



国家职业技能鉴定最新指导丛书

汽车修理工

(技师·高级技师)

国家职业资格证书 **取证问答**



依据**劳动和社会保障部**
制定的《国家职业标准》要求编写



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



祖国海 高宏伟 主编

国家职业技能鉴定最新指导丛书

汽车修理工（技师、高级技师） 国家职业资格证书取证问答

主编 祖国海 高宏伟

参编 李淑萍 张久菊 张伟民



机械工业出版社

本书是汽车修理工技师、高级技师参加国家职业技能鉴定的指导用书，内容分为应知和应会两部分：应知部分讲述汽车理论知识；应会部分讲述汽车检修、汽车检测技术、汽车故障诊断与排除、典型仪器设备的使用等。

本书可作为汽车修理工中的高级工、技师、高级技师参加国家职业技能鉴定复习参考用书。

图书在版编目（CIP）数据

汽车修理工（技师、高级技师）国家职业资格证书取证问答/祖国海，高宏伟主编．—北京：机械工业出版社，2006.12

（国家职业技能鉴定最新指导丛书）

ISBN 978-7-111-20511-1

I. 汽… II. ①祖…②高… III. 汽车—车辆修理—职业技能鉴定—问答 IV. U472.4-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2006）第 150905 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 责任编辑：陈玉芝 版式设计：冉晓华

责任校对：李秋荣 封面设计：饶 薇 责任印制：杨 曦

北京机工印刷厂印刷

2007 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·10.75 印张·262 千字

0 001—4 000 册

定价：18.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

销售服务热线电话：(010) 68326294

购书热线电话：(010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话：(010) 88379083

封面无防伪标均为盗版

前 言

“国务院关于大力推进职业教育改革与发展的决定”中明确指出：“要严格实施就业准入制度，加强职业教育与劳动就业的联系”。职业资格证书已逐步成为就业的通行证，是通向就业之门的金钥匙。国家职业资格证书的取证人员日益增多，为了更好的服务于就业，推动职业资格证书制度的实施和推广，加快技能人才的培养，我们组织有关专家、学者和高级技师编写了一套“国家职业技能鉴定最新指导丛书”，为广大的取证人员提供了有价值的参考资料。

在该丛书的编写过程中，我们始终坚持了以下几个原则：一、严格遵照国家职业标准中关于各专业和各等级的标准，坚持标准化，力求内容覆盖职业技能鉴定的各项要求；二、坚持以培养技能人才的方向，从职业（岗位）分析入手，紧紧围绕国家技能考核鉴定题库作为丛书的编写重点，系统而又全面，注重理论联系实际，力求满足各个级别取证人员的需求，突出教材的实用性；三、内容新颖，突出时代感，力求较多地采用新知识、新技术、新工艺、新方法等内容，树立以取证人员为主体的编写理念，力求丛书的内容有所创新，教材简明易懂，为广大的读者所乐用。

我们真诚地希望本套丛书成为取证人员的良师益友，为广大的取证人员服务好。努力做到一书在手，证书可求。

由于本丛书涉及内容较多，新技术、新装备发展较迅速，加之作者水平有限，我们恳请广大读者对本套丛书提出宝贵的意见和建议，以便修订时加以完善。

编 者

目 录

前言

应知单元

鉴定范围	汽车理论知识	1
鉴定点 1	电控燃油喷射系统中的控制方式	1
鉴定点 2	电控燃油喷射系统中发动机油量的控制	1
鉴定点 3	电控燃油喷射系统中点火提前角的控制	2
鉴定点 4	传感器的保护措施	2
鉴定点 5	电控燃油喷射系统中油压升高的原因	2
鉴定点 6	喷油器的人工清洗方法	2
鉴定点 7	冷起动喷油器的控制电路中热限时开关的检修	3
鉴定点 8	油压调节器的工作过程	3
鉴定点 9	燃油滤清器的工作特性	3
鉴定点 10	高电阻喷油器和低电阻喷油器的工作特性	3
鉴定点 11	冷起动喷油器的作用	4
鉴定点 12	翼片式空气流量计的作用	4
鉴定点 13	热线式空气流量计的分类	4
鉴定点 14	丰田公司点火系统的基本原理	5
鉴定点 15	丰田皇冠 3.0 轿车点火电路的特点	5
鉴定点 16	通用公司点火系统的控制原理	5
鉴定点 17	发动机开环控制	6
鉴定点 18	氧传感器的输出电压值	6
鉴定点 19	三元催化转化器的作用	6
鉴定点 20	曲轴箱强制通风阀 (PCV 阀) 的工作过程	7
鉴定点 21	活性炭罐的作用	7
鉴定点 22	氧传感器的安装目的	7
鉴定点 23	电喷发动机的检修注意事项	7
鉴定点 24	防抱死 (ABS) 系统的基本原理	8
鉴定点 25	ABS 系统的检修规则	8
鉴定点 26	电子式安全气囊系统的组成	9
鉴定点 27	安全气囊系统的检修规则	9
鉴定点 28	悬架系统的组成	10
鉴定点 29	主动电控悬架系统的工作原理	11
鉴定点 30	电控自动变速器的组成	11
鉴定点 31	电控自动变速器电子控制装置的结构与工作原理	11

鉴定点 32	电喷发动机检修的基本规则	12
鉴定点 33	桑塔纳 2000Gsi 轿车防盗系统的基本组成	13
鉴定点 34	丰田“塞普达”滚柱式碰撞传感器的工作原理	13
鉴定点 35	电子巡航系统的组成及工作原理	14
鉴定点 36	电喷汽车故障自诊断的操作技巧	14
鉴定点 37	ABS 系统制动液的使用要求	16
鉴定点 38	汽车防滑转电控系统的控制方式	16
鉴定点 39	ASR 和 ABS 的区别	17
鉴定点 40	防滑差速器的作用	18
鉴定点 41	电控空气悬架检修注意事项	18
鉴定点 42	汽车黑匣子的组成	19

应 会 单 元

鉴定范围 1	汽车检修	20
鉴定点 1	油压调节器的检修	20
鉴定点 2	燃油蒸发控制系统的检修	22
鉴定点 3	废气再循环控制系统的检修	23
鉴定点 4	液力变矩器的检修	25
鉴定点 5	自动变速器油泵的检修	25
鉴定点 6	行星齿轮机构的检修	28
鉴定点 7	自动变速器制动器的检修	29
鉴定点 8	自动变速器离合器的检修	30
鉴定点 9	自动变速器阀体的检修	31
鉴定点 10	自动变速器失速试验	36
鉴定点 11	自动变速器时滞试验	37
鉴定点 12	自动变速驱动桥的拆装与检查	38
鉴定点 13	ABS 的结构与检修	52
鉴定点 14	悬架控制系统的结构与检修	54
鉴定点 15	巡航系统的结构与检修	55
鉴定点 16	安全气囊系统 (SRS) 的检修	57
鉴定点 17	电动门锁与防盗系统的检修	60
鉴定点 18	空调系统压力的检查	63
鉴定点 19	空调系统制冷液的补充	64
鉴定点 20	动力转向油泵的检修	66
鉴定点 21	空调加热系统的检修	71
鉴定点 22	汽车零件的测绘	72
鉴定范围 2	汽车检测技术	74
鉴定点 1	气缸压缩压力的检测	74
鉴定点 2	曲轴箱窜气量的检测	74
鉴定点 3	气缸漏气量的检测	75
鉴定点 4	进气管负压的检测	76
鉴定点 5	点火正时的检测	76

鉴定点 6	电控燃油喷射发动机传感器的检测	77
鉴定点 7	怠速控制阀的检测	80
鉴定点 8	电喷发动机燃油压力的检测	82
鉴定点 9	燃油泵及控制电路的检测	82
鉴定点 10	喷油器的检测	84
鉴定点 11	冷起动喷油器及控制电路的检测	86
鉴定点 12	桑塔纳 2000 发动机传感器的检测	87
鉴定范围 3	汽车故障诊断与排除	91
鉴定点 1	电喷发动机发动不着的故障诊断与排除	91
鉴定点 2	电喷发动机怠速不良的故障诊断与排除	93
鉴定点 3	电喷发动机加速不良的故障诊断与排除	95
鉴定点 4	电喷发动机减速时熄火的故障诊断与排除	96
鉴定点 5	电喷发动机油耗过大的故障诊断与排除	97
鉴定点 6	汽车不能行驶的故障诊断与排除	99
鉴定点 7	自动变速器打滑的故障诊断与排除	100
鉴定点 8	自动变速器不能升挡的故障诊断与排除	101
鉴定点 9	自动变速器没有前进挡的故障诊断与排除	102
鉴定点 10	自动变速器没有倒挡的故障诊断与排除	102
鉴定点 11	自动变速器换挡产生冲击的故障诊断与排除	103
鉴定点 12	自动变速器跳挡的故障诊断与排除	104
鉴定点 13	自动变速器无发动机制动的故障诊断与排除	105
鉴定点 14	自动变速器不能强制降挡的故障诊断与排除	106
鉴定点 15	自动变速器液压油容易变质的故障诊断与排除	107
鉴定点 16	丰田 ABS 系统的故障诊断与排除	108
鉴定点 17	本田 ABS 系统的故障诊断与排除	110
鉴定点 18	日产 ABS 系统的故障诊断与排除	111
鉴定点 19	马自达 ABS 系统的故障诊断与排除	113
鉴定点 20	奔驰 ABS 系统的故障诊断与排除	114
鉴定点 21	丰田车系安全气囊系统的故障诊断与排除	117
鉴定点 22	日产车系安全气囊系统的故障诊断与排除	119
鉴定点 23	马自达车系安全气囊系统的故障诊断与排除	120
鉴定点 24	宝马车系安全气囊系统的故障诊断与排除	121
鉴定点 25	通用车系（凯迪拉克）安全气囊系统的故障诊断与排除	124
鉴定点 26	奔驰轿车安全气囊系统的故障诊断与排除	126
鉴定点 27	汽车空调不供暖或暖气不足的故障诊断与排除	128
鉴定点 28	汽车空调调节控制失效的故障诊断与排除	128
鉴定点 29	汽车空调系统噪声太大的故障诊断与排除	129
鉴定点 30	汽车空调系统完全不制冷的故障诊断与排除	130
鉴定点 31	汽车空调系统制冷不足的故障诊断与排除	131
鉴定点 32	汽车空调系统输出冷气时有时无的故障诊断与排除	132
鉴定点 33	电喷发动机点火不正常的故障诊断与排除	133
鉴定范围 4	典型仪器设备的使用	135

鉴定点 1 故障阅读器 V.A.G1552 的使用	135
鉴定点 2 KM300 型车用数字万用表的使用	137
鉴定点 3 TECH2 专用检测仪的使用	140
鉴定点 4 红盒子 MT2500 汽车电脑解码器的使用	144
鉴定点 5 431ME 汽车故障电脑分析仪的使用	147
鉴定点 6 TEKTRONIX THM550 示波器的使用	151
鉴定点 7 EA1000 型发动机综合性能检测仪的使用	153
鉴定点 8 ATF—1000 自动变速器换油清洗机的使用	156
鉴定点 9 SUN 汽车四轮定位仪的使用	157
鉴定点 10 轮胎动平衡机的使用	159
参考文献	162

应知单元

鉴定范围 汽车理论知识

鉴定点 1 电控燃油喷射系统中的控制方式

鉴定要求：掌握电控燃油喷射系统的控制方式及特点。

问：电控燃油喷射系统中的控制方式分为几种？哪一种控制比较精确？

答：电控燃油喷射系统中的控制方式分为：

(1) 按喷油的控制方式分类 分为机械控制燃油喷射系统和电控燃油喷射系统。

1) 机械控制燃油喷射系统是在波许 K 型喷射系统的基础上发展形成的 KE 型喷射系统。

2) 电控燃油喷射系统是由 ECU (电脑) 根据发动机的不同工况计算出喷油量，向喷油器发出电信号来控制燃油喷射量。

(2) 按燃油的喷射部位分类 分为缸内喷射和进气管喷射。

现有的电控燃油喷射系统都属于进气管喷射，它又分为单点喷射系统和多点喷射系统。

(3) 按进气量检测方式分类 分为 D 型和 L 型两类。

1) L 型电控燃油喷射系统是以空气流量计来检测进入发动机的空气量。

2) D 型电控燃油喷射系统是以进气压力传感器来检测进气管的负压变化，从而感知发动机的进气量。由于 D 型电控燃油喷射系统不是直接检测空气的流量，所以检测的准确性不如 L 型电控燃油喷射系统精确。

鉴定点 2 电控燃油喷射系统中发动机油量的控制

鉴定要求：了解电喷发动机油量的控制方式。

问：电控燃油喷射系统中发动机的喷油量是怎么控制的？

答：发动机工况不同，对混合气的要求也不相同。特别是冷起动、怠速、急加减速等特殊工况，对混合气浓度都有特殊要求。因此，喷油量的控制大致可分为起动控制、基本喷油量控制、加减速控制、怠速控制和空燃比反馈控制等。要实现以上的各种工况控制，发动机 ECU 根据转速和负荷信号来计算发动机的基本喷油量，并根据进气温度传感器、大气压力传感器、氧传感器等的反馈信号加以修正，以确定发动机的最佳喷油量。

鉴定点3 电控燃油喷射系统中点火提前角的控制

鉴定要求：了解电控燃油喷射系统中点火提前角的控制方式。

问：电控燃油喷射系统中点火提前角是怎样控制的？

答：在断电器点火系统中，点火线圈高压电的产生是由断电器触点的张开、闭合来实现的，断电器触点提前张开，点火时间提前。断电器触点延时张开，点火时间推迟。

发动机不同工况时，所需要的点火提前角不同，虽然普通点火系统中设计有真空提前装置和离心提前装置来调整点火时间，但仍不能准确控制点火系统的点火提前角。

在电控燃油喷射系统中，ECU 根据发动机转速信号、负荷信号、冷却液温度信号，计算出基本点火提前角，并根据其他传感器信号，加以修正，确定计算出最佳点火时间。

鉴定点4 传感器的保护措施

鉴定要求：了解传感器出现故障时的保护措施。

问：电控燃油喷射系统中，传感器出现故障时有什么保护措施？

答：电控燃油喷射系统中各种工况的控制是由 ECU 根据传感器的输入信号来控制实现的。当传感器一旦出现故障时，必然会影响发动机的正常运转，甚至使发动机无法转动。为了减轻传感器出现故障时对发动机的影响，ECU 设计了传感器的保护功能。当传感器出现故障时，ECU 会提供一个中间修正值电压，以维持发动机的转动，但性能将有所下降。

鉴定点5 电控燃油喷射系统中油压升高的原因

鉴定要求：了解电控燃油喷射系统中油压升高的原因有哪些。

问：电控燃油喷射系统中油压升高的原因是什么？

答：油压调节器的作用是根据进气管压力的变化来调节进入喷油器的燃油压力，使两者保持恒定的压力差，这样，从喷油器喷出的燃油量便只取决于喷油器的开启时间，使 ECU 能通过控制喷油时间的长短来精确地控制喷油量。

燃油系统油压升高时，主要是由于回油管回油不畅、调压器调节不当、调压器的真空管漏气等原因造成的。

鉴定点6 喷油器的人工清洗方法

鉴定要求：掌握人工清洗喷油器的方法。

问：人工清洗喷油器用什么方法？

答：发动机缺火或长时间没有清洗喷油器时，会在喷口处形成积炭，影响喷射质量和雾化质量，有时积炭会将喷油器内针阀完全卡死，而使针阀无法动作，此时应拆下喷油器进行清洗。

清洗方法是：先将喷油器外围积炭清洗干净，然后用一个 12V 的电源，分别接喷油器两

端,使喷油器工作,用高质量清洗剂清洗喷油器内部。清洗完毕后,观测喷油器雾化效果,查看有无漏油现象,若雾化良好、无滴油现象,清洗的喷油器即可使用。

鉴定点7 冷起动喷油器的控制电路中热限时开关的检修

鉴定要求: 掌握冷起动喷油器的控制电路中热限时开关的检修方法。

问: 冷起动喷油器的控制电路中热限时开关出现故障时,怎样检修?

答: 将点火开关置于“OFF”位置,拔下热限时开关的导线插接器,用万用表电阻挡测量热限时开关上各端子间的电阻值;或将热限时开关拆下,将其浸入装有水的烧杯中,并逐渐将水加热,在不同的水温下测量冷起动热限时开关两接线柱之间及两接线柱与外壳之间的电阻值。若不符合标准,应更换冷起动热限时开关。

鉴定点8 油压调节器的工作过程

鉴定要求: 掌握油压调节器的工作过程。

问: 油压调节器的工作过程是什么?膜片破裂后会有什么现象?

答: 油压调节器的膜片把由金属壳体组成的内腔分为弹簧室和燃油室。弹簧室内有一根通气管与进气支管相连接,使供油系统中的油压不仅取决于弹簧预紧力,而且取决于进气支管的气体压力。当输入的燃油压力高于弹簧预紧力与进气支管压力之和时,燃油推动膜片,向上压缩弹簧,打开回油阀,使部分燃油流回油箱,油路中的油压降低;当燃油压力低于弹簧预紧力与进气支管压力之和时,回油阀关闭,油压升高。这样,喷油压力随进气支管的压力变化而变化,从而使喷油压力与进气支管压力之差值保持不变。

如果膜片破裂,分油管的燃油会经燃油调节器,被吸入发动机进气支管进入气缸燃烧,造成混合气过浓。

鉴定点9 燃油滤清器的工作特性

鉴定要求: 掌握燃油滤清器的工作特性。

问: 燃油滤清器行驶多少公里后应更换?

答: 燃油滤清器的作用是滤去燃油中的杂质,防止污物堵塞喷油器针阀等精密机件。它装在电动燃油泵之后的输油管路,由纸质滤芯再串联一个棉纤维过滤网制成。滤网有很好的滤清效果,能滤去直径大于0.01mm的杂质,其外壳为密封式铁壳,有一定的耐压能力,在正常使用情况下,这种燃油滤清器的使用寿命较长,汽车每行驶40000km才需更换。

鉴定点10 高电阻喷油器和低电阻喷油器的工作特性

鉴定要求: 掌握高电阻喷油器和低电阻喷油器的工作特性。

问: 高电阻喷油器和低电阻喷油器可以互换吗?

答: 喷油器按电磁线圈的电阻值高低分为高电阻喷油器和低电阻喷油器两种。低电阻喷

油器是用 5~6V 电压驱动的,其电磁线圈电阻值较小,不能直接和 12V 电源连接,否则会烧坏电磁线圈。低电阻喷油器的优点是机械延迟小,灵敏度高。但由于电阻小,电流很大,线圈会因为过热而降低喷油器的使用寿命。因此,低电阻喷油器电路上要安装几个串联的降压电阻,防止喷油器过热,并使喷油器稳定工作。高电阻喷油器是用 12V 电压驱动的,其电磁线圈电阻值较大,在检修时可直接和 12V 电源连接。高电阻喷油器由于电流小,对 ECU 要求低,使用可靠,目前被广泛应用。

在使用时,二者不能互换。若二者互换后,由于 ECU 提供驱动电流不同,喷油器将无法正确开启。

鉴定点 11 冷起动喷油器的作用

鉴定要求: 掌握冷起动喷油器的作用。

问: 冷起动喷油器出现故障时会影响热起动吗?

答: 在低温下发动机冷起动时,吸入发动机的混合气,一部分处于冷凝状态,混合气不易燃烧,发动机不易起动。为了避免这个缺点,必须在冷车起动时,附加喷入一定的燃油,使混合气加浓以便冷车起动。

发动机冷机起动时,喷油器的工作时间受限时开关控制。在 -20℃ 温度下,最大的开启持续时间为 7.5s;随着温度上升,开启持续时间逐渐减小;当温度达 35℃ 时,冷起动喷油器便停止喷油。在发动机处于正常的热状态下起动时,热限时开关一直处于断开状态,冷起动喷油器并不喷射附加燃油。

由上可知,冷起动喷油器出现故障不会影响热起动。

鉴定点 12 翼片式空气流量计的作用

鉴定要求: 了解翼片式空气流量计的作用。

问: 翼片式空气流量计在电控系统中的作用是什么?

答: 它的主要作用是检测发动机的进气量大小,控制发动机的喷油量,是电控系统中的主控信号装置之一。翼片式空气流量计内安装有进气温度传感器,用以检测发动机吸入空气的温度高低,作为喷油量的修正信号。翼片式空气流量计还可以利用其内部的油泵开关来控制油泵转动。

鉴定点 13 热线式空气流量计的分类

鉴定要求: 了解热线式空气流量计的分类。

问: 热线式空气流量计分为几种?如果自清信号一旦丢失会有什么后果?

答: 热线式空气流量计分为主流量热线式、旁通热线式和热膜式三种。当具有自清信号的热线式空气流量计自清信号丢失后,会使热线式空气流量计内的铂金热线过脏,造成输出信号不准确。

检测时可用清洗剂清洗。

鉴定点 14 丰田公司点火系统的基本原理

鉴定要求：了解丰田公司点火系统的基本原理。

问：丰田公司点火系统的 IGF 反馈信号中断时会有什么现象？

答：发动机 ECU 根据 G 信号和 Ne 信号得知发动机的曲轴位置和活塞上止点位置，再根据其他传感器所输入的信号计算最佳点火时间。从 IGF 端子发出点火信号传送到点火器，以得到最佳点火正时。IGF 信号正好在微机处理器所计算的最佳点火时间发出，然后中断。点火线圈在这个信号中断的瞬间产生火花。

初级电流中断产生的反电动势，经 IGF 端子将信号传送到 ECU，ECU 根据此信号检测点火线圈是否实际点火。这个信号用于反馈监控，有此信号 ECU 控制喷油器继续喷油，无此信号 ECU 将燃油切断，防止燃油浪费和排气污染。

鉴定点 15 丰田皇冠 3.0 轿车点火电路的特点

鉴定要求：了解丰田皇冠 3.0 轿车点火电路的工作原理。

问：丰田皇冠 3.0 轿车为什么要设计 G1 和 G2 两个传感器，有什么优点？

答：丰田皇冠 3.0 轿车为分电器点火，凸轮轴位置传感器有两个信号线圈，分别检测 1、6 缸上止点。车起动时，若 1 缸上止点线圈先发出信号，点火顺序为 1-5-3-6-2-4；若 6 缸上止点线圈先发出信号，点火顺序就为 6-2-4-1-5-3。

当起动机带动发动机旋转时，分电器内双层线圈会产生交流脉冲信号。其中，上层线圈所对应的信号齿为 24 个，曲轴转两圈分电器轴转一圈，它将产生 24 个完整的交流脉冲信号，此信号输送到电控单元，作为曲轴转角信号。下组线圈所对应的信号齿只有一个，但相对有两组线圈，分别为 G1、G2，用于检测 1、6 缸上止点。当信号齿经过 G1 线圈时，将产生一次完整的交流脉冲信号，点火模块内大功率晶体管导通，点火线圈初级线圈充磁。当为负半周时，IGT 信号高电位变为低电位，点火模块内晶体管截止，点火线圈次级线圈产生高压电。

点火线圈次级线圈高电压经高压线分火头→1 缸旁电极→1 缸高压线→1 缸火花塞点火。初级线圈自感电动势被 IGF 信号发生器识别捕捉产生电信号，IGF 信号发生器控制晶体管导通，IGF 信号电压由 5V 变为 0V，产生 IGF 信号，表示点火成功。ECU 根据 IGF 信号，将继续发出喷油指令。IGF 信号开路或接地时，ECU 将会切断喷油器接地回路，停止喷油，以防止排放污染。

因此 G1 与 G2 两极线圈有助于快起动，当起动车时快速识别上止点位置。

鉴定点 16 通用公司点火系统的控制原理

鉴定要求：掌握通用公司点火系统的控制原理。

问：通用公司点火系统的控制原理有什么特点？

答：该系统点火顺序为 1-6-5-4-3-2，无分电器直接点火，其三个点火线圈做成一体。

霍尔式双曲轴位置传感器制成一个整体。在传感器的外缘信号轮有一个缺口，叶轮转动一圈发出一个信号，通用公司称为 1X 信号，用来检测 1、4 缸上止点。内缘的叶轮有三个缺口，转动一圈发出三个信号，通用公司称为 3X 信号，分别判断 1、4 缸，2、5 缸，3、6 缸的上止点。

启动时 ICM 收到 1X 信号，判断 1、4 缸上止点，ICM 再根据 3X 信号判别 3、6 缸，2、5 缸点火，发动机转速在 400r/min 以下时，点火由 ICM 独立控制，当发动机转速在 400r/min 以上时，ICM 将 BY-PASS 信号切断，BY-PASS 信号变为 5V。PCM 收到 BY-PASS 信号后，接收 ICM 传递的参考信号，PCM 根据参考信号得知曲轴转角，从点火正时端子发出点火控制信号给 ICM，此时由 ICM 的独立控制变为了 PCM 的控制。

鉴定点 17 发动机开环控制

鉴定要求：掌握发动机在什么工作状态下采用开环控制。

问：发动机哪种工况时采用开环控制？

答：发动机在下列工况时采用开环控制：

- 1) 怠速运转时采用开环控制。怠速运转时如果刻意要求最佳空燃比，会使发动机工作不良，所以一般车辆怠速时空燃比都小，采用开环控制。
- 2) 节气门全开大负荷时采用开环控制。节气门全开大负荷时需要发动机输出大功率，即混合气较浓，如果此时采用闭环控制，刻意要求最佳空燃比，会造成加速不良，所以采用开环控制。
- 3) 减速断油时采用开环控制。减速时，为防止燃油浪费，此时会切断燃油，所以也应采用开环控制。
- 4) 起动车时采用开环控制。起动车时，需要混合气加浓，这样车才容易起动，所以采用开环控制。
- 5) 发动机冷却液温度低时采用开环控制。发动机冷却液温度低时需要快速暖机，使转速上升，所以采用开环控制。

鉴定点 18 氧传感器的输出电压值

鉴定要求：掌握氧传感器正确的输出电压值。

问：氧传感器正确的输出电压值是多少？

答：将电压表跨接诊断座中的 OX 与 E1 之间，发动机保持在正常工作温度，转速在 2500r/min 保持 2min 以上，测量氧传感器的输出电压，应在 0.1~0.9V 间变化。

若输出电压始终保持在 0.45V 以下，则表示空燃比过大；若输出电压始终在 0.45~0.9V，则表示空燃比过小。

鉴定点 19 三元催化转化器的作用

鉴定要求：了解三元催化转化器的作用。

问：三元催化转化器的作用是什么？

答：三元催化转化器的作用是通过转化器内的催化剂，使 NO_x 和 O_2 以及 CO 和 HC 发生化学反应，完全生成中性的物质 N_2 、 H_2O 和 CO_2 。

使用三元催化转化器，必须使用无铅汽油。

鉴定点 20 曲轴箱强制通风阀（PCV 阀）的工作过程

鉴定要求：掌握 PCV 阀的工作过程。

问：如果 PCV 阀因积炭严重发卡时会对发动机造成什么影响？

答：在曲轴箱和进气管之间安装一个 PCV 阀，其根据支管真空度来改变允许进入气缸重新燃烧的窜缸混合气的多少。

发动机停机或回火时，PCV 阀关闭；怠速运转或减速时，PCV 阀打开；正常运转时，PCV 阀部分打开；当加速或高负荷时，PCV 阀完全打开。

PCV 阀因积炭发卡时有两种情况，一种情况是 PCV 阀卡死，堵塞曲轴箱废气无法循环，PCV 阀失去作用；另一种情况是阀关闭不严，造成发动机在各工况时 ECU 都处于一种状态，使曲轴箱的废气循环随进气管的负压进行调节，从而影响发动机的正常运转。

鉴定点 21 活性炭罐的作用

鉴定要求：了解活性炭罐的作用。

问：活性炭罐的作用是什么？

答：在燃油蒸气回收装置中，活性炭罐用于吸收从燃油箱内蒸发的燃油蒸气，以防止这些蒸气进入大气，引起污染。

鉴定点 22 氧传感器的安装目的

鉴定要求：掌握安装两个氧传感器的目的。

问：为什么有些车型安装两个氧传感器？

答：两个氧传感器，一个安装在三元催化转化器的上游。另一个安装在下游。其作用是监控三元催化转化器的转化效果。三元催化转化器失效时，ECU 可以根据上、下游氧传感器的监测信号得知。ECU 点亮仪表板上的故障灯，同时记录故障码，以备维修人员检修。

鉴定点 23 电喷发动机的检修注意事项

鉴定要求：了解电喷发动机检修的注意事项。

问：电喷发动机检修的注意事项有哪些？

答：在检修电喷发动机时，必须注意以下事项，以免造成 ECU 或控制系统零部件的损坏。

1) 在没有连接和拧紧蓄电池电缆接头时，决不要起动发动机。

- 2) 发动机运转时, 决不可拆下蓄电池电缆。
- 3) 在点火开关接通时, 决不要取下或插上 ECU 的线束插头。
- 4) 应可靠地连接 ECU 的线束插头, 否则可能损坏 ECU 内的集成电路等电子元器件。
- 5) 当转动发动机检查气缸压缩压力时, 要拔掉燃油喷射系统的电源继电器或熔丝, 以防止喷入的燃油影响检测结果。
- 6) 不可用快速充电机进行辅助起动, 以防止充电机的脉冲高电压损坏电子元器件。
- 7) 使用快速充电机进行就车充电时, 务必拆下蓄电池搭铁线。
- 8) 在车上进行电焊作业时, 应拆下蓄电池搭铁线并断开 ECU 的线束插头。

鉴定点 24 防抱死 (ABS) 系统的基本原理

鉴定要求: 了解 ABS 系统的基本工作原理。

问: ABS 系统的基本工作原理是什么?

答: ABS 系统是由电子控制模块、液压控制单元和车轮速度传感器等组成。车轮速度传感器有四个, 每个车轮一个, 它们将四个车轮变化的速度信号及时输送给电子控制模块; 电子控制模块是 ABS 系统的控制中心, 它连续检测四个车轮的速度信号, 再经过计算后适时发出控制指令给液压控制单元的液压调节器; 液压调节器是 ABS 系统中的执行控制装置, 它可以控制制动分泵的液压液力迅速变大或变小, 以防止四个车轮被完全抱死。

通常情况下, 只要制动系统在制动过程中车轮没有被抱死的迹象, ABS 系统是不工作的, 总泵中的制动液可直接通过液压调节器进入制动分泵产生制动力。如果车轮快要抱死, ABS 系统中的电子控制模块就会从车轮速度传感器发出的转速信号的变化中判断出来, 同时向液压调节器发出控制指令。此时, 液压调节器控制着制动分泵中的液压液力随着制动状况的变化而迅速变化, 并始终将车轮轮胎制动滑移率控制在 20% 左右, 即控制在最佳制动点。这样就尽量发挥了制动系统的制动力而车轮又不被完全抱死, 最大限度地保证了制动时汽车的稳定性, 增大了安全性, 缩短了制动距离。

鉴定点 25 ABS 系统的检修规则

鉴定要求: 了解 ABS 系统的检修规则。

问: ABS 系统检修时应遵守哪些规则?

答: ABS 系统的检修规则如下:

1) ABS 系统与普通制动系统是不可分的, 普通制动系统一旦出现问题, ABS 系统就不能正常工作。因此, 要将二者视为一整体进行维修, 不能只把注意力集中于车轮速度传感器、电子控制模块和液压控制单元上。

2) ABS 系统的电子控制模块对过电压和静电非常敏感, 稍有不慎就会损坏芯片, 造成整个 ABS 系统瘫痪。因此, 点火开关接通时, 不要插拔电子控制模块的插接器; 在车上进行电焊之前, 要戴好防静电器, 拔下电子控制模块的插接器后再进行电焊; 给蓄电池进行专门充电时, 要将蓄电池从车上拆卸下来。

3) 维修车轮速度传感器时一定要十分小心。注意不要碰伤传感器头,不要损坏车轮速度传感器齿圈。安装时应先涂覆防锈油,安装过程中不可敲击。调整传感器间隙时,应使用非磁性塞卡。

4) 维修 ABS 系统的液压控制单元时,要首先进行卸压,然后再按规定进行修理。

(5) 制动液最好每年更换一次。

6) 在进行 ABS 系统的诊断和检查时,只要掌握专用工具的正确使用方法,准确地判断出故障点即可。

7) 在更换 ABS 系统的零部件时,一定要选用本车型高质量正宗的配件,确保 ABS 系统维修后正常工作。

8) 在对汽车进行烤漆作业前,应将电子控制模块从车上拆下。

9) 不要让油污沾染电子控制模块的 ECU 及其端子。

10) 应尽量选用汽车生产厂家推荐的轮胎。

鉴定点 26 电子式安全气囊系统的组成

鉴定要求: 了解电子式安全气囊系统的组成。

问: 电子式安全气囊系统主要由哪些部分组成?

答: 电子式安全气囊系统主要由电子传感器、充气元件与气囊、控制块 (ECU)、电气插接件和指示灯等组成。

电子传感器经常使用的是压电效应式电子传感器和压阻效应式电子传感器两种。电子传感器多安装在驾驶室内部区域。

充气元件与气囊主要由以下四个部件组成: 充气器总成、气囊、饰盖和底板。

控制块的主要作用是一“控”、二“监”,所谓“控”是控制引发器的激发,“监”是监测汽车碰撞情况和系统故障情况。

电子式安全气囊系统的电气插接件包括线束、时钟弹簧和插接器。

指示灯位于仪表板上。

鉴定点 27 安全气囊系统的检修规则

鉴定要求: 了解安全气囊系统的检修规则。

问: 安全气囊系统的检修规则有哪些?

答: 安全气囊系统的检修规则有:

1) 在拆开蓄电池负极和正极接线之前,应先读取安全气囊系统故障码。由于安全气囊系统的故障征兆无法判定,读取故障码是故障排除的主要依据。

2) 先将点火开关转到“LOCK”位置,再从蓄电池上依次拆开负极和正极接线,然后再等待 90s 后,才能开始检测维修,以使安全气囊系统备用电源完全自动释放。

3) 检测电路时应使用数字万用表或高阻抗万用表。

4) 即使只发生轻微碰撞而安全气囊未打开,也应对前碰撞传感器和转向盘安全气囊进行检查。安全气囊系统的传感器、电控单元、安全气囊组件、螺旋电缆等零部件不可解体和