



面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

汽车底盘电子控制技术

qiche dipan dianzi kongzhi jishu

主 编 黎盛寓 谭克城



 **北京理工大学出版社**
BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

面向“十二五”高等教育课程改革项目研究成果

汽车底盘电子控制技术

主 编 黎盛寓 谭克城
副主编 李 能 罗婷劼

 **北京理工大学出版社**

BEIJING INSTITUTE OF TECHNOLOGY PRESS

内 容 简 介

本教材共由六个课题组成:课题一介绍了电控液力自动变速器,课题二介绍了电控机械无级自动变速器,课题三介绍了电控防抱死制动系统(ABS),课题四介绍了驱动防滑转控制系统,课题五介绍电子控制悬架系统,课题六介绍电控动力转向与四轮转向系统,每一个课题中都配有来自汽车维修企业生产一线的实际案例作为实训项目。本教材中介绍的六种底盘电控系统基本上都成了现代轿车的标准配置,应用广泛,实用性强。

本教材是针对高等教育汽车类专业而编写的,适合作为高等院校相关专业教材,通过本书的学习也可以提升汽车专业维修技师的知识水平,以满足汽车服务行业的发展对汽车电控方面专业人才的需求。

版权专有 侵权必究

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘电子控制技术/黎盛寓,谭克城主编. —北京:北京理工大学出版社,2010.7

ISBN 978 - 7 - 5640 - 3168 - 8

I. ①汽… II. ①黎…②谭… III. ①汽车 - 底盘 - 电气控制系统 - 高等学校 - 教材 IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 076552 号

出版发行 / 北京理工大学出版社

社 址 / 北京市海淀区中关村南大街 5 号

邮 编 / 100081

电 话 / (010)68914775(办公室) 68944990(批销中心) 68911084(读者服务部)

网 址 / <http://www.bitpress.com.cn>

经 销 / 全国各地新华书店

印 刷 / 山东临沂新华印刷集团有限公司

开 本 / 710 毫米 × 1000 毫米 1/16

印 张 / 19.5

字 数 / 364 千字

版 次 / 2010 年 7 月第 1 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

印 数 / 1 ~ 2000 册

定 价 / 38.00 元

责任校对 / 张沁萍

责任印制 / 边心超

图书出现印装质量问题,本社负责调换



本书是北京理工大学出版社精品系列规划教材之一，属于汽车类专业的核心课程。

为了贯彻教育部 2006 年第 16、第 17 号文件的精神，根据编写委员会的要求，本书以“行动导向教学法”组织教材内容，借鉴了“项目驱动”和“学习情境”的模式组织教学，突出了高等教育的特色。

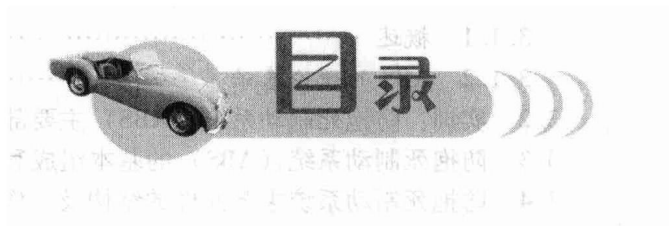
本教材的编写融入了国家示范院校汽车检测与维修专业近 20 年来的教学改革成果，结合了汽车维修企业的生产实践，较好地贯彻了素质教育的思想，力求体现以能力为本的特色。在教学内容的选择和安排上，一方面注重了操作技能的培养，另一方面，也强调了理论知识对操作技能的支撑。为了使教师和学生明确教学目的，培养学生的综合能力，在教材的各个课题开始都提出了教学目标，包括知识要求和能力要求。本书系统、全面地介绍汽车底盘各电子控制系统的结构与工作原理，并加入了来自汽车维修企业的实际案例，通过“边学边做”的模式，培养学生一定的理论知识和技能水平。通过本书的学习也可以提升汽车专业维修人员的知识水平，以满足汽车服务行业的发展对电控方面专业人才的需求。

本书的编写团队既具有丰富的汽车修理实践经验，又有多年的教育教学经验。参加本书编写的人员分工如下：黎盛寓编写课题二；李能编写课题一；罗婷劼编写课题四；谭克城编写课题三、课题五、课题六。本书由黎盛寓、谭克城担任主编，由李能、罗婷劼担任副主编。全书由黎盛寓副教授统稿。

本书在编写过程中得到了南宁市恒安本田汽车销售服务有限公司及南宁市弘德（大众品牌）汽车销售服务有限公司、南宁市建汇（大众品牌）汽车销售服务有限公司的大力支持和帮助；同时，参考了大量国内外文献资料。在此致以诚挚谢意！

由于本教材涉及知识面广，技术内容较新，而编写人员水平有限，加之时间仓促，书中会有疏漏和不当之处，恳请广大读者批评指正。

编 者



课题一 电控液力自动变速器	(1)
1.1 案例：本田雅阁中、高速加速不良	(1)
1.2 电控液力自动变速器概述及正确使用	(2)
1.2.1 电控液力自动变速器的基本组成	(2)
1.2.2 自动变速器的分类	(3)
1.2.3 自动变速器操纵手柄各位置的含义及其正确使用	(5)
1.2.4 控制开关的正确使用	(7)
1.2.5 电控自动变速器在各运行状态下的正确操纵及其注意事项	(8)
1.3 实训：电控液力变速器的拆装与检修	(11)
1.4 电控液力自动变速器的结构与工作原理	(28)
1.4.1 液力变矩器	(28)
1.4.2 齿轮变速机构	(36)
1.4.3 换挡执行机构	(39)
1.4.4 组合式行星齿轮系统	(44)
1.4.5 液压控制系统	(47)
1.4.6 电子控制系统	(67)
1.4.7 典型轿车电控液力自动变速器	(96)
1.4.8 电控自动变速器的检验	(110)
课题二 电控机械无级自动变速器	(129)
2.1 实训：机械无级自动变速器的拆装与检修	(129)
2.2 电控机械无级自动变速器的结构与工作原理	(146)
2.2.1 概述	(146)
2.2.2 无级变速器的类型和特点	(149)
2.2.3 无级变速器的结构与原理	(152)
2.2.4 广州本田飞度轿车无级变速器	(168)
课题三 电控防抱死制动系统 (ABS)	(195)
3.1 防抱死制动系统 (ABS) 基础知识	(195)



3.1.1	概述	(195)
3.1.2	ABS 的理论基础	(197)
3.2	实训: 防抱死制动系统 (ABS) 主要部件拆装与检测	(202)
3.3	防抱死制动系统 (ABS) 的基本组成和工作原理	(207)
3.4	防抱死制动系统主要元件的结构及工作原理	(211)
3.4.1	轮速传感器	(211)
3.4.2	电子控制单元 (ECU)	(215)
3.4.3	制动压力调节器	(220)
3.5	ABS 的故障诊断	(236)
课题四 驱动防滑转控制系统		(252)
4.1	案例	(252)
4.2	概述	(253)
4.2.1	驱动防滑系统的作用	(253)
4.2.2	驱动防滑转电子控制系统主要控制方式	(254)
4.2.3	ABS 系统与 ASR 系统的比较	(254)
4.3	ASR 系统的结构和工作原理	(255)
4.3.1	ASR 系统的基本组成	(255)
4.3.2	ASR 系统的结构和工作原理	(256)
4.4	典型的 ASR 系统——丰田车系 ABS/TRC	(263)
4.5	实训: 驱动防滑转系统的保养	(268)
课题五 电子控制悬架系统		(270)
5.1	实训: 电控悬架的检修	(270)
5.2	电子控制悬架系统的基本结构与工作原理	(273)
5.2.1	概述	(273)
5.2.2	系统组成及工作原理	(274)
5.3	电子控制悬架系统的故障诊断与检修	(281)
课题六 电控动力转向与四轮转向系统		(285)
6.1	电控动力转向系统	(286)
6.1.1	电控液力式动力转向系统	(286)
6.1.2	电动式动力转向系统	(292)
6.2	电子控制四轮转向控制系统 (4WS)	(299)
参考文献		(305)

课题一

电控液力自动变速器

→【知识要求】

1. 掌握电控液力自动变速器的组成、分类和使用要求。
2. 掌握电控液力自动变速器的结构与工作原理。

→【能力要求】

1. 能正确使用电控液力自动变速器。
2. 能正确分解和装配电控液力自动变速器。
3. 能正确检修电控液力自动变速器。

1.1 案例：本田雅阁中、高速加速不良

1. 故障现象

一辆 1996 款、装备自动变速器的本田雅阁，行驶里程为 86 000 km。该车升挡点明显滞后；在加速到 110 ~ 120 km/h 时，略加油门马上从 4 挡掉到 3 挡，松油门又回到 4 挡，车速无法再提升，油耗急剧增加。

2. 故障诊断与排除

经了解，此前车辆在低速加速时有轻微的“突突”声，去维修时，更换绝对压力传感器后异响消失，后来就发生了此故障。检查发现节气门电压在怠速时达到了 0.8 ~ 0.85 V，明显高于正常值。又检查节气门，发现节气门被调到了接近最大的位置（此节气门位置传感器是可调的）。拧松调整螺丝调整节气门电压为 0.40 V，拧紧调整螺丝然后试车升挡正常，但出现了发动机在低速加速时有迟滞感并伴随排气管有轻微“突突”声。经拆下进气软管发现节气门附近有一层厚厚的积碳，再拆下怠速电动机，发现进气孔完全被堵死。彻底清洗节气门、怠速电动机、进气道（包括气门），重新换回原装的绝对压力传感器后试车，一切正常，故障彻底排除。

2 思考

该案例的故障现象表现在自动变速器上，但是故障原因并不在变速器上，而



是由于节气门位置传感器调整不当引起的，为什么呢？

1.2 电控液力自动变速器概述及正确使用

1.2.1 电控液力自动变速器的基本组成

电控液力自动变速器主要由液力变矩器、变速系统、液压控制系统和电子控制系统四大部分组成。

1. 液力变矩器

液力变矩器安装在发动机曲轴后端的凸缘上（相当于手动变速器汽车的离合器位置），它有如下作用：

- ① 在不同的工况条件下，分别以液力或机械的方式将发动机动力传递给自动变速器输入轴。
- ② 有一定的减速增矩作用，使车辆易于起步。
- ③ 驱动自动变速器油泵。
- ④ 起自动离合器作用。
- ⑤ 充当飞轮，以增加曲轴的转动惯量。
- ⑥ 吸收来自发动机和传动机构的转矩波动，使动力传递更加平顺。

2. 变速系统

变速系统由齿轮变速机构和换挡执行元件组成。

齿轮变速机构可形成不同的传动比，组合成电控自动变速器不同的挡位。目前绝大多数电控自动变速器采用行星齿轮机构进行变速，但也有个别车型采用普通齿轮机构进行变速（如本田车系）。

换挡执行元件包括换挡离合器、单向离合器及换挡制动器，其功用是改变齿轮变速机构的传动比，从而获得不同的挡位。

3. 液压控制系统

液压控制系统主要由油泵、调压阀（主调压阀和第二调压阀）、手动阀、换挡阀、节流阀等组成。其主要作用是：

- ① 向液力变矩器提供油液并控制锁止离合器的接合与分离。
- ② 调节油泵产生的主油压，形成变速器各种工作状态下不同压力的工作油液。
- ③ 向执行元件提供工作油压。
- ④ 润滑变速器的旋转部件。
- ⑤ 冷却液力变矩器及变速器。

4. 电子控制系统

电子控制系统主要由自动变速器电子控制器（ECU）、传感器与相关开关和



换挡执行元件（各种电磁阀、离合器和制动器）组成。其作用是以电子控制的手段向电磁阀发出动作指令，通过电磁阀控制液压阀动作，从而实现自动控制自动变速器的升挡或降挡。

如图 1-1 所示，电控液力自动变速器通过传感器和开关监测汽车和发动机的运行状态，接受驾驶员的指令，将发动机转速、节气门开度、车速、发动机冷却液温度、自动变速器液压油温等参数转变为电信号，并输入电控单元（ECU）。ECU 根据这些信号，按照设定的换挡规律，向换挡电磁阀、油压电磁阀发出执行指令。电磁阀执行指令后在阀板上产生液压控制信号，阀板中的各个控制阀根据这些液压控制信号控制换挡执行机构的动作，从而实现自动换挡。

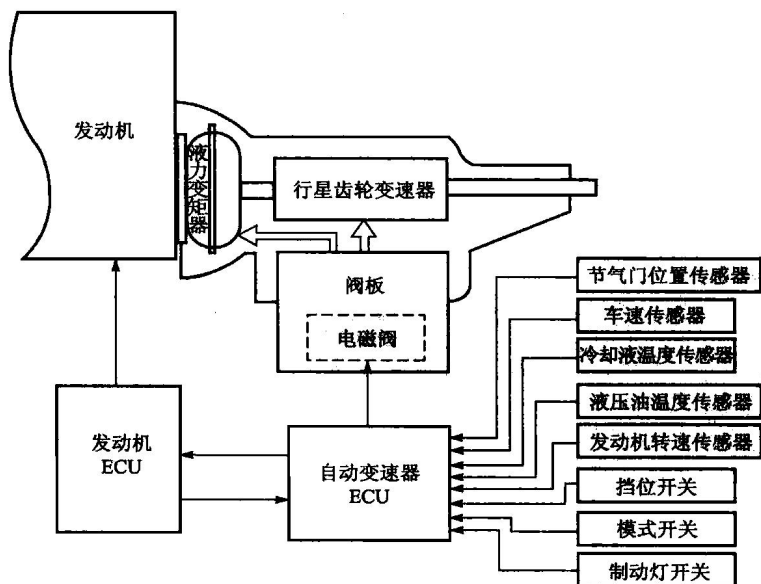


图 1-1 电控液力自动变速器控制原理

1.2.2 自动变速器的分类

自动变速器的分类方法一般有四种。

1. 按汽车驱动方式分类

按汽车驱动方式的不同，自动变速器可分为后驱动自动变速器和前驱动自动变速器两种。它们在结构和布置上有较大的不同。

① 后驱动自动变速器的输入轴和输出轴在同一轴线上，如图 1-2（b）所示。

② 前驱动自动变速器，如图 1-2（a）所示，它除了具有与后驱动自动变速器相同的组成部分外，在其壳体内还装有主减速器和差速器，故称这种结构为自动变速器驱动桥。

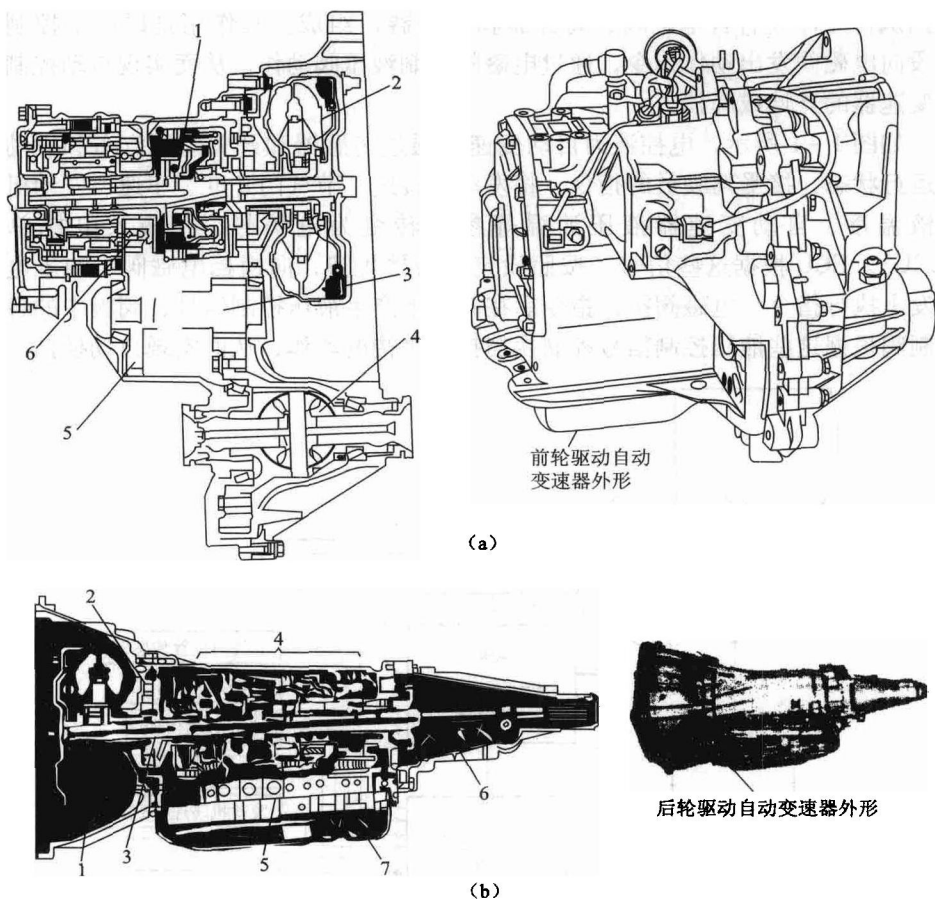


图 1-2 电控自动变速器

(a) 前轮驱动自动变速器

- 1—行星齿轮机构；2—液力变矩器；3—中间齿轮轴；
4—差速器；5—传动齿轮；6—变速器输出齿轮

(b) 后轮驱动自动变速器

- 1—液力变矩器；2—油泵；3—输入轴；4—行星齿轮机构；
5—阀板总成；6—输出轴；7—油底壳

2. 按前进挡的挡数分类

按前进挡数目的不同，自动变速器可分为4速自动变速器、5速自动变速器和6速自动变速器。4速自动变速器的含义也就是有4个前进挡，其他依此类推。

近年生产的新型轿车装用的自动变速器大多为4速或5速自动变速器，6速自动变速器往往只出现在一些高端车型上。

3. 按齿轮机构的类型分类

按齿轮机构类型的不同，自动变速器可分为固定平行轴齿轮机构式、行星齿



轮机构式和无级自动变速器三种。

固定平行轴齿轮机构式有若干传动比。该种类型的自动变速器体积较大，只有老款广州本田雅阁等少数车型采用。

行星齿轮机构式有若干传动比，使用最为广泛。这种自动变速器结构紧凑，能获得较大的传动比，为多数轿车所采用。

无级自动变速器，英文为 Continuously Variable Transmission (CVT)，意为变速比可自动连续变化的变速器，目前应用得较少。随着技术的不断完善和成本的降低，会逐渐推广应用。

4. 按操作方式分类

按操作方式分类，自动变速器可分为传统的自动变速器和手动/自动一体化自动变速器。

传统的自动变速器虽操作简单，但显得单调，缺乏驾驶乐趣。一些自动变速器制造商将电控自动变速器功能进行扩展，使其成为既可以自动换挡，也可以由驾驶员通过操纵手柄操作换挡，为驾驶员提供了多种操作方式。

1.2.3 自动变速器操纵手柄各位置的含义及其正确使用

自动变速器换挡方式有按钮式和拉杆式两种类型，驾驶员可以通过其进行挡位选择。按钮式一般布置在仪表板上；拉杆式即换挡操纵手柄，可布置在转向柱上或驾驶室地板上，如图 1-3 所示。自动变速器通过连杆机构或钢索与液压系统控制元件的手动阀相连接，为液压系统及电控系统提供操纵信号。

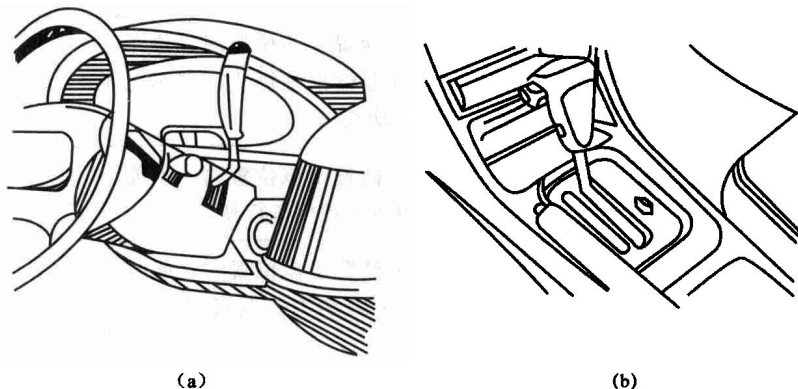


图 1-3 换挡操纵手柄在轿车上的布置

(a) 布置在转向柱上；(b) 布置在驾驶室地板上

自动变速器的换挡操纵手柄通常有 4~7 个位置，如本田车系有 7 个位置，分别为 P, R, N, D4, D3, 2, 1；丰田车系操纵手柄的位置为 P, R, N, D, 2, 1；欧美部分车系操纵手柄的位置为 P, R, N, D, S, L 和 P, R, N, D, 3,



2, 1 等。自动变速器操纵手柄和挡位指示器如图 1-4 所示。

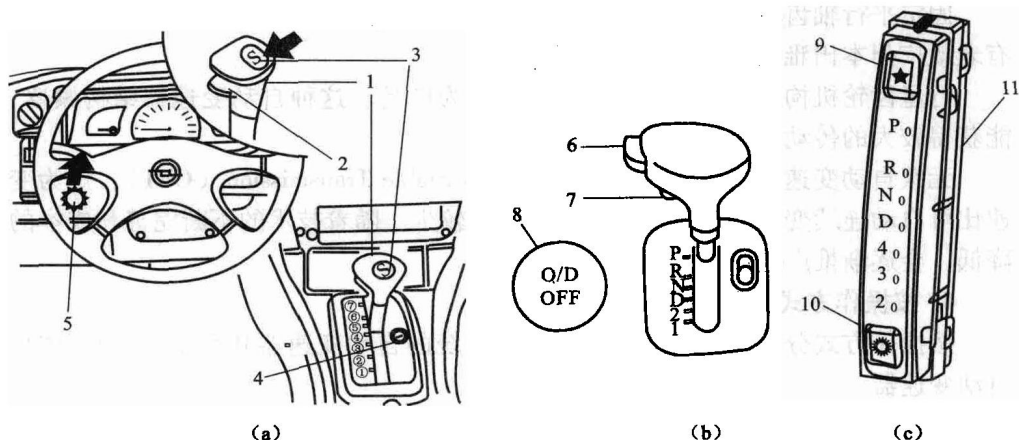


图 1-4 自动变速器操纵手柄和挡位指示器

(a) AF13 型自动变速器操纵手柄及指示部件;

(b) 81-40LE 型自动变速器操纵手柄与 O/D OFF 开关; (c) 凯迪拉克 CTS 操纵手柄位置指示器

1—操纵手柄; 2, 6—操纵手柄锁止按钮; 3—运动模式开关; 4, 9, 10—雪地模式按钮;

5—运动模式/故障指示灯; 7—O/D OFF 开关; 8—指示灯; 11—挡位指示器

换挡手柄各个位置的含义如表 1-1 所示。

表 1-1 换挡手柄位置的含义

换挡手柄位置	挡位名称	含 义	是否有发动机制动
P	停车挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 停车锁止机构将变速器输出轴锁止, 汽车无法行驶, 可以启动汽车	—
R	倒挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 不能启动汽车, 但可以实现倒车行驶	有
N	空挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 此时变速器不对外输出动力, 但可以启动汽车	—
D (D4)	前进挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 随着行驶条件的变化可以在 1~4 挡自动变挡, 不能启动汽车	无
3 (D3)	前进挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 随着行驶条件的变化可以在 1~3 挡自动变挡, 不能启动汽车	有



续表

换挡手柄位置	挡位名称	含 义	是否有发动机制动
2 (S)	前进挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 随着行驶条件的变化可以在 1~2 挡自动换挡, 不能启动汽车	有
1 (L)	前进挡	当换挡操纵手柄置于该位置时, 只能强制在 1 挡, 不能启动汽车	有

1.2.4 控制开关的正确使用

电控自动变速器除了用操纵手柄操纵外, 还可以通过操纵手柄上的超速挡开关 O/D 和一些控制开关来进行其他控制。不同车型电控自动变速器的控制开关名称往往不同, 其作用也不完全相同。

1. 超速挡选择开关 O/D

一般来说, 自动变速器操纵手柄有 6 个位置, 4 速自动变速器的 4 挡即超速挡, 当操纵手柄处于 D 位时, 打开 O/D 开关后, 超速挡控制电路接通, 自动变速器随车速的提高而升挡, 最高可升至 4 挡, 即超速挡。关闭 O/D 开关时, 仪表上的“O/D OFF”指示灯随之亮起, 表示限制超速挡使用, 自动变速器最高只能升到 3 挡 (相当于 7 个位置的“3”位)。当操纵手柄在 D 位时, 自动变速器能否升入 4 挡, 除了与超速挡控制开关有关外, 还与发动机冷却液温度、节气门开度、车速等因素有关。

在坡道上行驶时, 应视情况及时关闭 O/D 开关。汽车以超速挡上坡时, 若坡道阻力大于驱动力, 将会导致车速下降, 到一定车速时会从超速挡降到 3 挡; 到 3 挡后又因驱动力大于坡道阻力, 汽车被加速到一定车速后又升到超速挡。坡道较长时重复上述过程, 造成变速器“循环跳挡”现象, 使自动变速器摩擦片磨损加剧。此时关闭 O/D 挡开关, 限制超速挡使用, 汽车会保持在 1~3 挡行驶。若坡道较长, 自动变速器可能会在 3 挡与 2 挡之间循环升降挡, 如果把操纵手柄置于 2 挡, 自动变速器可以保持在 2 挡稳定行驶。

2. 换挡模式选择开关

大部分电控自动变速器有一个模式选择开关, 用来选择自动变速器的控制模式, 以适应不同的道路条件, 发挥车辆本身的动力性和提高燃油经济性。控制模式也就是自动变速器的换挡规律。常见的自动变速器的控制模式有三种: 经济模式 (ECONOMY)、动力模式 (POWER)、标准模式 (NORMAL)。三种模式的比较见表 1-2。



表 1-2 自动变速器三种控制模式的比较

模式选择	特 点	适用道路
经济模式 (ECONOMY)	这种控制模式是以获得最佳燃油经济性为目标来设计换挡规律的, 油耗最小	城市道路行驶或高速公路行驶时使用
动力模式 (POWER)	这种控制模式是以获得最佳动力性为目标来设计换挡规律的, 油耗较大	当车辆上坡、在山路上行驶或汽车需要较大动力输出的场合下使用
标准模式 (NORMAL)	标准模式的换挡规律介于经济模式和动力模式之间	同时兼顾了动力性和经济性

3. 巡航控制 (CC) 开关

巡航控制开关一般安装在转向柱或仪表板上。行驶中, 当加速到一定的车速时接通此开关, 巡航控制系统自动控制汽车以稳定车速持续行驶, 使驾驶操作简单、节省燃油。当驾驶员关闭巡航控制开关或使用制动时, 巡航控制随即解除。

4. 保持 (HOLD) 开关

有些轿车如尼桑、马自达 929、福特等, 在自动变速器上装有保持开关, 亦称挡位锁定开关, 一般安装在操纵手柄锁止按钮的下方。HOLD 实际上是一个定挡行驶控制开关。当 HOLD 开关断开时, 各挡位自动变速; 接通 HOLD 开关时, 行星齿轮机构的挡位完全由操纵手柄的位置决定: 当手柄在 D 位时固定在 3 挡行驶, S 位时固定在 2 挡行驶, L 位时固定在 1 挡行驶。这样驾驶员可通过改变操纵手柄的位置进行手动换挡。当汽车在雪地上行驶时, 可以按下这个开关, 用操纵手柄选择挡位, 以防驱动轮打滑。当车辆起步或在山区行驶时使用此开关也很便利。例如, 在 D 位 4 挡下坡时, 如果需要发动机制动, 可接通 HOLD 开关, 变速器由 4 挡自动降到 3 挡; 如果再把选挡手柄从 D 位换至 S 位, 可使自动变速器在 2 挡行驶, 以得到强有力的发动机制动效果。

1.2.5 电控自动变速器在各运行状态下的正确操纵及其注意事项

1. 启动发动机时

(1) 正常启动

启动发动机时, 应拉紧驻车制动或踩住制动踏板, 将自动变速器的操纵手柄置于 P 位或 N 位, 此时将点火开关转至启动位置, 使起动机带动发动机转动。操纵手柄在 P 位或 N 位之外的其他任何位置将点火开关转至启动位置, 起动机都不会转。



(2) 汽车行驶途中熄火后启动

自动变速器汽车在行驶途中熄火时,操纵手柄仍处于行驶挡位置,此时若转动点火开关启动发动机,起动机将不会转动。必须先将操纵手柄移到 N 位置或车辆静止后将操纵手柄移到 P 位置后,才能启动发动机。

2. 汽车起步时

① 冬季发动机启动后,应等待发动机运行一段时间,待温度升高、转速降至正常怠速转速后再挂挡起步,否则,会造成汽车起步时窜动。

② 起步时应先踩住制动踏板再挂挡,并察看挡位指示器,确认所挂挡位正确后松开驻车制动,抬起制动踏板,无须加油门,汽车即可以缓慢起步(在坡道上起步需视情况适当加油门)。

③ 必须先挂挡后踩加速踏板。不允许边踩加速踏板边挂挡,或挂挡后还未松开驻车制动就踩加速踏板。

④ D 挡位起步时制动时间不要过长,否则自动变速器油温会迅速上升,易损坏其中橡胶件,使油液变质。

3. 一般道路行驶时

通常情况。由于自动变速器的自动换挡规律都是根据节气门开度和车速预先设定好的,因此驾驶装有自动变速器的汽车在一般道路上行驶时,只要将操纵手柄置于 D 挡位,并打开超速挡开关(O/D OFF),自动变速器就能根据车速、节气门开度等信号,自动升挡或降挡,以选择最适合汽车行驶的挡位。

汽车在一般道路上行驶时自动变速器的操作还应注意以下事项:

① 欲将自动变速器操纵手柄从高挡向低挡变换(如按 D 位→2 位→1 位)时,必须先使汽车减速至相应的车速后才能进行。如果将操纵手柄由高档位换至低挡位时车速过高,尽管阀体在换低挡位时能保证变速器顺次降挡,但这种降挡方式是人为手动强制低挡,这时汽车会受到发动机的强烈制动作用,使低挡换挡执行元件受到较剧烈的摩擦而受损。在换入低挡后,不要猛踩加速踏板,否则容易使发动机的转速过高,并造成自动变速器中的摩擦片磨损加剧和自动变速器油温过高。

② 在驾驶时,如无特殊需要,不要将操纵手柄在 D 挡、S 挡、L 挡之间来回拨动。

4. 上、下坡行驶时

① 在较长且坡陡的道路上上坡行驶时,应视坡度将操纵手柄由 D 位移至 S 位或 L 位,以免汽车在 D 位上坡时因高档动力不足而循环地升、降挡,造成换挡执行元件离合器、制动器加速磨损。

② 汽车下坡时,如果加速踏板完全松开车速仍然很高,可将操纵手柄置于 2 挡。此时汽车驱动轮经传动轴、变速器、变矩器反拖发动机运转,这样可利用发动机的怠速运转阻力使汽车减速,这种情况称为发动机制动。注意,当车速较高



时,应先用行车制动降低车速,再把操纵手柄从 D 挡移到 2 挡。如果在高速时就把手柄从 D 挡移至 2 挡,会导致自动变速器摩擦片因急剧摩擦而受损。

5. 雪地或泥泞路面上行驶时

在雪地或泥泞路面上行驶,当操纵手柄置于 D 位驱动轮打滑时,如果驾驶员立刻松开加速踏板,由于打滑的驱动轮转速较快,自动变速器会出现提前升挡的现象,从而进一步加剧了驱动轮的打滑。此时可将操纵手柄置于 S 挡位或 L 挡位,强制自动变速器在低挡行驶。此时可利用加速踏板来控制车轮转速,防止驱动轮打滑。

设有雪地程序控制开关的车辆,应及时按下雪地模式(SNOW)开关,以发挥其特殊的控制功能。设有 HOLD 保持开关的自动变速器在雪地或泥泞路面上行驶时,可打开此开关,然后将操纵手柄置于合适的行驶挡位。使用 HOLD 保持开关时,将操纵手柄置入 S 或 L 挡位,使自动变速器固定在低挡行驶,可有效地防止驱动轮打滑。

6. 倒车时

在换入 R 挡位前,一定要先让汽车停稳,不允许在汽车还未停稳时就将操纵手柄在前进挡与倒挡间切换,否则易损坏自动变速器的摩擦片和制动带。有些轿车自动变速器的液压控制系统中装有倒挡限制阀,如果车速高于某值,倒挡齿轮不会啮合,从而起到换挡保护作用。奔驰轿车安装的 5 挡机械变速器,倒挡设置了同步器,同样可起到换挡保护作用。

倒车时,还应注意使用制动踏板控制车速。

7. 停车时

(1) 短时间临时停车

汽车在交叉路口等待交通信号或因堵车等原因而需要临时停车时,停车时间较短,可让操纵手柄保持在 D 位,只用行车制动器停车,这样一旦放松制动踏板,汽车就可以重新起步;若停车时间稍长,也可以让操纵手柄保持在 D 位,但最好同时使用行车制动和驻车制动,以免不小心松开制动踏板时汽车向前冲出而发生意外;若停车时间长,最好把操纵手柄换到 N 位,并拉紧驻车制动器,以免自动变速器油升温过高。

(2) 驻车停留

应先用行车制动器将汽车停稳,再将操纵手柄移至停车挡(P),然后拉紧驻车制动器,关闭点火开关,使发动机熄火。

8. 自动变速器在几种特殊情况下的处置

一般车速为 60 km/h 以上即可锁止离合器,操纵手柄在 D 位时锁止离合器才能起作用。锁止离合器解除锁止的时机有三个:制动开关产生制动信号、节气门位置传感器怠速触点 IDL 闭合、冷却液温度低于 60 ℃。美国 Chrysler 公司按照美国环保局规定的燃油经济性试验规范进行对比试验,液力变矩器设置锁止离合



器后,在城市和公路上节油率分别为4%和6%。所以在使用中应尽量发挥锁止离合器的功能。

超过100 km/h的速度一般不要强制降挡。若超过降挡车速强制降挡,发动机转速虽然降低,但自动变速器转速仍然很高,这一速差将使自动变速器油温迅速上升,导致自动变速器性能降低,橡胶件损伤。

1.3 实训:电控液力变速器的拆装与检修

➔ 【实训目的】

1. 了解自动变速器的结构。
2. 了解自动变速器的工作情况。
3. 学会后驱自动变速器拆装。
4. 学会自动变速器检修。

➔ 【实训设备】

1. 丰田 A341E 自动变速器 1 台。
2. 自动变速器各类型零部件 1 套。
3. 常用拆装工具 1 套,专用工具 1 套。
4. 零件存放台、盆 1 个。

1. 自动变速器分解

(1) 拆卸自动变速器前后壳体、油底壳及阀板(图1-5)

- ① 从自动变速器前方取下变矩器。
- ② 拆除所有安装在自动变速器壳体上的部件,如加油管、挡位开关、车速传感器、输入轴传感器等。
- ③ 松开紧固螺栓,拆下自动变速器前端的变矩器壳。
- ④ 拆除输出轴凸缘和自动变速器后端壳,从输出轴上拆下车速传感器感应转子。
- ⑤ 拆下油底壳,松开进油滤网与阀板之间的固定螺栓,从阀板上拆下进油滤网。
- ⑥ 拔下连接在阀板上的所有线束插头,拆除与节气门阀连接的节气门拉索,松开阀板与自动变速器壳体之间的固定螺栓(图1-6),取下阀板总成。阀板上的螺栓除一部分是固定在自动变速器壳体上之外,还有许多是上下阀板之间的固定螺栓。在拆卸阀板总成时,应对照维修手册,认准阀板与自动变速器壳体之间的固定螺栓。有些自动变速器的阀板与自动变速器壳体之间有油管连接(如A340E自动变速器),对此,可先用起子将油管撬起后再拆下阀板总成(图1-7)。