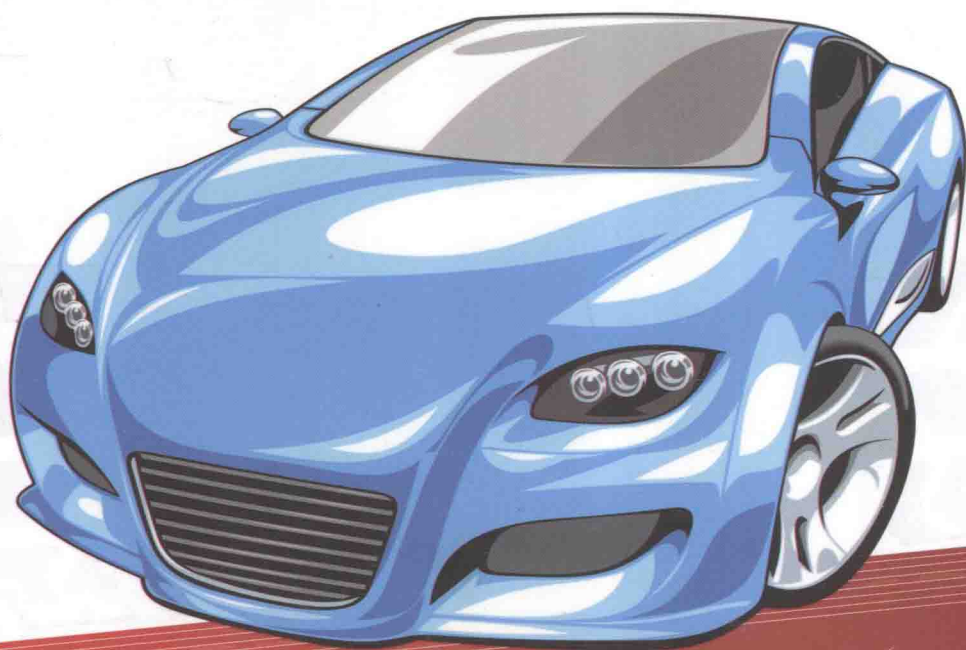


21世纪全国高职高专汽车系列技能型规划教材



汽车底盘电控原理与维修实务

主 编 刘映凯 贾志涛

- 8个项目，全面掌握汽车维修实务
- 18个任务，利于快速提高汽车故障检测的技能与水平



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

21 世纪全国高职高专汽车系列技能型规划教材

汽车底盘电控原理与维修实务

主 编 刘映凯 贾志涛

副主编 华雪松 黄 玲



北京大学出版社
PEKING UNIVERSITY PRESS

内 容 简 介

本书按照汽车维修项目,结合目前高职教育改革的需求,按照基于工作过程的形式展开,以理论为基础循序渐进的方式介绍了各个电控系统的结构、功能与检测方法,注重实际操作技能的培养。根据汽车修理的基本过程,设置了八个项目:电控自动变速器、电控防抱死系统、电控驱动防滑与行驶稳定控制系统、电控转向系统、电控悬架系统、巡航控制系统、悬架系统、安全气囊系统等。在每个项目中又特别设置了典型的工作任务,以任务引导相关知识的学习,同时,穿插了大量理论依据,可以边学边练,有利于快速提高汽车故障检测的技能与水平。本书根据适量够用的原则,尽量不涉及过多的深奥理论,对内容进行合理地安排与取舍,基本上涵盖了全部的常用功能,并精心选择了大量的习题,着重于练习操作的方法与技巧。

本书既可以作为高职高专汽车专业实训教材,也可以作为汽车维修培训及中专、技校学生实训教材。

图书在版编目(CIP)数据

汽车底盘电控原理与维修实务/刘映凯,贾志涛主编. —北京:北京大学出版社,2012.1

(21世纪全国高职高专汽车系列技能型规划教材)

ISBN 978-7-301-18948-1

I. ①汽… II. ①刘…②贾… III. ①汽车—底盘—电气控制系统—理论—高等职业教育—教材②汽车—底盘—电气控制系统—车辆修理—高等职业教育—教材 IV. ①U472.41

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 099846 号

书 名: 汽车底盘电控原理与维修实务

著作责任者: 刘映凯 贾志涛 主编

策 划 编 辑: 赖 青 张永见

责 任 编 辑: 李娉婷

标 准 书 号: ISBN 978-7-301-18948-1/U·0053

出 版 者: 北京大学出版社

地 址: 北京市海淀区成府路 205 号 100871

网 址: <http://www.pup.cn> <http://www.pup6.cn>

电 话: 邮购部 62752015 发行部 62750672 编辑部 62750667 出版部 62754962

电 子 邮 箱: pup_6@163.com

印 刷 者: 北京鑫海金澳胶印有限公司

发 行 者: 北京大学出版社

经 销 者: 新华书店

787 毫米×1092 毫米 16 开本 13.5 印张 309 千字

2012 年 1 月第 1 版 2012 年 1 月第 1 次印刷

定 价: 26.00 元

未经许可,不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有,侵权必究

举报电话: 010-62752024

电子邮箱: fd@pup.pku.edu.cn

前 言

随着汽车电子化程度的提高,传统的维修设备和检测手段已不能满足要求,而各种现代化的检测诊断仪器、设备和新的维修技术正在应运而生。这样,对汽车维修就提出了更新、更高的要求。维修人员除须掌握传统的机械维修技术外,还必须掌握现代的电子维修技术。目前,汽车电子控制系统结构和原理方面的教材铺天盖地,已经很系统和完整了。问题是由于汽车车型发展太快,各学校的实训条件差距大、资料少等,而真正有维修和实训经验的人员,很难有机会参与教材的编写。因此,我们组织了一批具有维修和实训经验的人员加入进来,以解决教材与实际维修脱节的问题,教材内容本着思路清晰、方法实用、易学易用的原则进行编写。

本书是一本很好的集理论与实践于一体的教材,尤其在实训内容方面,给出了整个实训流程及内容,明确指出了实训学生应知应会的理论知识,通过场景设计,给出了很多非常典型的故障案例。教师可以根据实际情况设置故障或模拟客户,然后由学生独立完成任务,再让学生把实训时的实际资料和信息填写在任务记录单中。通过这样的学习,学生能够很快拥有汽车故障诊断与维修的能力。

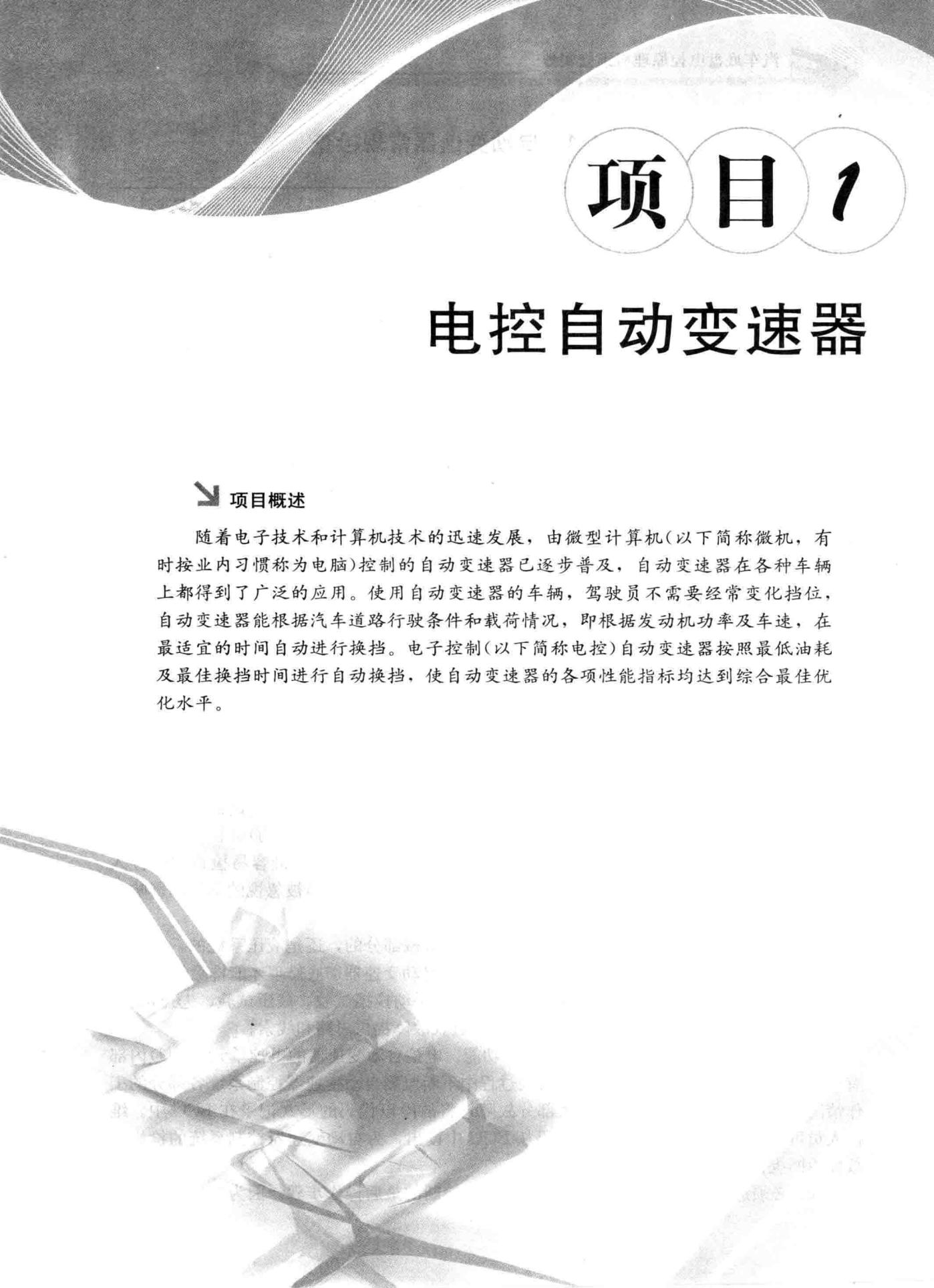
本书结合目前高职教育改革的要求,按照基于工作过程的形式展开、以理论为基础,循序渐进地介绍了各个电控系统的结构、功能与检测方法,注重实际操作技能的培养。根据汽车修理的基本过程,设置了八个模块项目:电控自动变速器、电控防抱死制动系统、电控驱动防滑与行驶稳定控制系统、电控转向系统、电控悬架系统、巡航控制系统、悬架系统、安全气囊系统。在每个项目中设置了典型的工作任务,以任务引导相关知识的学习,同时穿插了大量理论依据,可以边学边练,有利于快速提高汽车故障检测的技能与水平。本书根据适量够用的原则,不涉及过多的深奥理论,对内容进行合理安排与取舍,涵盖了全部的常用功能,并精心选择了大量习题,着重练习操作的方法与技巧。

本书建议学时安排见下表。

序号	项 目 内 容	学时
1	项目 1 电控自动变速器	10
2	项目 2 电控防抱死制动系统	10
3	项目 3 电控驱动防滑与行驶稳定控制系统	10
4	项目 4 电控转向系统	8
5	项目 5 电控悬架系统	8
6	项目 6 巡航控制系统	8
7	项目 7 悬架系统	6
8	项目 8 安全气囊系统	8
总 计		68

目 录

项目 1 电控自动变速器	1
任务 1.1 自动变速器常规检查	2
任务 1.2 典型电控自动变速器检测与诊断	10
一、A341E 型自动变速器电控系统的故障诊断与检测	11
二、01V 型自动变速器的电气检测	14
三、电控自动变速器的性能测试与检修	28
四、01J 型无级变速器的故障分析	37
小结	49
思考题	50
项目 2 电控防抱死制动系统	51
任务 2.1 防抱死制动系统常规检查	52
一、防抱死制动系统常规检查	52
二、防抱死制动系统自诊断	62
任务 2.2 防抱死制动系统常见故障诊断与维修	63
一、故障码的读取与清除	64
二、根据故障码诊断故障	66
三、无故障码时的故障诊断	68
四、偶发性故障	70
小结	72
思考题	73
项目 3 电控驱动防滑与行驶稳定控制系统	74
任务 3.1 ASR 系统的基本结构与故障检测	75
一、ASR 系统的作用	75
二、ASR 系统的基本组成与工作过程	76
三、ASR 系统的控制方式	78
四、ASR 系统制动压力调节装置	78
五、ASR 系统的检测	82
六、ASR 系统中主继电器电路故障	83
任务 3.2 ESP 系统的组成及功能	84
一、基本组成	85
二、工作过程	85
三、故障码的读取与清除	87
四、元器件的检测与维修	89



项目1

电控自动变速器

项目概述

随着电子技术和计算机技术的迅速发展,由微型计算机(以下简称微机,有时按业内习惯称为电脑)控制的自动变速器已逐步普及,自动变速器在各种车辆上都得到了广泛的应用。使用自动变速器的车辆,驾驶员不需要经常变化挡位,自动变速器能根据汽车道路行驶条件和载荷情况,即根据发动机功率及车速,在最适宜的时间自动进行换挡。电子控制(以下简称电控)自动变速器按照最低油耗及最佳换挡时间进行自动换挡,使自动变速器的各项性能指标均达到综合最佳优化水平。



任务 1.1 自动变速器常规检查

能力目标	涉及知识点	建议学时
掌握电控自动变速器的检测与诊断流程	(1) 电控自动变速器检测与诊断的程序;	1
掌握电控自动变速器控制系统的检测方法	(2) 电控自动变速器故障诊断流程; (3) 电控自动变速器控制系统的检修	2



任务导入

安装自动变速器的车辆,驾驶员不用经常变化汽车挡位,自动变速器能根据汽车的道路行驶条件、载荷情况、发动机输出功率的大小和车速,在最佳时间自动切换至最适宜的挡位。电控自动变速器结构比较复杂,一旦出现故障,检修的难度较大。因此,必须首先要确定故障部位,而确定故障部位的关键是故障诊断。要掌握这些内容,应进入下面的学习任务:

- (1) 电控自动变速器检测与诊断的程序。
- (2) 电控自动变速器故障诊断流程。
- (3) 电控自动变速器控制系统的检修。



理论知识

1. 电控自动变速器故障检测程序

(1) 分清故障部位。分清故障是由发动机微机控制系统还是由自动变速器液压控制系统、微机控制系统引起的,或是由机械系统(液力变矩器或行星齿轮机构)引起的。

(2) 先易后难、逐步深入。按故障的难易程度,先从最简单、最容易检查的部位入手,如开关、拉杆、自动变速器油位等;从最易于接近的部位、易被忽视的部位和影响较大的因素开始检查,最后深入到实质性故障。

(3) 区分故障的性质。区分自动变速器故障是机械部分的,还是液压系统的,或微机控制系统的;是只需维护就可排除,还是需要拆卸自动变速器彻底修理才能排除的。

(4) 利用自动变速器各检验项目(如基础检验、手动换挡试验、液压试验、失速试验、时滞试验、电液控制系统工作过程检验等),为查找故障提供思路和线索。

(5) 利用电控自动变速器的故障自诊断功能。电控自动变速器的电控单元(ECU)内部有一个故障自诊断电路,它能在汽车行驶过程中不断监测自动变速器控制系统各部分的工作情况,并能检测出控制系统中的大部分故障,将故障以代码的形式记录在 ECU 中。维修人员可以按照特定的方法将故障代码从 ECU 中读出,为自动变速器控制系统的检修和故障诊断提供第一手依据。

(6) 必须进行拆检才能确诊故障,应是故障诊断的最后操作步骤。因为电控自动变速





器一般是不允许轻易分解的。

(7) 在进行检测与诊断前,应先阅读有关故障检测指南、使用说明书和该车型的《自动变速器维修手册》,掌握必要的结构原理图、油路图、微机控制系统电路图等有关技术资料。

2. 电控自动变速器故障诊断流程

电控自动变速器故障检测与诊断流程如图 1-1 所示。

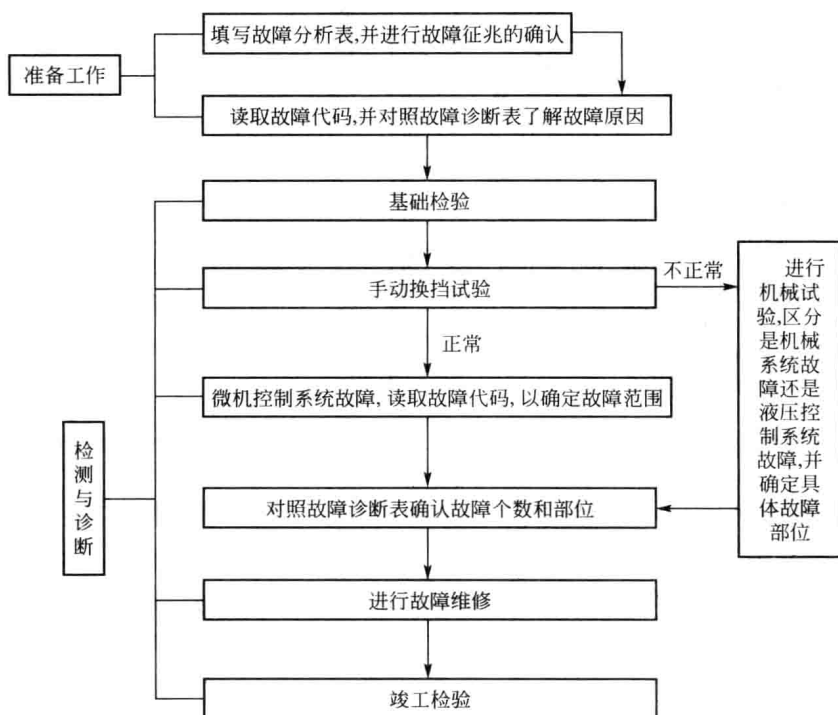


图 1-1 电控自动变速器故障检测与诊断流程

3. 电控自动变速器控制系统的检修

1) 准备工作

电控自动变速器故障检测与诊断前的准备工作主要包括故障征兆的确认、读取故障代码和查对故障诊断表等三项内容。

2) 电控自动变速器控制系统的检修

(1) 电液式控制系统主要零部件的检修。电子控制自动变速器的电液式控制系统中的传感器、执行器、开关等任何零部件产生故障,都会对自动变速器工作产生影响。利用电脑检测仪读取故障代码,可以找出控制系统大部分故障的大致范围,但要确定故障所在的具体部位,还必须进一步用万用表等简单工具,按照《自动变速器维修手册》中提供的检测方法、检测步骤和标准数据,对各零部件进行检测。此外,一些执行器的机械故障(如卡滞、泄漏等)是无法被电脑故障自诊断电路检测出来的,只有通过实际检测才能发现。

① 节气门位置传感器的检修。

a. 检测节气门位置传感器的方法如下:

(a) 拔去节气门位置传感器的线束插头。





(b) 用万用表在节气门位置传感器接线插座上测量怠速开关的导通情况(见图 1-2)。当节气门全闭时,怠速开关应导通;当节气门开启时,怠速开关应不导通。若情况不符,应调整或更换节气门位置传感器。

(c) 用万用表测量节气门位置传感器中线性电位计的电阻(图 1-3 E2 和 VTA 之间的电阻)。该电阻应能随节气门开度的增大而呈线性增大。

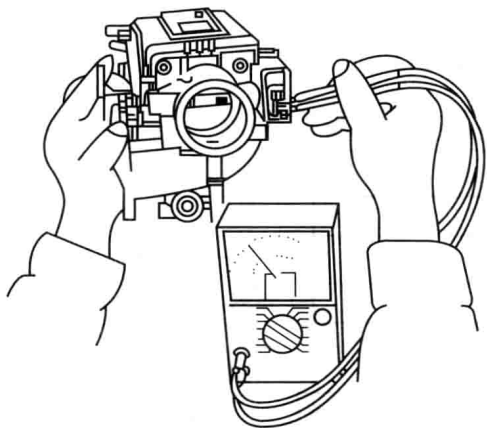


图 1-2 节气门位置传感器的检测

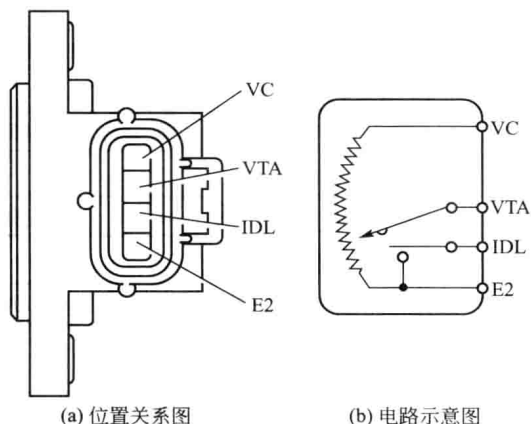


图 1-3 凌志 LS400 型轿车节气门位置传感器

(d) 将测量结果与表 1-1 进行比较。如有不符,应调整或更换节气门位置传感器(以凌志 LS400 型为例)。

表 1-1 凌志 LS400 型轿车节气门位置传感器的检测标准

测量端	节气门开度或节气门摇臂与限位钉之间的间隙/mm	电阻/k Ω
IDL - E2	0.40	0.50 或更小
	0.65	∞
VTA - E2	全闭	0.34~6.3
	全开	2.4~11.2
VC - E2	全开	3.1~7.2

b. 节气门位置传感器的调整。节气门位置传感器调整不当,会影响电子控制自动变速器的正常工作,甚至会使故障警告灯亮起,出现节气门位置传感器的故障代码。其调整方法如下:

(a) 拧松节气门位置传感器的两个固定螺钉(见图 1-4(a))。

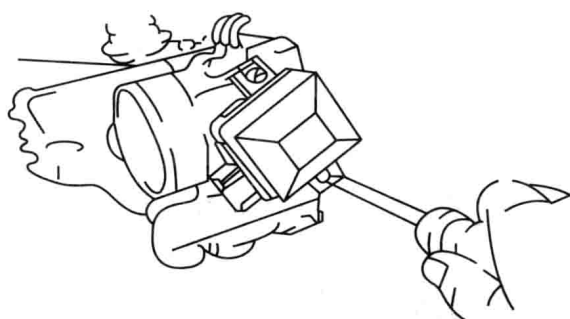
(b) 将厚度为 0.50mm 的厚薄规插入节气门摇臂和限位螺钉之间,同时用万用表测量怠速开关的导通情况(见图 1-4(b))。

(c) 朝节气门闭合方向转动节气门位置传感器,使怠速开关触点断开,然后朝节气门开启方向慢慢地转动节气门位置传感器,直至怠速开关闭合为止。

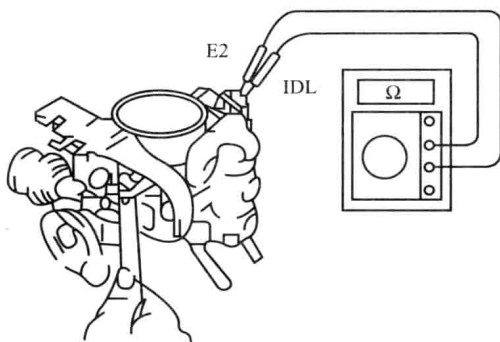
(d) 拧紧节气门位置传感器的两个固定螺钉。

(e) 分别用 0.40mm 和 0.65mm 的厚薄规插入节气门限位螺钉和节气门摇臂之间,同时测量怠速开关的导通情况。当厚薄规为 0.40mm 时,怠速开关应导通;当厚薄规为





(a) 拧松固定螺钉



(b) 测量怠速开关

图 1-4 节气门位置传感器的调整

0.65mm 时, 怠速开关应断开。否则应重新调整节气门位置传感器。

② 车速传感器和输入轴转速传感器的检修。车速传感器与输入轴转速传感器的结构和工作原理相同, 其检修方法也是一样的, 即用各种测量方法判断其工作性能是否正常。

a. 车速传感器或输入轴转速传感器的感应线圈电阻的测量, 其测量方法如下:

(a) 拔下车速传感器或输入轴转速传感器线束插头。

(b) 用万用表测量车速传感器或输入轴转速传感器两接线端之间的电阻(见图 1-5)。不同车型自动变速器的这种传感器感应线圈的电阻不完全相同, 通常为几百欧到几千欧。

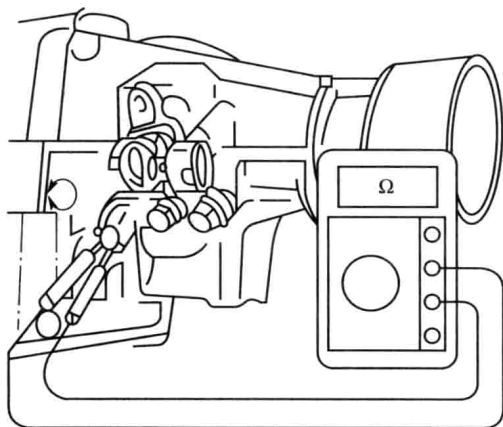


图 1-5 检测车速传感器感应线圈电阻

如果感应线圈短路、断路或电阻值不符合标准, 应更换传感器。

b. 车速传感器或输入轴转速传感器的输出脉冲的测量, 其测量方法如下:

(a) 测量车速传感器输出脉冲时, 可用千斤顶将汽车一侧的驱动轮顶起, 让操纵手柄位于空挡位置, 用手转动悬空的驱动轮, 同时用万用表测量车速传感器两接线柱之间有无脉冲感应电压。测量时, 应将万用表选择开关转至 1V 以下的直流电压挡位置。若在转动车轮时万用表指针有摆动, 说明传感器有输出脉冲, 工作正常; 否则应更换传感器。

(b) 测量输入轴转速传感器输出脉冲时, 应将传感器拆下, 用一根铁棒或一块磁铁迅速靠近或离开传感器(见图 1-6), 同时用万用表测量传感器两接线柱之间有无脉冲感应电压。如果没有感应电压或感应电压很微弱, 说明传感器有故障, 应更换。

③ 液压油温度传感器的检修。液压油温度传感器的内部都是一个半导体热敏电阻, 其检修方法如下:

a. 拆下液压油温度传感器。

b. 将传感器置于盛有水的烧杯中, 加热杯中的水, 同时测量在不同温度下传感器两接线端之间的电阻(见图 1-7)。



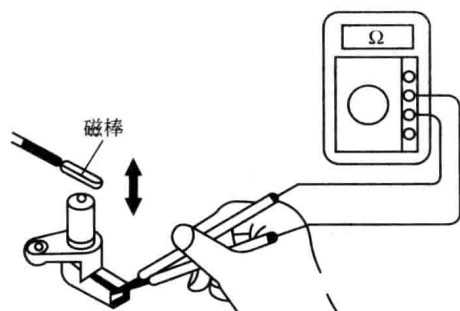


图 1-6 输入轴转速传感器输出脉冲的测量

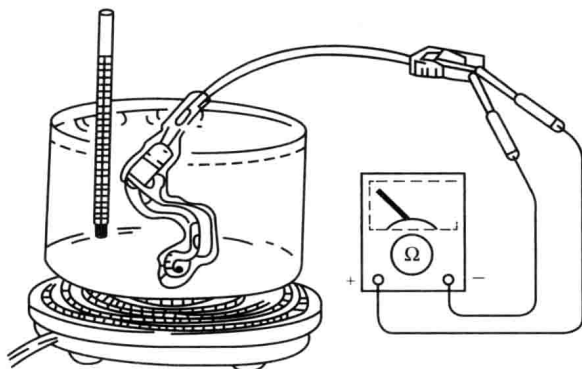


图 1-7 液压油温度传感器的检测

c. 将测量的电阻值与标准值相比较。如果不符合标准，应更换传感器。

④ 挡位开关的检修。挡位开关的检测方法及更换步骤见表 1-2。

表 1-2 挡位开关的检测方法及更换步骤

挡位开关的检测方法	(1) 用举升器将汽车升起； (2) 拆下连接在自动变速器手动阀摇臂和操纵手柄之间的连杆； (3) 拔下挡位开关的线束插头； (4) 将手动阀摇臂拨至各个挡位，同时用万用表测量挡位开关线束插座内各插孔之间的导通情况； (5) 将测量结果与标准值进行比较。如有不符，应重新调整挡位开关
挡位开关的更换	(1) 拆下手动阀摇臂和操纵手柄之间的连杆； (2) 拧松手动阀摇臂轴上的锁紧螺母，拆下手动阀摇臂； (3) 拧下挡位开关固定螺栓，拆下挡位开关； (4) 按与拆卸相反的顺序安装新的挡位开关； (5) 按规定的程序重新调整挡位开关

⑤ 开关式电磁阀的检修。电控自动变速器的换挡电磁阀等开关式电磁阀的检修可采用表 1-3 所列方法。

表 1-3 开关式电磁阀的就车检查及性能检验

开关式电磁阀的就车检查	(1) 用举升器将汽车升起； (2) 拆下自动变速器的油底壳； (3) 拔下电磁阀的线束插头； (4) 用万用表测量电磁阀线圈的电阻。自动变速器的开关式电磁阀线圈的电阻一般为 $10 \sim 30 \Omega$。若电磁阀线圈短路、断路或电阻值不符合上述标准，应更换； (5) 将 12V 电源施加在电磁阀线圈上，此时应能听到电磁阀工作的“咔嗒”声；否则说明阀心卡住，应更换电磁阀
开关式电磁阀的性能检验	(1) 拆下电磁阀； (2) 将压缩空气吹入电磁阀进油孔； (3) 当电磁阀线圈不接电源时，进油孔和泄油孔之间应不通气；否则说明电磁阀损坏，应更换电磁阀； (4) 接上电源后，进油孔和泄油孔之间应相通；否则说明电磁阀损坏，应更换电磁阀



⑥ 脉冲线性式电磁阀的检修。电控自动变速器的油压电磁阀等脉冲线性式电磁阀可采用表 1-4 所列方法检修。

表 1-4 脉冲线性式电磁阀的就车检查及性能检验

脉冲线性式电磁阀的就车检查	(1) 用举升器将汽车升起; (2) 拆下自动变速器的油底壳; (3) 拔下电磁阀的线束插头; (4) 用万用表测量电磁阀线圈的电阻值。脉冲线性式电磁阀的线圈电阻值较小,一般为 $2 \sim 6 \Omega$ 。若电磁阀线圈短路、断路或电阻值不符合标准,应更换电磁阀
脉冲线性式电磁阀的性能检验	(1) 拆下脉冲线性式电磁阀; (2) 将蓄电池电源串联一个 $8 \sim 10 \text{ W}$ 的灯泡,然后与电磁阀线圈连接(脉冲线性式电磁阀线圈电阻较小,不可直接与 12 V 电源连接,否则会烧毁电磁阀线圈); (3) 在通电时,电磁阀阀芯应向外伸出;断电时,电磁阀阀芯应向内缩入。如果异常,说明电磁阀损坏,应予更换。脉冲线性式电磁阀的另一种检验方法是采用可调电源。其方法为将可调电源与电磁阀线圈连接,调整电源的电压,同时观察阀芯的移动情况。当电压逐渐升高时,阀芯应随之向外移动;当电压逐渐减小时,阀芯应随之向内移动。否则说明电磁阀损坏,应予更换。在检验中应注意保持电源的电流不超过 1 A

(2) 电液式控制系统电脑及其控制电路检修。电脑及其控制电路的故障可以用该车型的电脑检测仪或通用于各种汽车的电脑解码器来检测。这些仪器可以准确检测出电脑及其控制电路的故障所在之处。由于不同车型电脑的结构及控制电路分布形式有很大的不同,不同的电脑检测仪和电脑解码器的使用方法也有很大的不同,因此在检测之前应熟练掌握《自动变速器维修手册》及《汽车电脑检测仪使用手册》中所提供的有关被测车型的检测技术、检测范围、检测步骤等内容。只有在此基础上,才能充分发挥检测仪的作用,得到正确的检测结果。



特别提示

如果不具备电脑检测仪或电脑解码器,或被检修车型自动变速器的电脑不能采用电脑检测仪来检测,也可以采用另一种检测方法,即通过测量电脑线束插头内各接脚的工作电压来判断电脑及其控制电路工作是否正常。用这种方法检测电脑及控制电路的故障,必须以被测车型的详细维修技术资料为依据。这些技术资料包括:该车型电脑线束插头中各接脚与控制系统中的哪些传感器、执行器相连接;各接脚在发动机不同工作状态下的标准电压值。如果在检测中发现某一接脚的实际工作电压与标准值不符,即表明电脑或控制电路有故障。如果与执行器连接的接脚工作电压不正常,就表明电脑有故障;如果与传感器连接的接脚工作电压不正常,则可能是传感器损坏或电路有故障。通过进一步检测,可找出故障所处的准确部位。

自动变速器电脑在工作中所接收或输出的信号有多种形式,如脉冲信号、模拟信号等,而一般的指针式电压表只能测出电路的平均电压值。因此,即使在检测中电脑各接脚的电压都正常,也不能说明电脑绝对没有故障,当自动变速器控制系统工作不正常时,如果用这种方法检测仍未发现异常现象,就必须采用总成互换的方法来判断电脑是否有故障。





在检测电脑线束各接脚工作电压时,应注意以下几点:

① 在检测之前,应先检查自动变速器控制系统及其他电气系统各熔丝(保险丝)及有关的线束插头是否正常。在点火开关处于开启位置时,蓄电池电压应不低于 11V。过低的蓄电池电压会影响测量结果。

② 必须使用高阻抗的电压表,低阻抗的电压表可能会损坏电脑。

③ 必须在电脑和线束插头处于连接的状态下测量电脑各接脚的电压。

④ 应从线束插头的电线一侧插入测笔来测量各接脚的电压。

⑤ 不可在拔下电脑线束插头的状态下,直接测量各接脚电阻,否则可能损坏电脑。

⑥ 若要拔下电脑的线束插头测量各控制线路,应先拆下蓄电池搭铁线。不可在蓄电池连接完好的状态下拔下电脑的线束插头,否则会损坏电脑。

⑦ 应可靠地连接电脑的线束插头,否则可能损坏电脑内的集成电路等电子元件。

(3) 电液式控制系统工作过程的检验。电控自动变速器控制系统中的电脑是通过向各个电磁阀发出控制信号来完成换挡控制、锁止控制、油压控制等各种控制任务的。控制系统工作过程的检验就是要检查电脑向各个电磁阀发出的控制信号是否正常。只要这些控制信号正常,就可以说明控制系统中的电脑、传感器及其控制电路的工作是正常的。如果在对电控自动变速器进行性能检查特别是在道路试验的过程中,能同时对控制系统的工作过程进行检验,就可以对自动变速器的工作性能以及故障发生的部位作出更加准确的判断。控制系统的工作过程可以用汽车电脑检测仪来检验,如美国的通用、福特等车型适用这种方法。只要将汽车电脑检测仪和汽车故障检测插座连接,就可以通过观察检测仪显示屏上的数值,检查电控自动变速器电脑发出的换挡控制、锁止控制等各种控制信号是否正常。

在汽车行驶过程中,检查电脑发出换挡控制信号的时刻,可以准确地判断电脑的换挡控制是否正常。若换挡控制不正常,如发出升挡信号的时刻太早、太迟或没有发出升挡信号,则说明控制系统的电脑、传感器或控制电路有故障;或换挡控制正常,但电脑发出换挡信号后自动变速器没有响应,则说明换挡电磁阀或控制电路有故障;若电脑发出升挡信号后自动变速器有响应,但出现打滑现象,则可以准确判断出打滑的是哪一个挡位或哪一个换挡执行元件,从而有针对性地进行拆修。

汽车电脑检测仪操作简单,使用方便,但并非每一种车型的电控自动变速器都可以采用这种方法。如果被修车型的电控自动变速器控制系统不能用电脑检测仪来进行检验,则可以采用以下几种方法来检验控制系统的工作过程:

① 用电压表通过故障检测插座进行检测。在某些日系汽车故障检测插座内有一个 TT 插孔,是专门用于检测电控自动变速器控制系统的。将直流电压表的正极测笔接 TT 插孔,负极测笔接 E1 插孔,就可以按表 1-5 所列方法对节气门位置传感器、制动灯开关和换挡控制信号进行检测。

表 1-5 使用电压表检测故障法

节气门位置传感器的检测方法	(1) 打开点火开关,不要启动发动机; (2) 缓慢踩下节气门踏板,同时观察电压表指针的指示情况; (3) 若电压表指示的电压能随着节气门踏板的逐渐踩下而呈阶跃性增大(见图 1-8),说明节气门位置传感器工作正常
---------------	--





(续)

制动灯开关检测	(1) 打开点火开关, 不要启动发动机; (2) 将节气门踏板踩到底; (3) 踩下或松开制动踏板, 同时观察电压表指针的指示情况; (4) 若踩下制动踏板时, 电压表读数为 0V, 松开制动踏板时, 电压表读数为 8V, 说明制动灯开关工作正常
换挡控制信号的检测	(1) 启动发动机并运转至正常工作温度; (2) 按下超速挡开关, 置于 ON 位置; (3) 按下模式开关, 使之位于普通模式或经济模式位置; (4) 将操纵手柄拨至前进挡“D”位置, 踩下节气门踏板, 让汽车行驶并加速; (5) 观察电压表指针指示情况。此时电压表指示的电压与电脑发出的换挡信号的关系见表 1-6。由表中可知, 随着挡位的升高, 电压表指示的电压将作阶跃性增大。每次电压增大的时刻即为电脑发出升挡信号的时刻

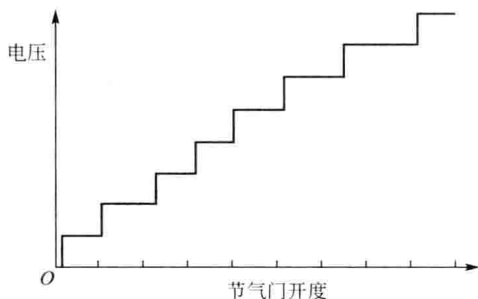


图 1-8 电压与节气门开度关系曲线

表 1-6 电压与换挡信号的关系

挡位信号	电压/V	挡位信号	电压/V
1 挡	0	3 挡、锁止离合器结合	5
2 挡	2	4 挡	6
2 挡、锁止离合器结合	3	4 挡、锁止离合器结合	7
3 挡	4		

② 通过电磁阀的控制电路进行检测。电脑是通过几个电磁阀来控制自动变速器工作的, 因此, 只要检测电脑输送给各个电磁阀的控制信号, 就可以检测到控制系统的工作状态。由于电磁阀的控制信号通常是 12V 的直流电压或脉冲电压, 因此, 检测电磁阀控制信号最简便的方法是采用自制的 12V 电压信号指示灯。12V 电压信号指示灯可以用普通的发光二极管自制, 只要在发光二极管上串一个 1kΩ 左右的电阻即可(见图 1-9)。由于不同型号的发光二极管的参数不同, 在选择串联电阻时, 可用 12V 电源直接配试, 方法是: 将接有串联电阻的发光二极管与 12V 电源连接, 观察发光二极管的亮度。若亮度太大, 应加大串联电阻的阻



图 1-9 用发光二极管自制信号指示灯

值；亮度太小，可减小串联电阻的阻值。总之，要使发光二极管既有适当的亮度（以便于观察），又不至于因亮度太大而烧坏发光二极管。

采用此种方法检测控制系统工作情况时，应先找出自动变速器各个电磁阀的控制线路。可以通过查阅被修车型来查找各个电磁阀的控制线路；也可以通过实际拆检、测量来找出各个电磁阀的控制线路。将信号指示灯正极一端与电磁阀控制线路连接，负极一端接地，就可以通过观察发光二极管发亮情况来检测电磁阀的工作状态。若在自动变速器工作

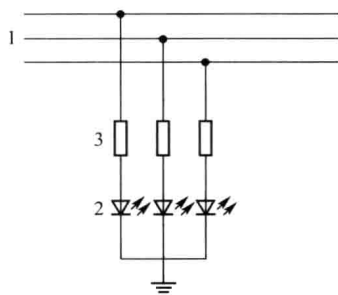


图 1-10 多个发光二极管信号指示灯

过程中，与某个电磁阀连接的信号指示灯发亮，说明该电磁阀正在工作。为便于观察，可以用不同颜色、不同形状的发光二极管制成几个信号指示灯，分别与自动变速器的几个电磁阀的控制线路连接。这样，通过观察几个信号指示灯的闪亮规律，即可全面、直观地检测出控制系统的工作状态（见图 1-10）。这种方法可以不受任何条件的限制，适于检测任何车型电控自动变速器的控制系统，特别适于检测控制系统的换挡信号。只要将测得的各个换挡电磁阀的工作状态与不同挡位下换挡电磁阀的工作规律情况进行比较，就可以知道控制系统向换挡电磁阀发出的控制信号属于哪个挡位。

任务 1.2 典型电控自动变速器检测与诊断

能力目标	涉及知识点	建议学时
能够安全正确检测各传感器性能	(1) A341E 型自动变速器电控系统的故障诊断与检测； (2) 01V 型自动变速器的电气检测； (3) 电控自动变速器的性能测试与检修； (4) 01J 型无级变速器的故障分析	2
能正确使用专用检测设备对控制电路进行检查		3
掌握电控自动变速器的性能测试方法		2



任务导入

对于有故障的自动变速器进行检测，以确认其故障范围，可为进一步的分解修理提供依据。修前检测是从诊断故障和确定修理部位出发，在车上作必要的检查或测试。自动变速器在修理完毕后，也应进行全面的性能检查，这种修后检查是为了鉴定修理质量，检验自动变速器的各项性能指标是否达到标准要求。要掌握这些知识，应以几种典型的电控自动变速器为例并结合实际案例进入下面的学习任务：

- (1) A341E 型自动变速器电控系统的故障诊断与检测。
- (2) 01V 型自动变速器的电气检测。
- (3) 电控自动变速器的性能测试与检修。
- (4) 01J 型无级变速器的故障分析。



理论知识

一、A341E 型自动变速器电控系统的故障诊断与检测

1. A341E 型自动变速器电子控制系统元件

该系统元件如图 1-11 所示。

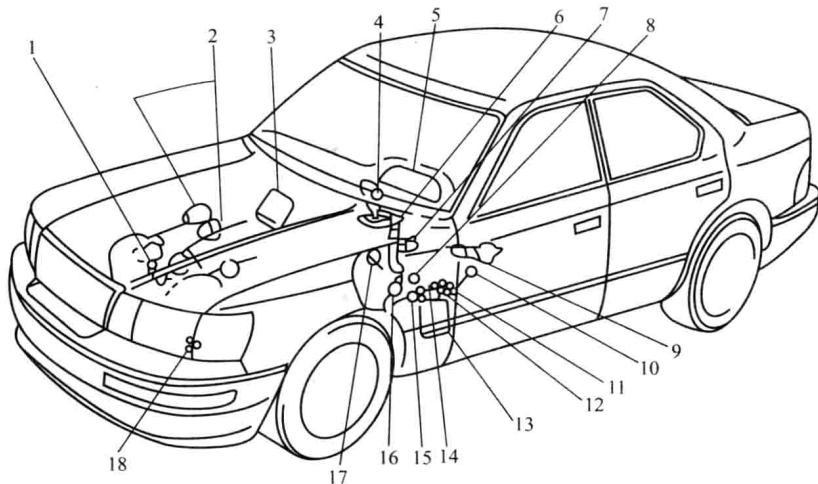


图 1-11 A341E 电子控制系统元件

1—发动机水温传感器；2—节气门位置传感器；3—发动机与变速器电子控制单元；4—超速控制开关；5—O/D OFF 指示灯；6—行驶模式选择开关；7—制动灯开关；8—超速离合器转速传感器；9—1 号车速传感器；10—2 号车速传感器；11—1 号电磁阀；12—2 号电磁阀；13—巡航控制单元；14—3 号电磁阀；15—4 号电磁阀；16—空挡启动开关；17—节气门全开强制降挡开关；18—发动机转速传感器

2. A341E 型自动变速器电控原理

该变速器电控原理如图 1-12 所示。

3. 读取故障码

(1) 检查 O/D OFF 指示灯。

(2) 检查蓄电池电压。

(3) 点火开关置 ON，O/D 开关置 ON，O/D OFF 指示灯应熄灭；O/D 开关置 OFF，O/D OFF 指示灯应点亮。否则应检查指示灯电路。

(4) 读取故障码：

① 点火开关置 ON，O/D 开关置 ON。

② 跨接 TDCL 或检查连接器的 TE₁ 和 E₁ 端子(见图 1-13)。

③ 由 O/D OFF 指示灯的闪烁(见图 1-14)、读取故障码，含义见表 1-7。



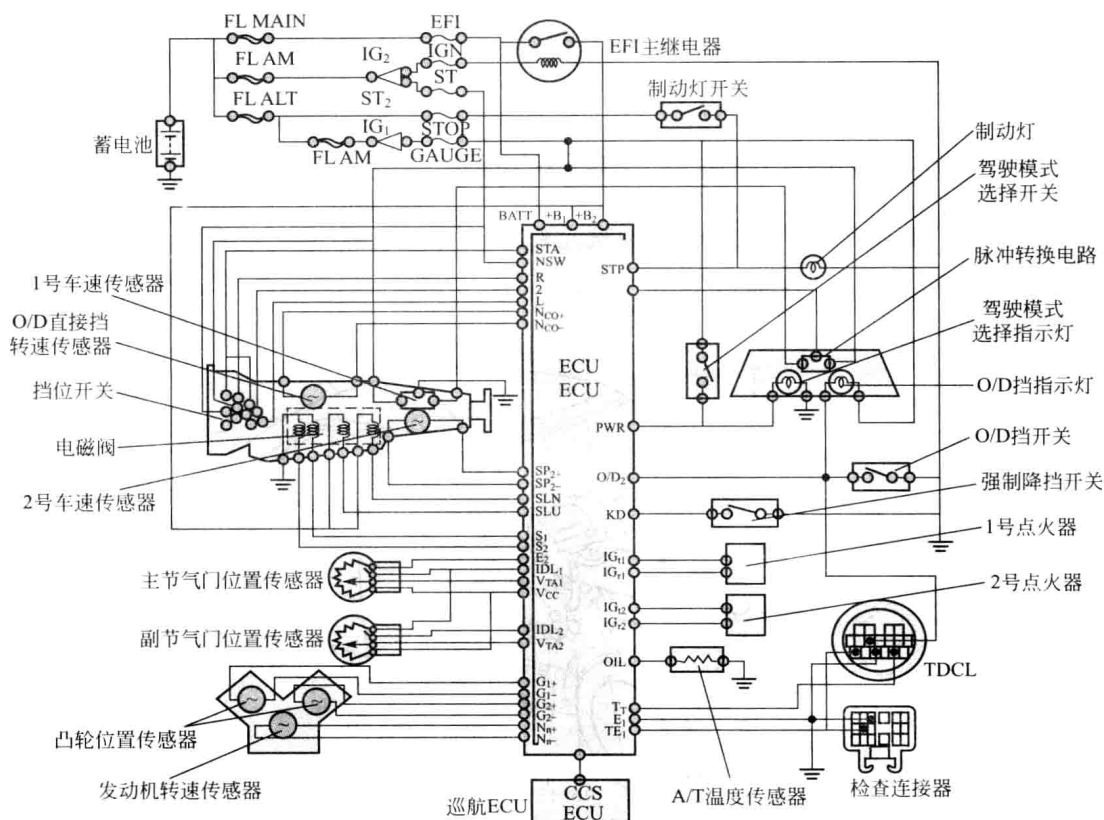


图 1-12 A341E 型自动变速器电控原理图

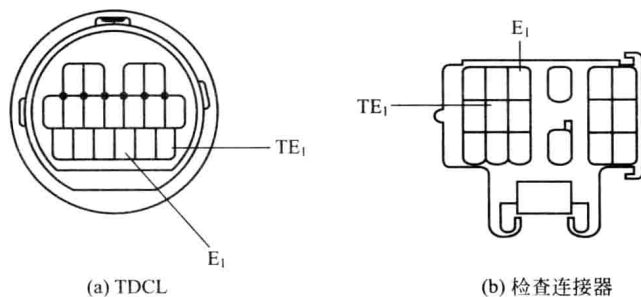


图 1-13 丰田车系故障诊断座

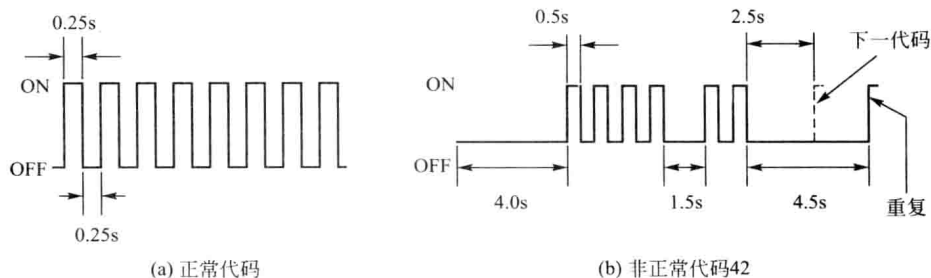


图 1-14 故障码的读取