代码保存在电脑中，影响自动变速器的故障自诊断工作。



练习与思考

1. 自动变速器试验有哪些？
2. 为什么要进行自动变速器试验？
3. 试验前对自动变速器油有何要求？
4. 简述失速试验的步骤。
5. 简述换挡试验和道路试验的步骤。