



国家职业技能鉴定考试指导

国家职业资格培训教程配套辅导练习

汽车修理工

第2版

人力资源和社会保障部教材办公室组织编写

(技师 高级技师)



中国劳动社会保障出版社



国家职业技能鉴定考试指导
国家职业资格培训教程配套辅导练习

汽车修理工

(技师 高级技师)

第2版

主 编 张吉国
副主编 隋礼辉
编 者 陶艳花 李艳琴 王太刚 许如云
主 审 关文达



中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

汽车修理工：技师 高级技师/人力资源和社会保障部教材办公室组织编写. —2 版.
—北京：中国劳动社会保障出版社，2010
国家职业资格培训教程配套辅导练习
ISBN 978-7-5045-8426-7
I. ①汽… II. ①人… III. ①汽车-车辆修理-技术培训-习题 IV. ①U472.4-44
中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 127853 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码：100029)

出版人：张梦欣

*

北京宏伟双华印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

787 毫米×1092 毫米 16 开本 9.75 印张 187 千字

2010 年 7 月第 2 版 2010 年 7 月第 1 次印刷

定价：17.00 元

读者服务部电话：010-64929211/64921644/84643933

发行部电话：010-64961894

出版社网址：<http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话：010-64954652

如有印装差错，请与本社联系调换：010-80497374

编写说明

《国家职业资格培训教程配套辅导练习》(以下简称《辅导练习》)是《国家职业资格培训教程》(以下简称《教程》)的配套辅助教材,每本《教程》对应配套编写一册《辅导练习》。《辅导练习》共包括三部分:

第一部分:理论知识鉴定指导。此部分内容按照《教程》章的顺序,对照《教程》各章理论知识内容编写。每章包括四项内容:考核要点、重点复习提示、辅导练习题、参考答案及说明。

——理论知识考核要点是依据国家职业标准、结合《教程》内容归纳出的考核要点,以表格形式叙述。表格由理论知识考核范围、考核要点及重要程度三部分组成。

——理论知识重点复习提示为《教程》各章内容的重点提炼,使读者在全面了解《教程》知识内容的基础上重点掌握核心内容,达到更好地把握考核要点的目的。

——理论知识辅导练习题题型采用三种客观性命题方式,即判断题、单项选择题和多项选择题,题目内容和数量严格依据理论知识考核要点,并结合《教程》内容设置。

——理论知识辅导练习题参考答案中,除答案外,对题目还配有简要说明,重点解读出题思路、答题要点等易出错的地方,目的是在完成解题的同时使读者能够对学过的内容重新进行梳理。

第二部分:操作技能鉴定指导。此部分内容包括两项内容:考核要点、辅导练习题。

——操作技能考核要点是依据国家职业标准、结合《教程》内容归纳出的该职业在该级别总体操作技能考核要点,以表格形式叙述。表格由操作技能考核范围、考核要点及重要程度三部分组成。

——操作技能辅导练习题题型按职业实际情况安排了实际操作题、模拟操作题、案例选择题、案例分析题、情景题、写作题等,部分职业还依据职业特点及实际考核情况采用了其他题型。

第三部分:模拟试卷。包括该级别理论知识考核模拟试卷、操作技能考核模拟试卷若干套,并附有参考答案。理论知识考核模拟试卷体现了本职业该级别大部分理论知识考核要点的内容,操作技能考核模拟试卷完全涵盖了操作技能考核范围,体现了操作技能考核要点的

内容。

本职业《辅导练习》共包括5本，即基础知识、初级、中级、高级、技师和高级技师。《国家职业资格培训教程配套辅导练习——汽车修理工（技师 高级技师）（第2版）》是汽车修理工国家职业资格培训教程配套辅导练习中的一本，适用于对高级汽车修理工的职业技能培训和鉴定考核。

《国家职业资格培训教程配套辅导练习——汽车修理工（技师 高级技师）（第2版）》由张吉国、隋礼辉、陶艳花、李艳琴、王士刚、许如云编写，关文达主审。本书在编写过程中得到了吉林大学、沈阳大学、内蒙古自治区劳动和社会保障厅、内蒙古自治区交通厅、内蒙古交通职业技术学院、沈阳交通技术学校等单位的大力支持与协助，在此一并表示衷心的感谢。

编写《辅导练习》有相当的难度，是一项探索性工作。由于时间仓促，缺乏经验，不足之处在所难免，恳切欢迎各使用单位和个人提出宝贵意见和建议。

目 录

第一部分 技师理论知识鉴定指导

第一章 汽车修理	(1)
考核要点	(1)
重点复习提示	(2)
辅导练习题	(15)
参考答案	(28)
第二章 诊断与排除疑难故障	(29)
考核要点	(29)
重点复习提示	(29)
辅导练习题	(31)
参考答案	(36)
第三章 培训与管理	(37)
考核要点	(37)
重点复习提示	(38)
辅导练习题	(41)
参考答案	(47)

第二部分 技师操作技能鉴定指导

考核要点	(48)
辅导练习题	(49)

第三部分 模 拟 试 卷

汽车修理工技师理论知识考核模拟试卷	(78)
-------------------	--------

汽车修理工技师理论知识考核模拟试卷参考答案·····	(89)
汽车修理工技师操作技能考核模拟试卷·····	(90)

第四部分 高级技师理论知识鉴定指导

第一章 汽车修理 ·····	(94)
考核要点·····	(94)
重点复习提示·····	(94)
辅导练习题·····	(98)
参考答案·····	(107)
第二章 诊断与排除疑难故障 ·····	(109)
考核要点·····	(109)
重点复习提示·····	(109)
辅导练习题·····	(110)
参考答案·····	(112)
第三章 培训与管理 ·····	(113)
考核要点·····	(113)
重点复习提示·····	(113)
辅导练习题·····	(116)
参考答案·····	(118)

第五部分 高级技师操作技能鉴定指导

考核要点·····	(119)
辅导练习题·····	(119)

第六部分 模拟试卷

汽车修理工高级技师理论知识考核模拟试卷·····	(132)
汽车修理工高级技师理论知识考核模拟试卷参考答案·····	(145)
汽车修理工高级技师操作技能考核模拟试卷·····	(146)

第一部分 技师理论知识鉴定指导

第一章 汽车修理

考核要点

理论知识考核范围	考核要点	重要程度
可变配气机构的结构与工作原理	VTEC 结构组成与工作原理	熟悉
	VTEC 控制系统的工作过程	掌握
发动机电子控制系统和汽油机电子控制系统	发动机电子控制系统的组成及工作原理	掌握
	汽油机电子控制系统的功能	掌握
进气增压装置分类、结构和工作原理	声控进气系统的结构分析	掌握
	奥迪 A6 可变进气道控制	掌握
	涡轮增压进气控制	掌握
数字电路基本知识	数字电路常识	掌握
电控液力自动变速器的分类、构造、工作原理	电控液力自动变速器的控制原理	掌握
	电控液力自动变速器的分类	熟悉
	电控液力自动变速器各部分的结构与工作原理	掌握
动力转向系统的分类、组成、工作原理	电子控制液压式动力转向系统的基本组成	熟悉
	电子控制液压式动力转向系统的工作原理	掌握
	电子控制电动式动力转向的特点	了解
	电子控制电动式动力转向的基本组成和工作原理	掌握
车身电子控制悬架系统的组成、工作原理	电子控制悬架系统的功能	熟悉
	电子控制悬架系统的种类	熟悉
	电子控制悬架系统的结构与工作原理	掌握
电控防滑系统的组成、工作原理	防抱死制动系统的基本组成与工作原理	熟悉
	防抱死制动系统各主要部件的结构	掌握
	ASR 系统的结构与工作原理	掌握

续表

理论知识考核范围	考核要点	重要程度
自动空调系统的组成、工作原理	自动空调系统的组成	了解
	自动空调系统常用的控制部件及其工作原理	掌握
	自动空调系统常用的传感器	掌握
	自动空调系统的控制和执行元件	掌握
电气设备的修理	汽车电器原理图、电器线路图的识读	掌握
	汽车电气系统符号标准	熟悉
	汽车电子仪表的性能、结构与原理	熟悉
	全车电路的检测	掌握
汽车维修理论知识	汽车可靠性理论知识	掌握
	汽车零部件的失效模式及其分析	掌握
	汽车维护知识	掌握
发动机与汽车理论知识	汽车的动力性	掌握
	汽车的燃油经济性	熟悉
	汽车的制动性	了解
汽车维修质量控制知识	汽车修理质量的评价指标	了解
	汽车修理质量指标的优化	了解
汽车总成装配图、液压系统图	汽车总成装配图	了解
	汽车液压系统图	了解

重点复习提示

一、可变配气机构的结构与工作原理

VTEC 控制系统由传感器、控制部分和执行部分组成。

执行部分由 VTEC 机构中的凸轮、摇臂和同步活塞等组成。控制部分由发动机 ECM 电控组件、VTEC 电磁阀、VTEC 压力开关等组成。在发动机运转过程中，各传感器不断地向 ECM 输入转速、负荷、车速以及水温信号，由 ECM 判断何时改变气门正时和升程。当转换条件符合后，ECM 操纵 VTEC 电磁阀打开油路，使从机油泵输出的压力油推动同步活塞实现 3 个摇臂连锁，实行 VTEC 气门正时和升程变动，以改变进气量，增加发动机功率。如果转换条件不符合，ECM 将 VTEC 电磁阀断电，切断油路，不实行 VTEC 控制。

二、发动机电子控制系统和汽油机电子控制系统

1. 发动机电子控制系统的组成及工作原理

电子控制系统由各种传感器、执行器、发动机计算机组成。

电子控制系统以电子控制装置（又称计算机或 ECU）为控制中心，利用安装在发动机不同部位上的各种传感器，测得发动机的各种工作参数，按照在计算机中设定的控制程序，控制执行机构动作，使发动机在各种工况下都能稳定工作。

2. 汽油机电子控制系统的功能

(1) 电控燃油喷射（EFI）

电控燃油喷射主要包括喷油量、喷射正时、燃油停供及燃油泵的控制。

(2) 电控点火装置（ESA）

点火装置的控制主要包括点火提前角、通电时间及爆震控制等方面。

(3) 怠速控制（ISC）

汽车在发动机运转、空调压缩机工作、变速器挂入挡位、发动机负荷加大等不同怠速运转工况下，由 ECU 控制怠速控制阀，使发动机都能处在最佳怠速转速下运转。

(4) 排放控制

排放控制项目主要有：排气再循环（EGR）控制，氧传感器及三元催化转化器开环、闭环控制，二次空气喷射控制，活性炭罐电磁阀控制等。

(5) 进气控制

1) 可变进气道控制。发动机在不同负荷下，由 ECU 控制真空电磁阀，以控制动力阀的开闭来改变进气流量，从而改善发动机的输出转矩与动力。

2) 涡流增压控制。ECU 根据发动机的负荷和转速信号，控制真空电磁阀，以控制涡流控制阀的开闭，改善发动机大负荷下的充气效率，提高输出转矩和动力。

三、进气增压装置分类、结构和工作原理

1. 声控进气系统的结构分析

(1) 进气系统

经过空气滤清器的空气进入谐振器，按照节气阀的开启大小与发动机的转速所决定的工况进到进气室中。节气阀体内有节气阀，控制进入发动机的空气量，从进气室分配到每个气缸的燃烧室中，在燃烧时消耗掉。

(2) 声音控制导入系统

进气室上的进气控制阀位于节气阀下游、各缸进气歧管的上游处，由执行器来启闭。真

空开关阀与执行器、真空罐及发动机电控装置相联系。声音控制导入系统采用电子控制器向真空开关阀发出开或关的信号,通过执行器来启闭进气控制阀,而进气控制阀是为了改善进气歧管的波动效应(长途效应)而设计的,以增大汽车行驶中的功率。

(3) 改善进气歧管波动效应的分析

由间断进气而引起的进气压力波动对发动机进气量影响很大,进气歧管长度、转速、音速等进气系统参数会改变进气压力波,因而适当调整这些参数,可以有效地利用进气歧管的压力波,增加充气效率,改善转矩特性。声控进气系统中,电控装置在启闭进气控制阀的过程中,即改变了进气歧管内的气体压力,从而改变了进气歧管内的音速,与发动机转速配合,即可调整波动次数。声音控制导入(进气)系统即由此命名。利用波动效应可增大汽车功率。

2. 奥迪 A6 可变进气道控制

(1) 长进气道

发动机在低转速时,空气经过长进气道,使气缸充气最佳,且转矩增大。

(2) 短进气道

发动机在高转速时,空气流经短进气道,可提高效率。

3. 涡轮增压控制

(1) 构造

涡轮增压器由涡轮室和增压器组成。涡轮室进气口与排气歧管相连,排气口接在排气管上;增压器进气口与空气滤清器管道相连,排气口接在进气歧管上。涡轮和叶轮分别装在涡轮室和增压器内,二者同轴刚性连接。

(2) 原理

涡轮增压器通过压缩空气来增加进气量。它利用发动机排出的废气惯性冲力来推动涡轮室内的涡轮,涡轮又带动同轴的叶轮,叶轮压送由空气滤清器管道送来的空气,使之增压进入气缸。

四、数字电路基本知识

人们把用来传输、控制或变换数字信号的电子电路称为数字电路。数字电路工作时通常只有两种状态:高电平和低电平,高电平用代码“1”表示,低电平用代码“0”表示。

五、电控液力自动变速器的分类、构造、工作原理

1. 电控液力自动变速器的控制原理

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度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、油压电磁阀等发出电子控制信号;换挡电磁阀和油压电磁阀再将ECU发出的控制信号转变为液压控制信号,阀板中的各个控制阀根据这些液压控制信号,控制换挡执行机构动作,从而实现自动换挡。

2. 自动变速器的分类

(1) 按驱动方式分类

按照汽车驱动方式的不同,可分为后驱动自动变速器和前驱动自动变速器(即自动驱动桥)。

(2) 按前进挡的挡位数分类

按前进挡的挡位数不同,可分为4个前进挡、5个前进挡、6个前进挡等。

(3) 按齿轮变速器的类型分类

按齿轮变速器类型的不同,可分为行星齿轮式自动变速器和平行轴式自动变速器两种。绝大多数轿车采用行星齿轮式自动变速器。

(4) 按控制方式分类

按控制方式不同,可分为液力控制自动变速器和电控液力自动变速器两种。

3. 电控液力自动变速器各部分的结构与工作原理

(1) 液力变矩器的结构与工作原理

液力变矩器的组成:液力变矩器安装在发动机和变速器之间,以液压油(ATF)作为工作介质,起传递转矩、变矩、变速的作用。

典型的液力变矩器是由泵轮、涡轮和导轮组成的。泵轮是液力变矩器的输入元件,涡轮是液力变矩器的输出元件,导轮位于涡轮和泵轮之间,是液力变矩器的变矩元件。

液力变矩器的工作原理具体见《国家职业资格培训教程——汽车修理工(技师 高级技师)》(第2版)。

(2) 齿轮变速机构

在自动变速器中,应用较广泛的行星齿轮变速机构主要有两大类,一类是辛普森式,另一类是拉维娜式。典型辛普森式行星齿轮变速机构的特点是:前后太阳轮连为一体;前行星架与后太阳轮相连,并且都与输出轴连接。

拉维娜式行星齿轮变速机构的特点是:大小两个太阳轮分开;两组行星轮共用一个行星架,共用一个齿圈,大太阳轮与长行星轮啮合,小太阳轮与短行星轮啮合,短行星轮与长行星轮啮合,长行星轮再与齿圈啮合。

(3) 换挡执行机构

换挡执行机构主要由离合器、制动器和单向离合器三种执行元件组成,离合器和制动器以液压方式控制行星齿轮机构元件的旋转,而单向离合器则以机械方式对行星齿轮机构的元件进行锁止。

1) 多片湿式离合器。多片湿式离合器由离合器鼓、离合器活塞、回位弹簧、钢片、摩擦片、花键毂等组成。当离合器处于分离状态时,钢片、摩擦片间存在一定间隙。当压力油经油道进入活塞左腔室后,将所有钢片、摩擦片依次压紧,离合器接合。

2) 制动器。在自动变速器中常用的制动器有片式制动器和带式制动器两种。

3) 单向离合器。常用的单向离合器有滚子式和楔块式两种类型。

(4) 液压控制系统

自动变速器的自动控制是靠液压控制系统来完成的。液压控制系统由液压泵和控制机构组成。

1) 液压泵。液压泵又称油泵,一般位于液力变矩器和行星齿轮系统之间,由液力变矩器泵轮驱动。其类型主要有齿轮泵、转子泵和叶片泵。

2) 主油路调压阀。主油路调压阀的作用是将液压泵输出的压力精确调节到所需值后再输入主油路。主油路调压阀通常采用阶梯型滑阀。它由上部的阀芯、下部的柱塞套筒及调压弹簧组成。

3) 手动阀。手动阀通过连杆机构与驾驶室内的变速器换挡操纵手柄相连。其作用是根据换挡杆位置的不同依次将管路压力导入相应各挡油路,把不工作的油路油压卸掉。

4) 换挡阀。电液式控制系统换挡阀的工作完全由换挡电磁阀控制,其控制方式有两种:一种是加压控制,另一种是卸压控制。

5) 锁止离合器控制阀。目前在一些新型的电控自动变速器上,锁止电磁阀采用脉冲式电磁阀,ECU可利用脉冲电信号占空比的大小来调节锁止电磁阀的开度,从而控制锁止离合器的工作。

(5) 电子控制系统

电子控制系统由信号输入装置、ECU和执行器组成。

1) 信号输入装置。信号输入装置包括传感器和信号开关装置,其中,常用的传感器有节气门位置传感器、发动机转速传感器、车速传感器、输入轴转速传感器和油温传感器;常用的开关装置有超速挡开关、模式选择开关、多功能开关、空挡起动开关等。

2) 执行器。电磁阀是电子控制系统的执行元件,按其作用可分为换挡电磁阀、锁止电磁阀和调压电磁阀。按其工作方式可分为开关式电磁阀和脉冲式电磁阀。

3) ECU。电子控制自动变速器可与发动机电子燃油喷射系统共用1个ECU,也可使用独立的ECU。

六、动力转向系统的分类、组成、工作原理

1. 电子控制液压式动力转向系统

(1) 基本组成

电子控制液压式动力转向系统又称连续型动力转向系统。电子控制液压式动力转向系统主要由车速传感器、ECU、电磁阀、分流阀以及储液罐、动力转向油泵、转阀和动力缸等组成。

(2) 工作原理

1) 汽车静止或低速行驶时的转向。汽车在低速范围内运行时, ECU 输出一个大的电流, 使电磁阀的开度增加, 由分流阀分出的液流流过电磁阀回到储油罐中的液流增加。油压反力室压力减小, 柱塞的背压减小, 于是柱塞推动控制阀杆的力减小。转阀按照扭杆的扭转角作相对旋转运动, 从而增强了转向力, 此时, 驾驶员仅需提供一个较小的操纵力就可以产生一个较大的助力, 使转向轻便、灵活。

2) 汽车转向盘在中、高速直行微量转动时, 控制阀杆根据扭杆的扭转角度而转动, 转阀的开度减小, 转阀里面的压力增加, 流向电磁阀和油压反力室中的液流量增加。

2. 电子控制电动式动力转向系统

电子控制电动式动力转向系统主要由车速传感器、转矩传感器、转向角传感器、ECU、电动机及减速机构等组成。电子控制电动式动力转向系统的基本工作原理是根据汽车行驶速度(车速传感器输出信号)、转矩及转向角信号, 由 ECU 控制电动机及减速机构产生助力转矩, 使汽车在低、中速行驶时都能获得最佳的转向。

七、车身电子控制悬架系统的组成、工作原理

1. 电子控制悬架系统的功能

设计电子控制悬架系统的基本目的是通过控制调节悬架的刚度和阻尼力, 突破传统被动悬架的局限性, 使汽车的悬架特性与道路状况和行驶状态相适应, 从而保证汽车行驶的平顺性和操纵的稳定性要求都能得到满足。

2. 电子控制悬架系统的种类

电子控制悬架系统按传力介质的不同可分为气压式和油压式两种, 按控制理论不同可分为半主动式、主动式两大类。其中半主动式又分为有级半主动式(阻尼力有级可调)和无级半主动式(阻尼力连续可调)两种。主动式悬架根据频带和能量消耗的不同, 分为全主动式(频带宽大于 15 Hz)和慢主动式(频带宽 3~6 Hz); 根据驱动机构和介质的不同, 可分为电磁阀驱动的油气主动式悬架和步进电动机驱动的空气主动式悬架。

3. 电子控制悬架系统的结构与工作原理

(1) 电子控制悬架系统的组成与工作原理

现代汽车电控悬架系统主要由各种传感器、开关、电子控制单元及执行机构等组成。传感器一般包括车身高度传感器、车速传感器、加速度传感器、转向盘转角传感器、节气门位置传感器等。开关有模式选择开关、制动灯开关、停车开关和车门开关等。执行机构有可调阻尼力的减振器,可调节弹簧高度和弹性大小的弹性元件等。

电控悬架系统的工作原理是:利用传感器(包括开关)对汽车行驶时路面的状况和车身的状态进行检测,将检测信号输入计算机进行处理,计算机通过驱动电路控制悬架系统的执行器动作,完成悬架特性参数的调整。

(2) 传感器的结构与工作原理

1) 转向盘转角传感器。转向盘转角传感器用于检测转向盘的中间位置、转动方向、转动角度和转动速度。在电子控制悬架中,电子控制单元根据车速传感器信号和转角传感器信号,判断汽车转向时侧向力的大小和方向,以控制车身的侧倾。

2) 加速度传感器。在车轮打滑时,直接测出车身横向加速度和纵向加速度。横向加速度传感器主要用于检测汽车转向时因离心力的作用而产生的横向加速度,并将产生的电信号输送给电子控制单元 ECU,使电子控制单元能判断悬架系统阻尼力改变的大小及空气弹簧中空气压力的调节情况,以维持车身的最佳姿势。常用的加速度传感器有差动变压器式和钢球位移式两种。

3) 车身高度传感器。车身高度传感器的作用是检测汽车行驶时车身高度的变化情况(汽车悬架的位移量),并转换成电信号输入悬架系统的电子控制装置 ECU。常用的车身高度传感器有片簧开关式高度传感器、霍尔集成电路式高度传感器和光电式高度传感器。

4) 节气门位置传感器。悬架控制系统中利用节气门位置传感器信号来判断发动机的负荷状态。节气门位置传感器先将信号输入发动机电子控制装置,然后,发动机电子控制装置再将此信号输入悬架电子控制装置。

5) 车速传感器。车速是汽车悬架系统常用的控制信号,汽车车身的侧倾程度取决于车速和汽车转向半径的大小。车速传感器通过对车速的检测来调节电控悬架的阻尼力,从而改善汽车行驶的安全性。

常用的车速传感器有舌簧开关式车速传感器、磁阻元件式车速传感器、磁脉冲式车速传感器和光电式车速传感器。

6) 模式选择开关。模式选择开关位于变速器操纵手柄旁。驾驶员根据汽车的行驶状况和路面情况选择悬架的运行模式,从而决定减振器的阻尼力大小。

(3) 悬架电子控制单元 ECU

悬架电子控制单元 ECU 是一台小型专用计算机,一般由输入电路、微处理器、输出电路和电源电路等组成。它是悬架控制系统的中枢,具有多种功能。

(4) 执行机构的结构与工作原理

具体参见《国家职业资格培训教程——汽车修理工(技师 高级技师)》(第2版)。

八、电控防滑系统的组成、工作原理

汽车电控防滑系统包括两个方面,即汽车防抱死制动系统(Antilock Braking System, ABS)和汽车驱动防滑控制系统(Anti Slip Regulation, ASR)。

1. 防抱死制动系统的基本组成与工作原理

ABS 系统主要由 ABS 控制器(包括电子控制单元、液压单元、液压泵)、四个车轮转速传感器、液压调节器、ABS 故障警告灯、制动警告灯等组成。

ABS 系统的基本工作原理是:汽车在制动过程中,车轮转速传感器不断把各个车轮的转速信号及时输送给 ABS 电子控制单元(ECU),ABS 电子控制单元根据设定的控制逻辑对 4 个转速传感器输入的信号进行处理,计算汽车的参考车速、各车轮速度和加速度,确定各车轮的滑移率。

2. 防抱死制动系统各主要部件的结构

(1) 车速传感器

车速传感器安装在自动变速器的输出轴附近,常见的车速传感器是磁感应式的,主要由转子和电磁线圈组成。

(2) 加速度传感器

通过此传感器可以对由车轮转速计算出来的车速进行补偿,使汽车制动时滑移率的计算更加精确。加速度传感器有水银型、摆型和应变仪型。

(3) 制动压力调节器

制动压力调节器的功用是接收 ECU 的指令,通过电磁阀的动作来实现车轮制动器制动压力的自动调节。根据用于不同制动系统的 ABS,制动压力调节器主要有液压式、气压式和空气液压加力式等,现代轿车制动系统采用的主要是液压式。

3. 驱动防滑控制系统的结构与工作原理

具体参见《国家职业资格培训教程——汽车修理工(技师 高级技师)》(第2版)。

九、自动空调系统的组成、工作原理

1. 自动空调系统的组成

电子控制自动空调是用电控单元自动地控制车厢内外空气状况的系统。系统的组成部分

主要包括空调 ECU、控制总成、各种传感器、执行器及空调系统基本部件(压缩机、冷凝器、蒸发器、膨胀阀等在这里不再叙述)。

2. 自动空调系统常用的控制部件及其工作原理

(1) 电子式温度控制器

温控器的感温元件是热敏电阻,装在蒸发器的外侧正面(或其他可感温的位置),用以检测蒸发器的出风温度,热敏电阻通过导线与晶体管电子线路相连,由于温度变化使热敏电阻的阻值发生变化,从而控制电路的接通或断开。

(2) 三位压力开关

三位压力开关由隔膜碟形弹簧、轴和接点组成,一般安装于贮液干燥器上或高压管路上,感受制冷剂高压回路的压力信号。

(3) 过热开关及热力熔断器

过热开关安装在压缩机缸体后侧,高压管出口处。过热开关是一种温度与压力感应开关,在正常情况下,电磁离合器电流流过限制器的熔丝,过热开关断开。如果系统中出现过热情况,当过热开关检测到高温时,其触点闭合,则有电流流过热流限制器(电流增大),合成热量会使熔丝熔化,压缩机电磁离合器线圈的电路断开,压缩机停止工作,起到了保护作用。

3. 自动空调系统常用的传感器

(1) 车外温度传感器

车外温度传感器是安装于发动机散热器前部、保险杠右下端,或风窗玻璃下边具有负温度系数的热敏电阻。

(2) 车内温度传感器

车内温度传感器安装在室内不易碰到的地方,一般装在仪表板下侧,也是采用负温度系数的热敏电阻。当车内温度发生改变时,热敏电阻阻值发生改变,从而向空调 ECU 输送变化的车内温度电压信号。

(3) 日光传感器

这是一个光敏二极管,安装在汽车前风窗玻璃下面,阳光照射最强的地方,利用光电效应,传感器将阳光辐射程序转变成电信号,并输送给 ECU。

(4) 烟雾传感器

当烟雾传感器检测到烟雾的含量达到设定值时,即向计算机发送一电压信号,计算机即指令空气过滤装置工作。

4. 自动空调系统的控制和执行元件

(1) 电子膨胀阀