



中等职业学校汽车检测与维修专业教学用书

电控发动机检测与维修

苑庆进 车立新 主编



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中等职业学校汽车检测与维修专业教学用书

电控发动机检测与维修

主 编 苑庆进 车立新
副主编 宋海龙 姜海艳 陈才连
参 编 袁 杰 史淑英 于 洋 柏立谦
主 审 刘贵森



机械工业出版社

本书是“中等职业学校汽车检测与维修专业教学用书”之一。本书在编写时,将理论与实践紧密结合,注重培养学生在实践中发现问题、解决问题的能力。主要内容包括:电控汽油发动机概述、发动机电控燃油喷射系统、燃油喷射系统的控制、发动机的电控点火系统、汽油机的辅助电控系统等。每单元设有任务目标、相关知识和知识拓展。

本书可供中等职业学校汽车类专业学生使用,也可作为从事汽车行业生产和维修的技术工人的培训、自学用书。

图书在版编目(CIP)数据

电控发动机检测与维修/苑庆进,车立新主编. —北京:
机械工业出版社, 2012. 8

中等职业学校汽车检测与维修专业教学用书
ISBN 978-7-111-38810-4

I. ①电… II. ①苑… ②车… III. ①汽车—电子控制—发动机—车辆
修理—中等专业学校—教材 IV. ①U472.43

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 165692 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: 朱 华 陈玉芝 责任编辑: 赵磊磊

版式设计: 纪 敬 责任校对: 潘 蕊

封面设计: 路思中 责任印制: 乔 宇

三河市国英印务有限公司印刷

2012 年 8 月第 1 版第 1 次印刷

184mm × 260mm · 9.75 印张 · 239 千字

0001—3000 册

标准书号: ISBN 978-7-111-38810-4

定价: 25.00 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

编委会名单

主任委员 任 东

副主任委员 张茂国 祖国海（常务）

委 员 张凯良 毛红艳 苑庆进 车立新 方瑞学

姜海艳 潘 波 李淑萍 石杰绪 杨春青

郝风伦 李秉玉 王军方 蒋卫华

前 言

本教材是根据教育部制定的“中等职业学校三年制汽车检测与维修专业技能型紧缺人才培养”的指导方案和“电控发动机检测与维修”课程的教学要求编写的。教材以提高学生的职业实践能力和职业素养为宗旨，倡导以学生为本位的教育培训理念和建立多样性与选择性相统一的教学机制。通过综合和具体的职业技术实践活动，帮助学生积累实际工作经验，突出中等职业教育的特色，全面提高学生的职业道德、职业能力和综合素质。

长期以来，我国的中等职业教育教材强调专业知识的体系结构，过分看重专业知识性，专业课教材对专业技能的培养和训练重视不足，过分追求理论化、系统化，存在学用脱节、实用性不强等问题。随着我国汽车工业的迅速发展，社会对汽车使用、保养、维修等专业人才有了更高的要求。本教材针对当前中等职业教育的特点，以学生就业为导向，从职业活动出发，兼顾劳动者的职业生涯，以企业工作现场为平台，根据企业的工作任务，将企业活动转换为教学内容；教材内容以国家有关的职业标准为基本依据，摒弃“繁难偏旧”的内容，突出学生岗位能力的培养，提高学生的操作技能，培养学生在实践中发现问题、解决问题的能力，体现了实用性、科学性、可操作性。

本教材采用任务驱动编写模式，使学生在动手操作中逐步掌握汽车电控发动机的构造、工作原理、使用及维修等方面的知识。本教材分为五个单元，每个单元中设置多个工作任务，每个工作任务都是一个完整的工作过程。工作任务中设置了与汽车维修企业对汽车电控发动机维修要求相适应的任务目标，着重介绍工作任务的具体实施方法以及对任务实施有直接指导作用的相关知识。学生通过对本教材的学习，完全能够掌握必要的专业知识，达到相应的技能要求，并且能够取得相应的职业资格证书，为以后从事汽车维修工作打下良好的基础。

本教材教学时数为120学时，各学校可根据自己的实际情况进行调整。

本教材由苑庆进、车立新任主编，宋海龙、姜海艳、陈才连任副主编，参加编写的还有袁杰、史淑英、于洋、柏立谦，全书由刘贵森主审。

本教材在编写过程中参考了很多相关文献资料，在此谨对这些文献资料的作者表示衷心的感谢。

由于能力所限，书中难免出现疏漏和差错，恳请广大读者指正。

编 者

目 录

前言

单元一 电控汽油发动机概述····· 1

任务一 了解电控技术在发动机上的应用 ··· 1

任务二 认识发动机电控系统的组成及
部件功能····· 4

单元二 发动机电控燃油喷射系统····· 13

任务一 认识发动机电控燃油喷射系统 ··· 13

任务二 认识空气供给系统并进行部件
检测····· 18

任务三 认识汽油供给系统并进行部件
检测····· 23

任务四 认识电子控制系统的电路····· 31

任务五 质量型空气流量计的检测····· 34

任务六 卡门旋涡式空气流量传感器的
检测····· 38

任务七 进气歧管绝对压力传感器的检测 ··· 43

任务八 节气门位置传感器的检测····· 47

任务九 氧传感器的检测····· 52

任务十 温度传感器的检测····· 57

任务十一 爆燃传感器的检测····· 63

任务十二 曲轴位置传感器的检测····· 67

任务十三 凸轮轴位置传感器的检测····· 72

单元三 燃油喷射系统的控制····· 77

任务一 喷油正时的控制····· 77

任务二 喷油量的控制····· 79

单元四 发动机的电控点火系统····· 88

任务一 认识电控点火系统部件并进行
电路检测····· 88

任务二 点火提前角及闭合角的控制····· 95

任务三 爆燃的控制····· 97

单元五 汽油机的辅助电控系统····· 100

任务一 旁通空气式怠速控制系统部件的
检测····· 100

任务二 节气门直动式怠速控制系统部件的
检测····· 109

任务三 汽油蒸发排放控制系统的
检测····· 112

任务四 废气再循环控制系统的检测····· 115

任务五 认识三元催化转换器····· 120

任务六 认识二次空气供给系统····· 125

任务七 进气控制系统的检测····· 128

任务八 增压控制系统的检测····· 133

任务九 丰田车系发动机故障自诊断
系统的检测····· 136

任务十 大众车系 OBD 随车诊断系统的
检测····· 146

参考文献····· 149

单元一

电控汽油发动机概述

任务一 了解电控技术在发动机上的应用



任务目标

1. 了解汽车电子技术的发展。
2. 了解汽车电子技术对发动机性能的影响。
3. 了解现代汽车电子技术的应用。



相关知识

一、发动机电控技术的发展

汽车电子技术的发展始于 20 世纪 60 年代,可分为三个阶段:第一阶段,从 20 世纪 60 年代中期到 70 年代中期,主要是为改善部分性能而对汽车电器产品进行的技术改造;第二阶段,从 20 世纪 70 年代末期到 20 世纪 90 年代中期,在汽车发达国家相继制定了严格的排放法规和汽车燃油经济性法规,为解决汽车安全、污染和节能三大问题,电子技术在汽车上的应用更加广泛和完善;第三阶段,20 世纪 90 年代中期,电子技术在汽车上的应用已逐步扩展到车用汽油发动机以外的底盘、车身和车用柴油发动机多个领域,各种车用电控系统日趋完善,电子技术在汽车上的应用越来越普遍。

二、电控技术对发动机性能的影响

众所周知,汽车发动机的运行工况是多变的,只有电子控制的灵活性和微机强有力的综合处理功能,才能使发动机在各种工况下实现全面优化运行,从而提高发动机的效率。

1. 提高发动机的动力性

在汽油发动机上,电控燃油喷射系统取代了传统的化油器式燃料供给系统,减小了进气系统中的进气阻力,部分发动机上还采用了进气控制系统等,不仅提高了充气效率,而且电控系统可保证进入发动机气缸的空气得到充分利用,从而提高发动机的动力性能。

2. 提高发动机的燃油经济性

在各种运行工况和运行环境下,电控系统均能精确控制发动机工作时所需要的混合气浓度,使燃烧更完全,燃油利用更充分,从而提高发动机的燃油经济性能。

3. 降低排放污染

电控系统对发动机在各种运行工况和运行环境下进行优化控制,提高了燃烧质量,同时



各种排放控制系统在汽车上的应用也使发动机的排放污染大大降低。

4. 改善发动机的加速和减速性能

在加速或减速运行的过渡工况下,电子控制单元的高速处理功能,使控制系统能够迅速做出响应,使汽车加速或减速反应更加灵敏。

5. 改善发动机的起动性能

在发动机起动和暖机过程中,控制系统能根据发动机温度的变化,对进气量和供油量进行精确控制,从而保证发动机顺利起动和平稳经过暖机过程,这样可明显改善发动机的低温起动性能和热机运转性能。

此外,电控系统对发动机各种运行工况的优化控制和电控系统的不断完善,使发动机的故障发生率大大降低。自我诊断与报警系统的应用,也提高了故障诊断的速度和准确性,缩短了汽车因发动机故障而停驶的时间,具有良好的社会效益和经济效益。

三、应用在发动机上的电子控制系统

目前,汽车上广泛应用的是集中控制系统,应用在发动机上的电子控制系统主要包括电控燃油喷射系统、电控点火系统和其他辅助控制系统。

1. 电控燃油喷射系统

在电控燃油喷射系统(EFI)中,对喷油量的控制是最基本的也是最重要的控制过程,电子控制单元(ECU)主要根据进气量和发动机转速确定基本的喷油量,再根据其他传感器(如冷却液温度传感器、节气门位置传感器等)信号对喷油量进行修正,使发动机在各种运行工况下均能获得最佳浓度的混合气,从而提高发动机的动力性、经济性和排放性。除喷油量控制外,电控燃油喷射系统还包括喷油正时控制、断油控制和燃油泵控制。

2. 电控点火系统

电控点火系统(ESA)最基本的功能是对点火提前角的控制。该系统根据各相关传感器信号,判断发动机的运行工况和运行条件,选择最理想的点火提前角点燃混合气,从而改善发动机的燃烧过程,以实现提高发动机动力性、经济性和降低排放污染的目的。此外,电控点火系统还具有通电时间控制和爆燃控制功能。

3. 怠速控制系统

怠速控制系统(ISC)是发动机辅助控制系统,其功能是在发动机怠速工况下,根据发动机冷却液温度、空调器压缩机是否工作、变速器是否挂入挡位等,通过怠速控制阀对发动机的进气量进行控制,使发动机随时以最佳怠速转速运转。

4. 排放控制系统

排放控制系统的功能主要是对发动机排放控制装置的工作进行电子控制。排放控制的项目主要包括:废气再循环控制(EGR)、活性炭罐电磁阀控制、氧传感器和空燃比闭环控制、二次空气喷射控制等。

5. 进气控制系统

进气控制系统的功能是根据发动机转速和负荷的变化,对发动机的进气进行控制,以提高发动机的充气效率,从而改善发动机动力性。

6. 增压控制系统

增压控制系统的功能是对发动机进气增压装置的工作进行控制。在装有废气涡轮增压装



置的汽车上, ECU 根据检测到的进气管压力, 对增压装置进行控制, 从而控制增压装置对进气增压的强度。

7. 巡航控制系统

驾驶员设定巡航控制模式后, ECU 根据汽车运行工况和运行环境信息, 自动控制发动机工作, 使汽车自动维持一定车速行驶。

8. 警告提示系统

ECU 控制各种指示和报警装置, 一旦控制系统出现故障, 如氧传感器失效、油箱油温过高等, 该系统能及时发出信号以警告提示。

9. 自诊断与报警系统

在发动机控制系统中, 电子控制单元 (ECU) 都具有自诊断系统, 对控制系统各部分的工作情况进行监测。当 ECU 监测到来自传感器或输送给执行元件的故障信号时, 立即点亮仪表盘上的“CHECK ENGINE”灯 (即故障指示灯), 以提示驾驶员发动机有故障; 同时, 系统将故障信息以设定的数码 (故障码) 形式储存在存储器中, 以便帮助维修人员确定故障的类型和范围。对车辆进行维修时, 维修人员可通过特定的操作程序 (有些需借助专用设备) 调取故障码, 故障排除后, 必须通过特定的操作程序清除故障码, 以免与新的故障信息混杂, 给故障诊断带来困难。

10. 失效保护系统

失效保护系统的主要功能是当传感器或传感器电路发生故障时, 控制系统自动按微机中预先设定的参考信号值工作, 以便发动机能继续运转, 如: 冷却液温度传感器电路有故障时, 可能会向 ECU 输入低于 -50°C 或高于 139°C 的冷却液温度信号, 此时失效保护系统将自动按设定的标准冷却液温度信号 (80°C) 控制发动机工作, 否则会引起混合气过浓或过稀, 导致发动机不能工作。

此外, 当对发动机工作影响较大的传感器或电路发生故障时, 失效保护系统则会自动停止发动机工作, 如: ECU 接收不到点火控制器返回的点火确认信号时, 失效保护系统则立即停止燃油喷射, 以防大量燃油进入气缸而不能点火工作。

11. 应急备用系统

应急备用系统的功能是当控制系统微机发生故障时, 自动启用备用系统 (备用集成电路), 按设定的信号控制发动机转入强制运转状态, 以防车辆停驶在路途中。应急备用系统只能维持发动机运转的基本功能, 但不能保证发动机的性能。

除上述控制系统外, 应用在发动机上的电控系统还有冷却风扇控制、配气正时控制、发电机控制等。应当说明的是, 上述各控制系统在不同的汽车发动机上, 只是或多或少地被采用。此外, 随着汽车技术和电子技术的发展, 发动机控制系统的功能必将日益增加。

目前汽车发动机上常用的电控系统主要有: 电控燃油喷射系统 (EFI)、电控点火系统 (ESA)、怠速控制系统 (ISC)、排放控制系统、进气控制系统、增压控制系统、警告提示系统、自我诊断与报警系统、失效保护系统和应急备用系统等。

早期的各种车用电控系统均是相互独立的, 由于电子技术的发展水平有限, 一个电子控制系统只能单独对汽车的某一功能进行控制。采用多个电子控制系统时, 就要用多个电子控制单元 (ECU), 而几个电子控制系统都需要同一个传感器信号时, 还需设置几个同样的传感器, 从而造成电子控制系统的结构和电路复杂、成本较高、维修困难。此外, 采用独立的



电子控制系统时,很难实现全面的综合优化控制,控制效果也较差。现代汽车上广泛应用的是集中式电子控制系统,它是将多种控制功能集成到一个控制单元(ECU)上,使汽车上的电控系统和电路大大简化,成本也随之降低,为电控技术在汽车上的普及推广提供了有利条件。通过汽车内部网络的信息通信完成系统之间的各种必要的信息传送与接收,实现高度集中控制故障诊断的“整车控制技术”是汽车电子控制技术发展的必然趋势。



思考练习:

1. 发动机电控技术的发展可分为哪三个阶段?
2. 电控技术对发动机性能都有哪几个方面的影响?
3. 说明应用在发动机上的电子控制系统的名称和作用。

任务二 认识发动机电控系统的组成及部件功能



任务目标

1. 掌握发动机电控系统的组成。
2. 掌握发动机电控系统各部件的安装位置。
3. 熟悉发动机电控系统各部件的功能。



相关知识

汽车发动机电控系统,虽然种类繁多且结构不尽相同,但其控制内容及各控制部分的组成和控制原理基本相同,它们均以 ECU 为控制核心,以空气流量和发动机转速为控制基础,以喷油量、喷油时刻、发动机怠速和点火装置等为控制对象,保证获得与发动机各种工况相匹配的最佳空燃比和点火提前角,同时适时调整发动机怠速。汽车上的任何一种电子控制系统,其基本结构都由传感器(传感元件)与开关信号、电子控制单元(ECU)和执行器(执行元件)三部分组成。下面以上海桑塔纳 2000GSI 型轿车发动机电控系统为例加以说明。

一、电控系统的基本组成

电子控制系统(简称电控系统)是指采用计算机等电子设备作为控制装置的自动控制系统。上海桑塔纳 2000GSI 型轿车采用莫特朗尼可(Motronic) M3.8.2 型发动机电控系统,其组成如图 1-1 所示。

电子控制系统中的信号输入装置是各种传感器。传感器的功用是采集控制系统所需要的信息,并将其转换成电信号通过电路输送给 ECU。

电子控制单元(ECU)是一种综合控制电子装置,其功用是给各传感器提供参考(基准)电压,接收传感器或其他装置输入的电信号,并对所接收的信号进行存储、计算和分析处理,根据计算和分析的结果向执行元件发出指令。

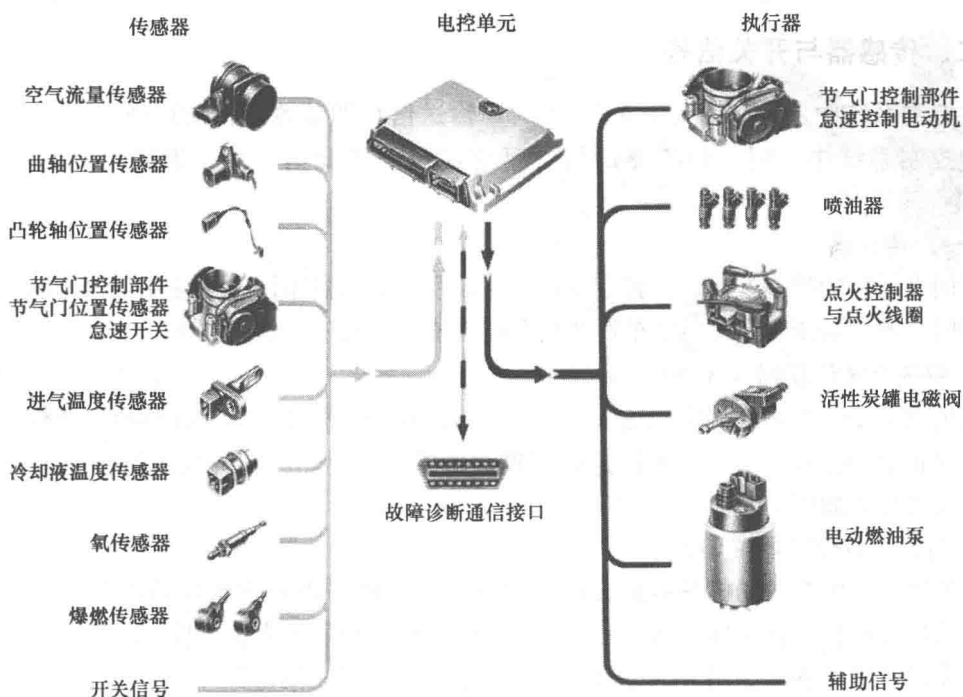


图 1-1 上海桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电子控制系统的组成

执行元件是受 ECU 控制，具体执行某项控制功能的装置。

上海桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控系统各部件的安装位置如图 1-2 所示。

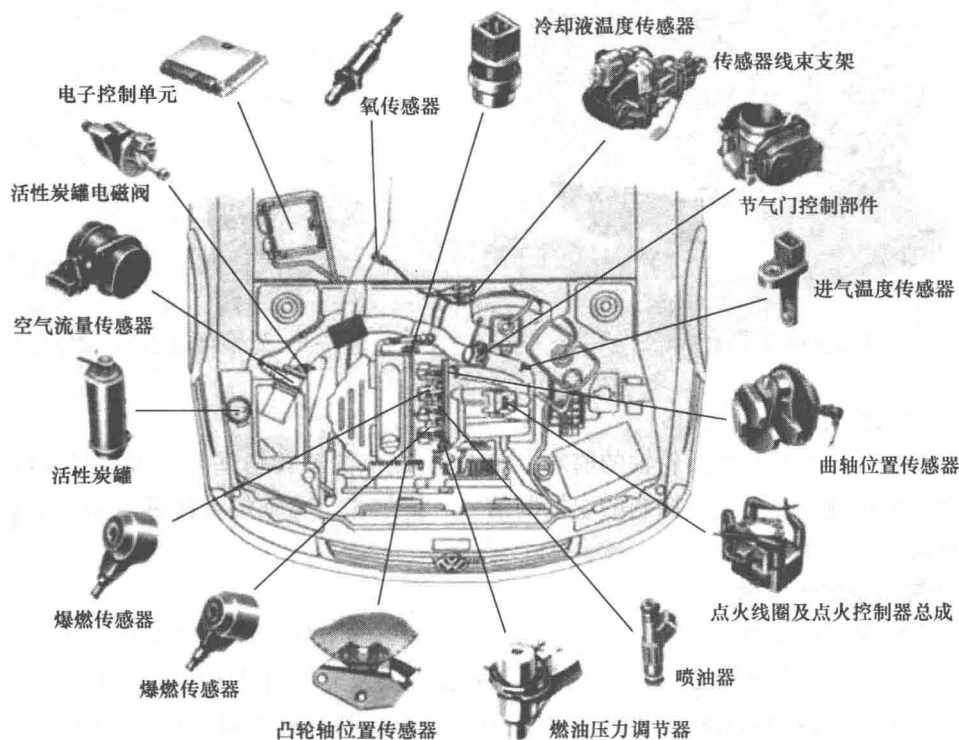


图 1-2 桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控系统各部件的安装位置



二、传感器与开关信号

在控制系统中,传感器是采集并向 ECU 输送信息的装置。目前广泛应用在汽车发动机集中控制系统中,同一传感器的信号可应用于需要此信号的、不同功能的子控制系统中。

(一) 传感器

不同发动机的控制系统,其控制功能和控制所需的信息不同,所使用传感器的种类也不完全相同。桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控系统采用的传感器有:

1. 空气流量传感器 (AFS)

该传感器安装在发动机空气滤清器与节气门之间的进气管道上,直接检测发动机气缸的进气量,并将信号输入 ECU,以便计算确定喷油量的大小。热膜式空气流量传感器如图 1-3 所示,安装位置如图 1-2 所示。

2. 曲轴位置传感器 (CPS)

该传感器安装在发动机靠近离合器一侧的缸体侧面,用来检测曲轴转角位移,给 ECU 提供发动机转速信号和曲轴转角信号,作为供油正时控制和点火正时控制的主控制信号。磁感应式曲轴位置传感器如图 1-4 所示,安装位置如图 1-2 所示。

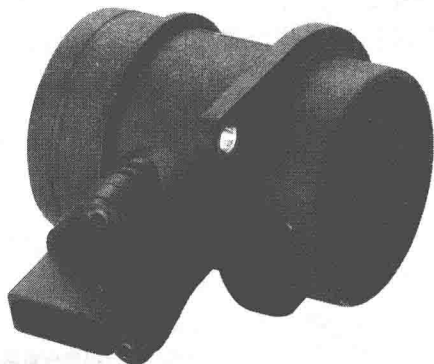


图 1-3 热膜式空气流量传感器

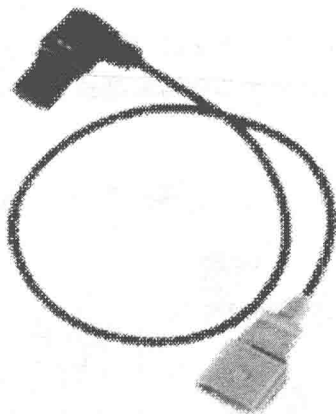


图 1-4 磁感应式曲轴位置传感器

3. 凸轮轴位置传感器 (CIS)

该传感器安装在发动机凸轮轴的前端,给 ECU 提供曲轴转角基准位置信号 (G 信号),作为供油正时控制和点火正时控制的主控制信号。霍尔式凸轮轴位置传感器如图 1-5 所示,安装位置如图 1-2 所示。

4. 节气门位置传感器 (TPS)

该传感器安装在发动机进气管道上节气门轴的一端,与节气门控制部件制作成一体,检测节气门的开度及开度变化 (如全关 (怠速)、全开) 以及节气门开闭的速率 (单位时间内开闭的角度) 信号,将此信号输入 ECU,用于燃油喷射控制及其他辅助控制 (如 EGR、开闭环控制等)。节气门控制部件如图 1-6 所示,安装位置如图 1-2 所示。

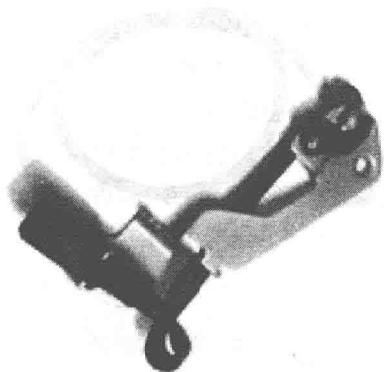


图 1-5 霍尔式凸轮轴位置传感器

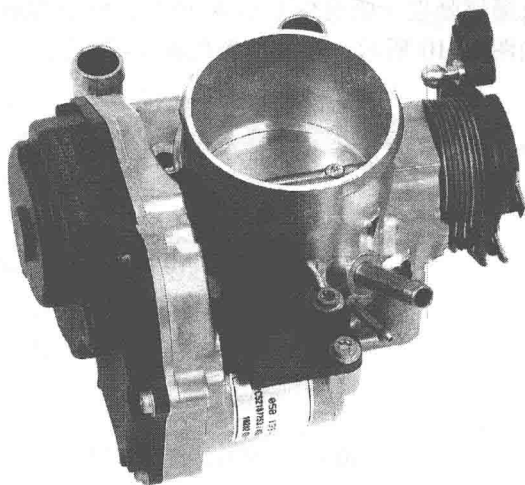


图 1-6 节气门控制部件

5. 冷却液温度传感器 (TPS)

该传感器安装在发动机后部的水管上, 给 ECU 提供发动机冷却液温度信号, 用于修正喷油量和点火提前时间。冷却液温度传感器信号也是其他控制系统 (如怠速控制和废气再循环控制等) 的控制信号。热敏电阻式冷却液温度传感器如图 1-7 所示, 安装位置如图 1-2 所示。

6. 进气温度传感器 (IATS)

该传感器安装在发动机进气歧管上, 给 ECU 提供进气温度信号, 作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。热敏电阻式进气温度传感器如图 1-8 所示, 安装位置如图 1-2 所示。

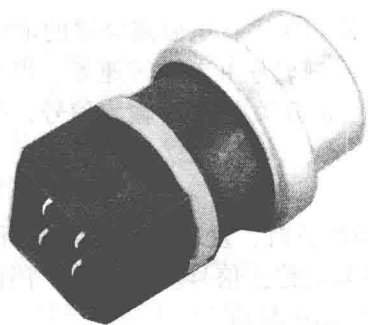


图 1-7 热敏电阻式冷却液温度传感器

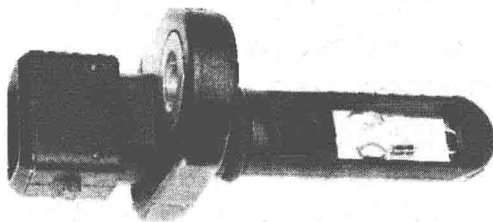


图 1-8 热敏电阻式进气温度传感器

7. 氧传感器 (EGO)

该传感器安装在发动机的排气管上, 用来检测汽车排气中的氧含量, 向 ECU 输送空燃比的反馈信号, 从而进行喷油量的闭环控制。氧传感器如图 1-9 所示, 安装位置如图 1-2 所示。

8. 爆燃传感器 (EDS)

该传感器有两只, 均安装在发动机排气管一侧的缸体上, 其中一只安装在第 1 缸与第 2 缸之间的缸体上, 另一只安装在第 3 缸与第 4 缸之间的缸体上。它们用来检测汽油机是否爆



燃及爆燃强度,将此信号输入 ECU,可作为点火正时控制的修正(反馈)信号。爆燃传感器如图 1-10 所示,安装位置如图 1-2 所示。



图 1-9 氧传感器

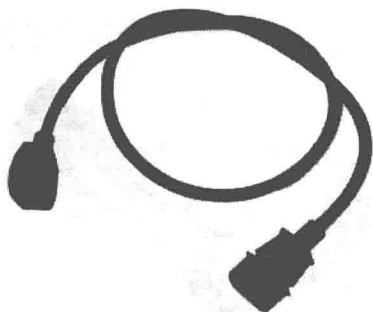


图 1-10 爆燃传感器

9. 车速传感器(VSS)

该传感器安装在变速器输出轴上,检测汽车行驶速度,给 ECU 提供车速信号,用于巡航控制和限速断油控制,也是自动变速器的主控制信号。

(二) 开关信号

1. 起动开关信号(STA)

起动信号用来判断发动机是否处在起动状态。在起动时,进气管内混合气流速慢,温度低,因此燃油的雾化较差。为了改善起动性能,在起动发动机时必须使混合气加浓。当 STA 信号被 ECU 检测到,确认发动机处于起动状态时,ECU 便自动增加喷油量,因此,发动机起动时,通过起动开关给 ECU 提供一个起动信号,作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。

2. 空调开关信号(A/C)

空调信号用来检测空调器压缩机是否工作,它与空调器压缩机电磁离合器的电源在一起,ECU 根据 A/C 信号控制发动机怠速时点火提前角、怠速转速和断油转速等。当空调器开关打开,空调器压缩机工作,发动机负荷加大时,由空调开关向 ECU 输入信号,作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。

3. 空挡安全开关信号(NSW)

当自动变速器由 P/N(停车或空挡)挡位挂入其他挡位时,发动机负荷将有所增加,挡位开关向 ECU 输入信号,作为燃油喷射控制和点火控制的修正信号。当挂入 P 挡位或 N 挡位时,空挡位置开关提供 P/N 挡位位置信号,防止发动机起动。

4. 点火开关信号(IGN)

当点火开关接通“点火(IG)”挡位时,向 ECU 输入一个高电平信号。

5. 电源电压信号(UBAT)

向 ECU 提供蓄电池端电压信号。

随着控制系统应用的日益广泛及其功能的扩展,传感器的数量也将不断增加,以满足汽车更高的要求。

三、电子控制单元

电子控制单元(ECU)俗称“电脑”,是发动机控制系统的核心,其功用是按照一定的



程序对各种输入信号进行运算、储存、分析处理,然后输出指令,控制执行元件工作,以达到快速、准确、自动控制发动机工作的目的。

发动机 ECU 的功能随车型而异,但都必须有如下基本功能:

- 1) 给传感器提供标准 2V、5V、9V 或 12V 电压,接收各种传感器和其他装置输入的信息,并将输入的信息转换成微机所能接收的数字信号。
- 2) 储存该车型的特征参数和运算中所需的有关数据信息。
- 3) 确定计算输出指令所需的程序,并根据输入信号和相关程序计算输出指令数值。
- 4) 将输入信号和输出指令信号与标准值进行比较,确定并储存故障信息。
- 5) 向执行元件输出指令,或根据指令输出自身已储存的信息(如故障信息等)。
- 6) 自我修正功能(学习功能)。

在维修中如果怀疑 ECU 有故障,可通过检测 ECU 各端子的工作参数并将其与标准参数进行比较来确定,而最好的方法是用一个已知无故障的 ECU 来替代,若故障现象消失,则说明原 ECU 有故障。ECU 发生故障后一般无法修理,必须更换。

上海桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控系统 ECU 安装在副驾驶侧风窗玻璃前集水板下面。电子控制单元如图 1-11 所示,安装位置如图 1-2 所示。



图 1-11 电子控制单元

四、执行元件

执行元件是受 ECU 控制并具体执行某项控制功能的装置。桑塔纳 2000GSi 型轿车发动机电控系统采用的执行元件有:

1. 电动燃油泵

电动燃油泵(如图 1-12 所示)安装在燃油箱内,用于供给发动机电子控制系统规定压力的燃油。

2. 喷油器

喷油器安装在进气歧管上,用于接收 ECU 送来的喷油脉冲信号,精确地控制燃油喷射量。喷油器如图 1-13 所示,安装位置如图 1-2 所示。

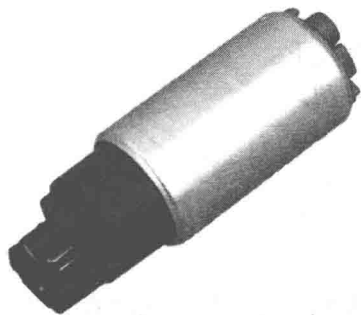


图 1-12 电动燃油泵

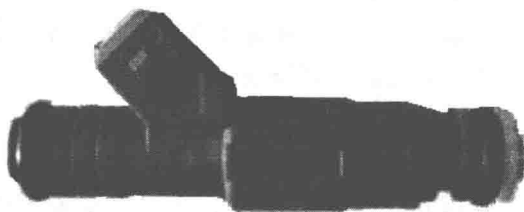


图 1-13 喷油器



3. 怠速控制电动机

怠速控制电动机安装在节气门控制部件内（如图 1-6 所示），用于调节发动机的怠速转速。控制内容包括两个方面，一方面是在发动机正常运转时稳定怠速转速，达到防止发动机熄火和降低燃油消耗的目的；另一方面是在发动机怠速运转状态下，当发动机负荷增加（如接通空调器、动力转向器等）时，自动提高怠速转速，防止发动机熄火。

4. 活性炭罐电磁阀

活性炭罐电磁阀安装在空气滤清器上，活性炭罐安装在发动机右前侧翼子板内，用于回收发动机内部（曲轴箱、气门室、燃油箱等）的燃油蒸汽，减少碳氢化合物的排放量。活性炭罐如图 1-14 所示，安装位置如图 1-2 所示。

5. 点火控制器和点火线圈

点火控制器和点火线圈安装在进气歧管下方，用于接收 ECU 发出的控制指令，适时接通或切断点火线圈一次电流，并产生高压电，进而点着可燃混合气。点火控制器和点火线圈如图 1-15 所示，安装位置如图 1-2 所示。

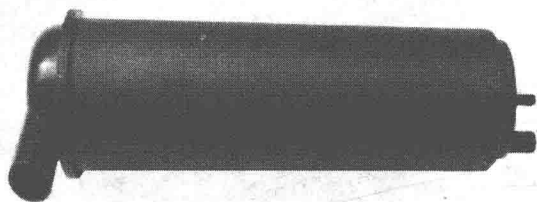


图 1-14 活性炭罐

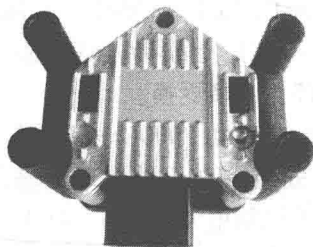


图 1-15 点火控制器和点火线圈



任务实施

一、准备工作

1. 工具及资料准备

- 1) 万用表。
- 2) 诊断用连接线。
- 3) 桑塔纳 2000GSi 型轿车电路图。

2. 车辆准备

- 1) 准备实习车辆（上海大众桑塔纳 2000GSi 型轿车）。
- 2) 将车辆停放在地面平整干净、周围无安全隐患的环境下。
- 3) 放置车轮挡块并拉紧驻车制动，避免工作时车辆移动。
- 4) 安装防护套件，防止工作时划伤、弄脏车辆。
- 5) 拆下蓄电池负极导线。

二、注意事项

- 1) 在没有拆下蓄电池导线、拔下传感器或执行器线束插头时，应先关闭点火开关再进行操作。



- 2) 在拔下电控单元插头前,要拆下蓄电池负极导线。
- 3) 在拆下蓄电池负极导线前,一定要先关闭点火开关再进行操作。
- 4) 在拔下传感器或执行器线束插头前,应先将插头的锁止装置打开再向外拔。如果插头的锁止装置打开困难,则可先将插头向里推,然后再尝试打开锁止装置,一定不要用力硬拉,以避免损坏插头。
- 5) 用万用表测量插头时,不要用力插,否则会造成插头接触不良。

三、操作步骤

1. 认识电子控制单元

1) 在车辆上找到发动机电子控制单元,如图 1-11、图 1-2 所示。

2) 拔下 ECU 插头(如图 1-16 所示,用手拉出 ECU 插头上的插销,就可以拔下插头;用手推进插销就可以使 ECU 线束插头与 ECU 相连)。

3) 如图 1-17 所示,在 ECU 线束插头上找出 13、18、37、46、53、69、77 号端子,并总结端子号的排列规律。

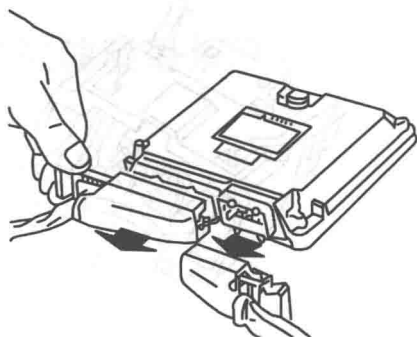


图 1-16 拔下 ECU 插头

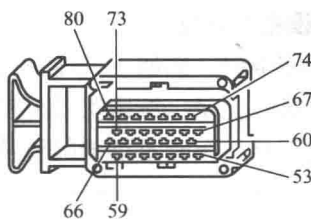
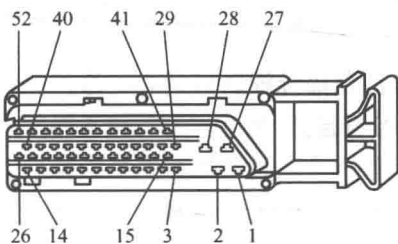


图 1-17 端子号

2. 认识空气流量传感器及连接情况

1) 在车辆上找到空气流量传感器(如图 1-3、图 1-2 所示)。

2) 拔下空气流量传感器插头,参照图 1-17、图 1-18 及图 1-19,用万用表(借助连接线)测量传感器线束插头与 ECU 线束插头相应端子间的阻值(传感器 3—ECU12、传感器 4—ECU11、传感器 5—ECU13),标准值小于 1Ω 。

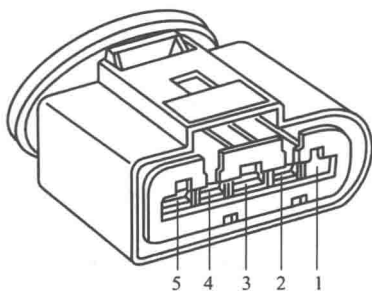


图 1-18 空气流量传感器插头

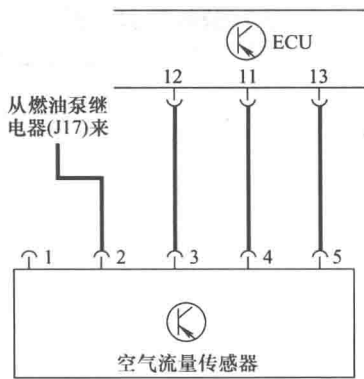


图 1-19 空气流量传感器电路连接