

国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目成果

汽车检测与维修专业

# 汽车自动变速器维修 (上)

王正旭 刘焯平 主编



 机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

国家中等职业教育改革发展示范学校建设项目成果

# 汽车自动变速器维修

(上)

主 编 王正旭 刘焯平

参 编 杨 旭 符 强 李健成



机械工业出版社

本书以汽车自动变速器维修的相关内容为重点, 主要内容包括汽车自动变速器的维护、汽车自动变速器的性能测试和汽车自动变速器漏油的检修。通过明确任务、信息收集、方案制订、方案实施、评价反馈和总结提升六个步骤, 将相关知识点和技能点进行有机融合, 实现让学生“在工作中学习, 在学习中工作”的目标, 最终培养学生的综合职业能力。

本书可作为技工院校和职业院校汽车检测与维修专业一体化课程的教材使用。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

汽车自动变速器维修. 上/王正旭, 刘焯平主编. —北京: 机械工业出版社, 2013. 7

ISBN 978-7-111-43115-2

I. ①汽… II. ①王…②刘… III. ①汽车—自动变速装置—车辆修理 IV. ①U472. 41

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 146138 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 曹新宇 责任编辑: 于志伟

版式设计: 常天培 责任校对: 王 欣

责任印制: 刘 岚

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

2014 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 4.5 印张 · 104 千字

0001—2000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-43115-2

定价: 14.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心: (010) 88361066 教材网: <http://www.cmpedu.com>

销售一部: (010) 68326294 机工官网: <http://www.cmpbook.com>

销售二部: (010) 88379649 机工官博: <http://weibo.com/cmp1952>

读者购书热线: (010) 88379203 封面无防伪标均为盗版

# 前 言

伴随着新知识经济时代的到来以及产业结构的不断升级调整，企业为提升自身竞争力，已从产品研发、设计、生产制造和销售等经营模式转变到以高新技术和网络技术为基础的经营模式，同时，企业对员工的综合素质和技术能力也有了更高的要求。因此，培养符合企业发展需求的高技能人才已成为加快中国社会经济发展和产业转型升级的必要措施。作为培养技能型人才的技工院校，广州市工贸技师学院在政府的支持、协调和指挥下，从技能人才的培养、使用规律出发，通过整合学校和企业双方资源，发挥学校育人机制和企业用人机制的耦合作用，经过多年的努力，最终建立并开展了以“校企双制、工学一体”为人才培养模式的一体化课程教学。

在一体化课程理念的推动下，广州市工贸技师学院各个专业不断与行业企业开展合作，深入调研，通过提取典型工作任务，开发一体化课程标准，制订一体化人才培养方案，建设一体化学习工作站，为学院开展一体化课程教学奠定了教学基础。

为配合汽车检测与维修专业一体化课程教学的实施，广州市工贸技师学院汽车检测与维修专业的相关人员根据过程系统化原则，通过明确任务、信息收集、方案制订、方案实施、评价反馈和总结提升六个步骤，将相关知识点和技能点进行有机融合，实现让学生“在工作中学习，在学习中工作”的目标，最终培养学生的综合职业能力。

汽车检测与维修专业一体化课程工作页共包含汽车维护、汽车发动机维修、汽车底盘维修、汽车电气维修、汽车自动变速器维修和汽车空调维修六个方面的内容。

本书主要内容包括汽车自动变速器的维护、汽车自动变速器的性能测试和汽车自动变速器漏油的检修。通过过程化的学习，学生的综合职业能力将得到很大的提高。

本书由王正旭、刘炽平担任主编，杨旭、符强、李健成参与编写。

由于编者水平有限，且时间较为仓促，书中难免存在不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

# 目 录

## 前言

<b>学习任务一 汽车自动变速器的维护</b> .....	1
活动一 接受维护自动变速器的任务并收集相关信息 .....	1
活动二 自动变速器维护前的准备工作 .....	11
活动三 实施自动变速器维护作业 .....	17
活动四 自动变速器维护车辆的竣工检验 .....	26
<b>学习任务二 汽车自动变速器的性能测试</b> .....	31
活动一 接受测试自动变速器性能的任务并收集相关信息 .....	32
活动二 性能测试前的准备 .....	36
活动三 自动变速器测试实施作业 .....	39
活动四 测试结果数据分析与结论 .....	45
<b>学习任务三 汽车自动变速器漏油的检修</b> .....	48
活动一 接受检修自动变速器漏油的任務并收集相关信息 .....	49
活动二 自动变速器漏油的基本检查与准备 .....	53
活动三 自动变速器漏油实施检修作业 .....	57
活动四 车辆漏油的竣工检验 .....	63
活动五 总结与提升 .....	66

# 学习任务一 汽车自动变速器的维护

## 学习任务说明



### 【任务情境】

李先生的 2011 款丰田 COROLLA-EX 轿车，行驶里程已达到 40500km，开到维修店要求其自动变速器进行维护。作为维修人员的你，需按照厂家要求，进行维护，作业时间为 240min，作业过程需填写维护作业工单。



### 【任务要求】

请你根据车主的描述及维修手册的要求，完成以下任务：

1. 分析自动变速器油质变差的可能原因，并详细说明理由。
2. 编写自动变速器维护换油的操作流程图，并详细说明编写的依据。
3. 如果您还有其他问题需要询问车主或向车主提供建议，请把这些问题或建议整理成一份提纲，以便与车主面谈时进行沟通和协调。



### 【学时安排】 20 学时



### 【任务分析】

该任务是经过班组长确认后交付给你，要求你在 240min 内，对指定车辆的自动变速器进行维护，并填写维修过程记录与维修工单。



### 【工作流程】

接受和解读任务→基本检查→检索资料确定维修技术要求及流程→领料及工量具→更换 ATF 作业→调试与检查→填写维修工单及交付班组验收。

## 活动一 接受维护自动变速器的任务并收集相关信息

### 学习目标

1. 会根据维护项目的特点，填写接车单。
2. 能正确使用维修手册，查阅相关资料，进行安全操作。
3. 能识别不同型号、品牌的自动变速器。
4. 能针对自动变速器的使用，给客户提出好的建议。
5. 能说出自动变速器的基本结构与组成。





## 2. 查阅维修手册明确规定并收集信息

1) 根据对应车型,找到相关的维修手册(纸质或电子版),并将所找到的维修手册信息填入表 1-1。

表 1-1

项 目	内 容
车 型	
年款车型	
发动机型号	
车 架 号	
自动变速器型号	

2) 查阅维修手册中汽车自动变速器维护的相关注意事项,如图 1-1 ~ 图 1-4。



图 1-1

	EC 发动机控制系统	
	FL 燃油系统	
	EX 排气系统	
	ACC 加速控制系统	
C 变速器 / 变速驱动桥	CL 离合器	
	MT 手动变速驱动桥	
	AT 自动变速驱动桥	
D 传动系统 / 车桥	FAX 前桥	
	RAX 后桥	
E 悬架	FSU 前悬架	
	RSU 后悬架	

图 1-2



图 1-3

### 目 录

应用注意事项 .....	4	巡航测试 — 第一部分 .....	
如何检查车辆类型 .....	4	巡航测试 — 第二部分 .....	
DTC 索引 .....	5	巡航测试 — 第三部分 .....	
字母索引 .....	5	换挡时的车速 .....	
DTC 编号索引 (仅适用于类型 1) .....	7	锁止发生 / 释放时的车速 .....	
注意事项 .....	8	症状表 .....	
辅助约束系统 (SRS) “安全气囊”和“安全带预张紧器”的注意事项 .....	8	CONSULT-II 诊断仪功能 (A/T) .....	
断开蓄电池后转动方向盘的注意事项 .....	8	不使用 CONSULT-II 诊断仪的诊断步骤 .....	
A/T 和发动机车载诊断 (OBD) 系统 (仅适用于类型 1) .....	9	驻车 / 空挡位置 (PNP) 开关 .....	
1) .....	9	说明 .....	
注意事项 .....	9	CONSULT-II 诊断仪参考值 .....	
维修提示或注意事项 .....	10	车载诊断逻辑 .....	
准备工作 .....	11	可能原因 .....	
专用维修工具 .....	11	DTC 确认步骤 .....	
通用维修工具 .....	11	检查部件 .....	
		ATF 温度传感器电路 .....	

图 1-4



①手册规定，本自动变速器维护（保养）的里程和时间是\_\_\_\_\_

②关于安全气囊 SRS 的注意事项：

---



---



---

③关于断开蓄电池后，转动方向盘的注意事项：装有智能钥匙系统和 NATS 车型的锁芯均采用了电控转向锁机制。因此，如果蓄电池断开或电量耗尽，方向盘将锁定，不能再旋转。蓄电池电源断开而需要转动方向盘时，请在修理前按照以下步骤进行操作。

操作步骤：（请把操作步骤序号填在空白处）

第\_\_\_\_\_步：使用智能钥匙或机械钥匙将点火开关转至“ACC”位置，此时将打开转向锁。

第\_\_\_\_\_步：连接蓄电池两极电缆（如果蓄电池电量已经耗尽，先用跨接电缆供电）。

第\_\_\_\_\_步：断开蓄电池两极电缆，转向锁仍将保持打开状态，并且可转动方向盘。

第\_\_\_\_\_步：使用 CONSULT-II 诊断仪，对所有控制单元进行自诊断检查。

第\_\_\_\_\_步：修理工作完成后，将点火开关转至“LOCK”位置，然后连接蓄电池电缆（此时转向锁装置将啮合）。

第\_\_\_\_\_步：进行必要的修理工作。

3) 查阅丰田 COROLLA 维修手册，如图 1-5 ~ 图 1-8 所示。



图 1-5

制动
驻车制动
自动变速器 / 变速驱动桥
手动变速器 / 变速驱动桥
离合器
转向柱
动力转向

图 1-6

自动变速器 / 变速驱动桥

自动变速驱动桥油 (ATM).....	40-1	变速器配线 (U340E).....	40-62
车上检查.....	40-1	更换.....	40-62
自动变速驱动桥总成 (ATM).....	40-2	变速器配线 (A245E/A246E).....	40-63
注意事项.....	40-2	更换.....	40-63
空挡起动开关总成 (ATM).....	40-3	前差速器油封 (U441E).....	40-64
更换.....	40-3	更换.....	40-64
调整.....	40-8	前差速器油封 (U34#E 系列).....	40-66
自动变速驱动桥总成 (U441E).....	40-9	更换.....	40-66
更换.....	40-9	前差速器油封 (A245E/A246E).....	40-68
自动变速驱动桥总成 (U340E).....	40-21	更换.....	40-68
更换.....	40-21	换挡锁止系统.....	40-70

图 1-7

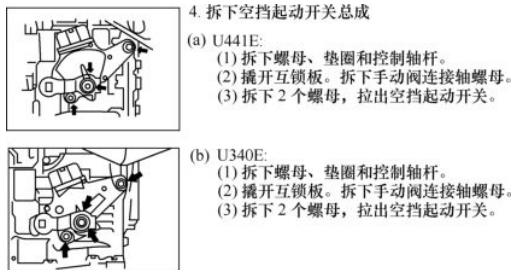


图 1-8



①根据维修手册，查阅自动变速器空挡起动开关有几根线，各控制什么？

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

②根据维修手册，查阅电磁阀线束，与实物对照找出电源线与信号线。

---

---

---

---

---

---

---

---

---

---

### 3. 自动变速器的使用

汽车改用自动变速器后，驾驶员的操作变得更加简便、驾驶更加平顺，因此装备自动变速器的新型轿车尤其受到了人们的青睐。不过，很多驾驶者初开自动挡车时，由于对自动变速器的结构和原理不是很了解，行车时经常是一个D位走完全程，其间只会在停车时用N、R和P位，其余的挡位则形同虚设，这对汽车的动力性和安全性都是不利的。因此，在驾驶自动挡汽车之前，若能了解它的正确使用方法对改善驾驶技术则会大有帮助。常见车型自动变速器的挡位如图1-9所示。

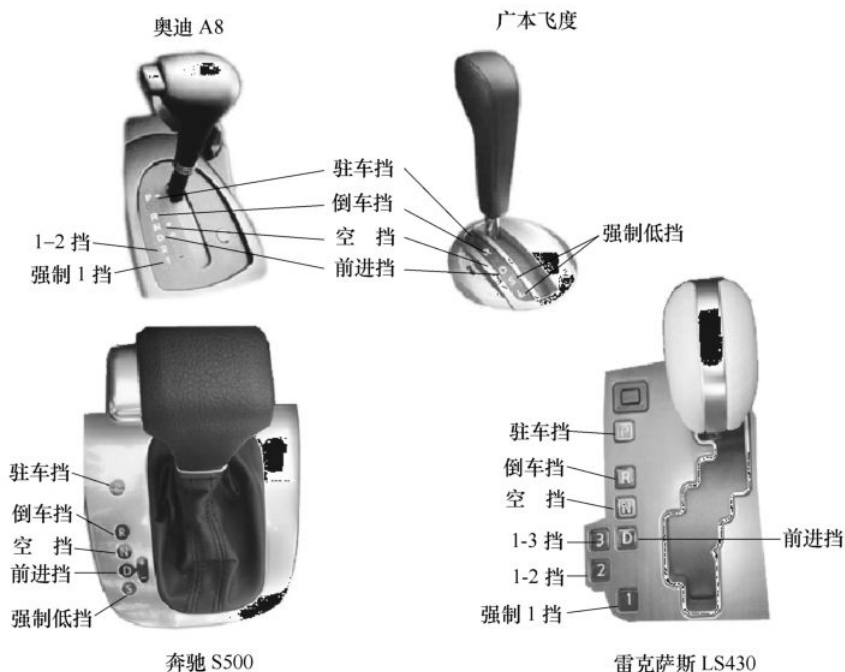


图 1-9

1) 解释以下挡位的功能，将右侧①~⑥填入对应的横线上。

P 位 \_\_\_\_\_

R 位 \_\_\_\_\_

N 位 \_\_\_\_\_

D 位 \_\_\_\_\_

2 位 \_\_\_\_\_

L 位 \_\_\_\_\_

- ①汽车上下陡坡使用或路况不好时使用。
- ②倒车时使用，该位不能起动发动机。
- ③汽车前进时使用，在该挡位自动变速器可以自动变换挡位，但该位不能起动发动机。
- ④汽车上下缓坡时使用或路况不好时使用，该位不能起动发动机。
- ⑤汽车驻车时使用，该位可以起动发动机。
- ⑥该位可以起动发动机，空挡时使用。

2) 自动变速器各种控制开关的使用：

超速挡开关：

\_\_\_\_\_

模式选择开关：

\_\_\_\_\_

#### 4. 自动变速器分类

1) 按照工作原理的不同，自动变速器可分为：

\_\_\_\_\_





### 6. 根据图 1-11 填写拆装自动变速器各组成的名称

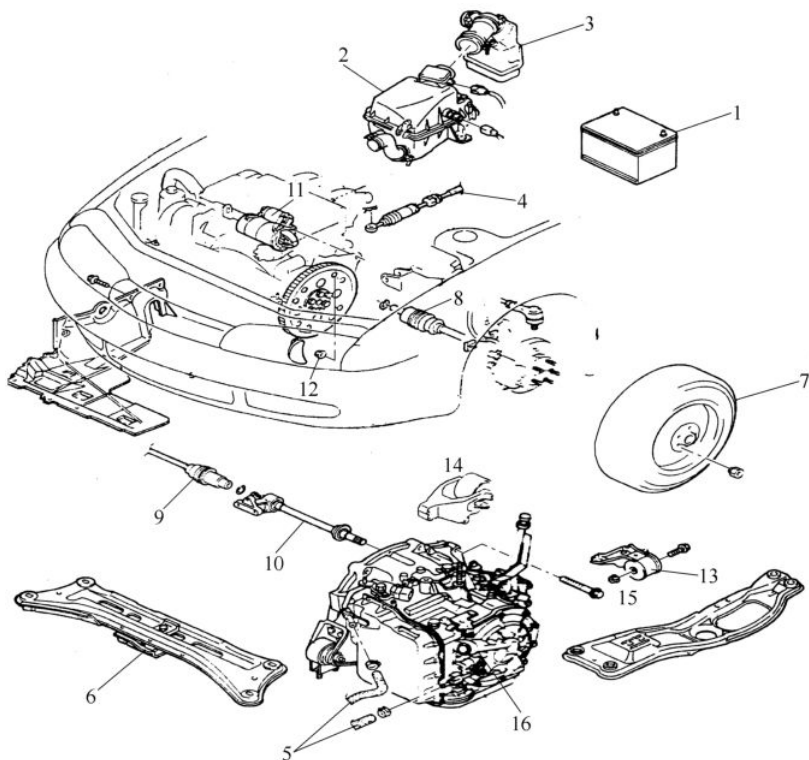


图 1-11

1—\_\_\_\_\_ 2—空气滤清器 3—进气管 4—\_\_\_\_\_ 5—散热器油管  
 6—护板 7—\_\_\_\_\_ 8、9、10—左右半轴 11—\_\_\_\_\_  
 12—变矩器与飞轮联接螺栓 13、14—支架 15—自动变速器与发动机的联接螺栓  
 16—\_\_\_\_\_

### 7. 根据图 1-12 解释自动变速器的控制原理

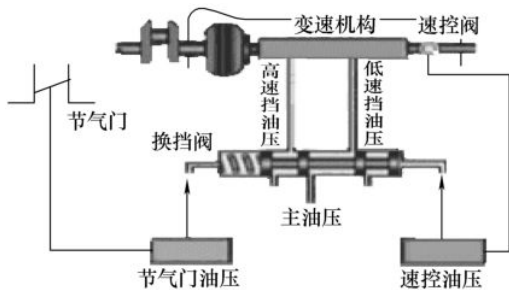


图 1-12



自动变速器的控制原理:

## 8. 自动变速器的型号

一种自动变速器可能被用在多个公司不同款式的汽车上,而同一种车型也可能装用不同型号的自动变速器。如果不了解自动变速器的型号,在维修中就会对故障分析、资料查找和零配件采购等造成障碍。下面介绍自动变速器型号的含义及常见自动变速器的主要识别方法。

(1) 自动变速器型号一般可反映以下内容

- 1) 变速器的性质: A 表示\_\_\_\_\_, M 表示\_\_\_\_\_, AM 表示\_\_\_\_\_。
- 2) 生产公司: 如 ZF 公司、\_\_\_\_\_和\_\_\_\_\_等
- 3) 驱动方式: 丰田公司用数字表示驱动方式,有的四轮驱动车辆在型号后面加“H”或“F”表示驱动方式, F 表示\_\_\_\_\_ R 表示\_\_\_\_\_。
- 4) 前进挡位数: 用数字表示。
- 5) 控制类型: E 为\_\_\_\_\_, H 为\_\_\_\_\_, EH 为\_\_\_\_\_。
- 6) 改进序号: 表示该变速器是在原变速器上做过改进的。
- 7) 额定驱动转矩: 在通用、宝马公司的自动变速器型号中有此参数。

(2) 自动变速器型号的具体说明

1) 宝马 ZF4HP22——EH: 由 ZF 公司生产, 4 是 4 个前进挡, H 是液压, P 是行星齿轮类, 22 是额定转矩, E 或 EH 表示电控或电液控。

请解释 ZF6HP26——EH 各字母数字的含义:

2) 丰田自动变速器型号有两类: 一类除字母外还有 2 位阿拉伯数字, 另一类除字母之外有 3 位阿拉伯数字。A 表示自动变速器, 第一位数字为 1、2、5 表示前驱, 3、4、6 表示后驱; 第二位数字表示生产序号。后面的 D 表示有 OD 挡, L 表示有锁止离合器, E 表示电控、有锁止离合器, 无 E 表示全液控。

有 2 位数字的: 如 A40、A41、A55、A55F、A40D、A42DL、A43DL、A44DL、A45DL、A45DF 和 A43D 等。

查一下: 这些自动变速器都用在什么车型上?



有 3 位数字的如：A130L、A131L、A132L、A140L、240L、A241L、A243L、A440L、A440F、442F、A340E、A340H、A340F、A341F、140E、A141E、A240E、A2413、A540E 和 540H 等。

查一下：这些自动变速器都用在什么车上？

---

---

---

特别说明：A340H、A340F、A540H 后省了 E，均为电控、有锁止离合器；A241H、A440F、45DF 后省了 L，均有锁止离合器。

### （3）克莱斯勒自动变速器型号识别

1992 年克莱斯勒公司规定自动变速器由 4 个字母或数字组成，如 41TE、42RE 和 42LE 等。

第一位数字代表前进挡数。

第二位数字代表输入转矩负荷：0—轻负荷 1—中负荷 2—重负荷。

第三个字母：R 表示后驱，T 表示发动机横置前驱，L 表示发动机纵置前驱，A 表示四轮驱动。

第四个字母：E 表示电控，H 表示液压控制。

### （4）通用公司

通用公司所采用的自动变速器如 4T60E 和 4L60E 等。

4 表示前进挡数；T 表示\_\_\_\_\_；L 表示\_\_\_\_\_；60 表示\_\_\_\_\_；E 表示\_\_\_\_\_

## 9. 变速器型号的识别方法

1) 看变速器铭牌：一般有生产公司、型号、序号代码和日期等。如丰田 A341E 自动变速器在铭牌栏中标的字符是 03—41LE，宝马轿车自动变速器铭牌上直接标 ZF4HP—22 等。

2) 看汽车铭牌：一部分汽车在发动机舱内、驾驶室内和门柱等位置有汽车铭牌，这些铭牌上有生产厂商名称、汽车型号、车身型号、底盘型号、发动机型号、变速器型号和出厂编号等内容。

3) 壳体标号识别：奔驰自动变速器识别方法，为数字代码，刻在变速器壳体侧面与油底壳接合面向上一点，有一长串字符，其中“722 \* \* \*”共 6 位数即为变速器型号。

4) 零部件识别法：看集滤器、油底壳、油底密封垫、电磁阀个数和导线端子数等。

5) 根据结构特征识别：日产千里马 RE4F04A 自动变速器的油底壳在上方；宝马或欧宝 4L30E 变速器有一大一小两个油底壳；奔驰 S320 轿车的 722. 502 五速自动变速器则为加长壳体；马自达 626 轿车 GF4A—EL 变速器油底壳在前面的。



## 活动二 自动变速器维护前的准备工作

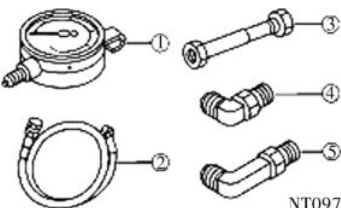
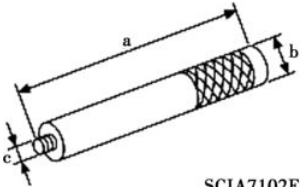
### 学习目标

1. 通过查阅维护手册或维修手册，能正确领取相关维护用具，并做好检查。
2. 通过查阅维护手册或维修手册，能做好维护场地设备的准备工作。
3. 能正确操作自动变速器油更换机。
4. 能通过小组合作方式，制订维护操作流程图。

### 1. 拟定领物单及领取相关的物料

1) 专用工具的选用，见表 1-2。

表 1-2

工具编号 工具名称	说 明
ST2505S001 油压表设定 1. ST25051001 油压表 2. ST25052000 软管 3. ST25053000 连接管 4. ST25054000 适配器 5. ST25055000 适配器	测量管路压力  
ST35325000 冲头 a: 215mm (8.46 in) b: 25mm (0.98 in) 直径 c: M12 × 1.5P	安装左差速器侧油封 (与 KV31103000 一起使用)  
KV31103000 冲头 a: 59mm (2.32 in) 直径 b: 49mm (1.93 in) 直径	安装左差速器侧油封 (与 ST35325000 一起使用)  