

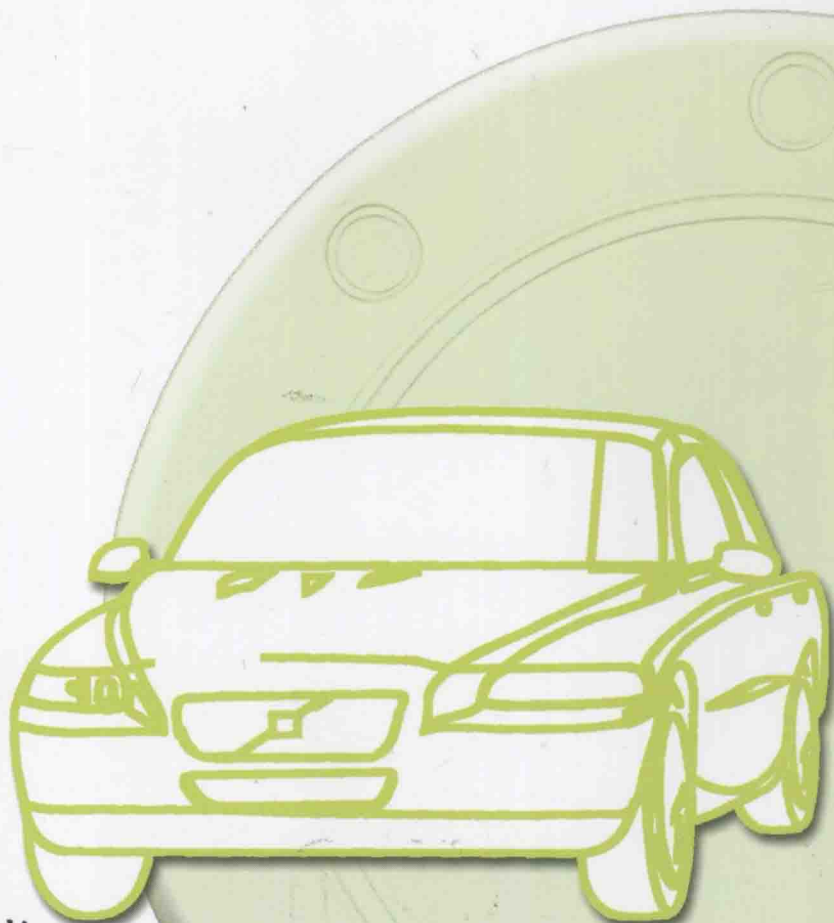


高职高专汽车专业教材

汽车 电控系统维修实训教程

Qiche Diankong Xitong Weixiu Shixun Jiaocheng

陈天民 刘常俊 徐胜云 [主编]



人民交通出版社

China Communications Press

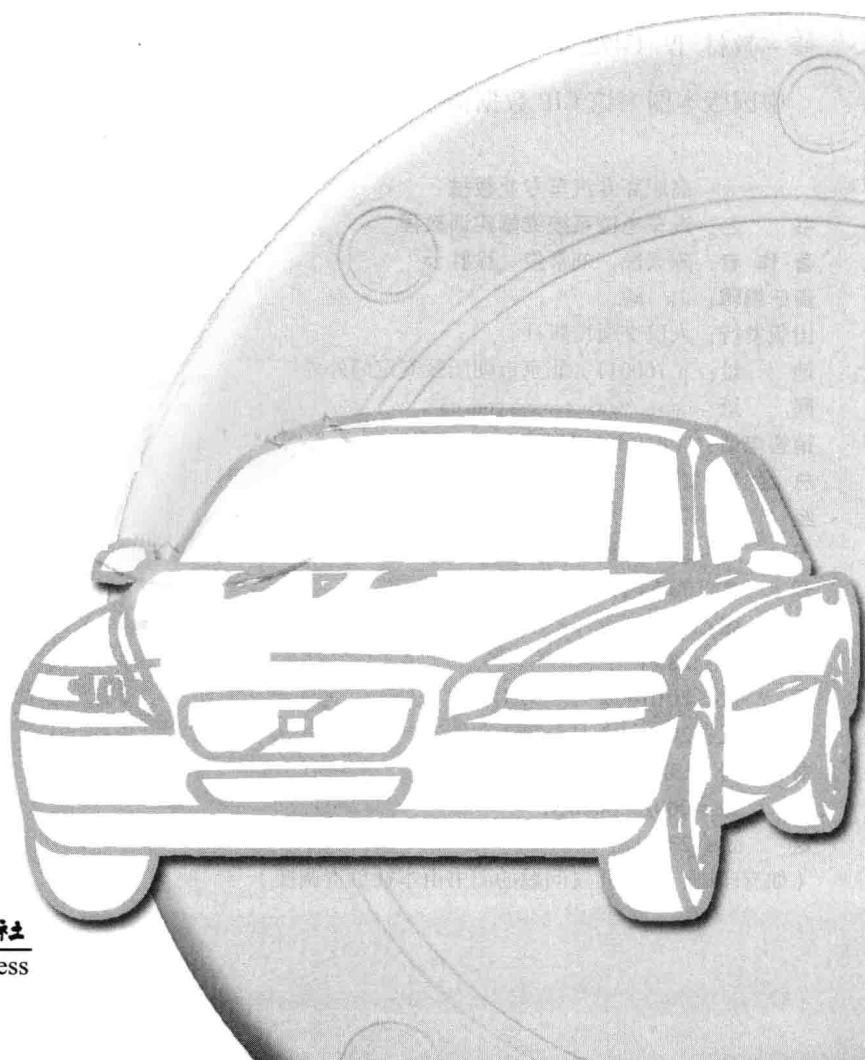


高职高专汽车专业教材

汽车 电控系统维修实训教程

Qiche Diankong Xitong Weixiu Shixun Jiaocheng

陈天民 刘常俊 徐胜云 [主编]



人民交通出版社
China Communications Press

内 容 提 要

本书以国产典型车型为基础,系统地介绍了发动机电控燃油喷射系统、防抱死制动系统(ABS)、自动空调系统、安全气囊(SRS)、防盗系统、定速巡航控制系统、多路控制系统的自诊断方法,零部件的拆装、检测及维修方法等。

本书既可作为高职高专院校汽车及相关专业的实训教材,也可作为广大汽车维修从业人员的培训指导用书。

图书在版编目(CIP)数据

汽车电控系统维修实训教程/陈天民等主编. —北京:
人民交通出版社,2010.2

ISBN 978-7-114-07933-7

I. 汽… II. 陈… III. 汽车—电子系统:控制系统—维
修—教材 IV. U472.41

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第239422号

高职高专汽车专业教材

书 名: 汽车电控系统维修实训教程

著 者: 陈天民 刘常俊 徐胜云

责任编辑: 白 峰

出版发行: 人民交通出版社

地 址: (100011)北京市朝阳区安定门外外馆斜街3号

网 址: <http://www.ccpres.com.cn>

销售电话: (010)59757969, 59757973

总 经 销: 北京中交盛世书刊有限公司

经 销: 各地新华书店

印 刷: 北京交通印务实业公司

开 本: 787×1092 1/16

印 张: 12

字 数: 283千

版 次: 2010年2月 第1版

印 次: 2010年2月 第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-114-07933-7

印 数: 0001~3000册

定 价: 23.00元

(如有印刷、装订质量问题的图书由本社负责调换)

前 言

随着我国汽车工业的迅速发展,汽车已经步入千家万户,社会汽车保有量迅速增加,社会迫切需要大量从事汽车维修服务的专业人员,迫切需要提高这些从业人员的实践操作能力。目前,我国汽车及相关专业职业技术教育、汽车维修培训工作处于快速发展阶段,为社会输送大量的汽车维修技术人员。

汽车培训理论教材很多,但适合教学的汽车类实践指导书却很少,造成了职业技能培训工作中的理论和实践的脱节。为了满足各职业技术学院、培训机构以及广大维修从业人员的迫切要求,同时使汽车维修的职业培训更贴近市场,我们精心组织编写了这本书。

本书共分7个单元,系统地介绍了发动机电控燃油喷射系统、防抱死制动系统(ABS)、自动空调系统、安全气囊(SRS)、防盗系统、定速巡航控制系统、多路控制系统的自诊断方法,零部件的拆装、检测及维修方法等。

本书图文并茂,通俗易懂,内容编排新颖,具有较强的可操作性,既可作为高职高专院校汽车及相关专业的实训教材,也可作为广大汽车维修从业人员的培训指导用书。

本书由陈天民、刘常俊、徐胜云主编,姜玉国、赵云鹤、曲妍副主编,参加编写的还有侯建党、韩希国、卢学光、颜国光、陈红、胡圣荣、史贵军、李小宇、巩航军、吴志强、齐为民、王爱民、史桂英、王鲁俊、赵宝东、李德荣、周继美。由于编者水平有限,书中难免有不足之处,敬请广大读者批评指正。

作 者

目 录

单元1 发动机电控燃油喷射系统	1
项目1 自诊断.....	1
项目2 控制系统的检修	11
项目3 燃油供给系统的检修	18
项目4 空气供给系统的检修	28
单元1 思考题	32
单元2 防抱死制动系统(ABS)	33
项目1 自诊断	33
项目2 电器的检测	58
项目3 零部件的检修	66
单元2 思考题	77
单元3 自动空调系统	79
项目1 自诊断	79
项目2 暖风装置的检修	95
项目3 制冷装置的检修.....	104
单元3 思考题.....	116
单元4 安全气囊(SRS)	118
项目1 自诊断.....	118
项目2 零部件的检修.....	122
单元4 思考题.....	150
单元5 防盗系统	151
项目1 防起动控制系统的故障诊断.....	151
项目2 遥控开启车门/防盗安全报警系统的检修	153
单元5 思考题.....	168
单元6 定速巡航控制系统	169
项目1 零部件的检测.....	169
项目2 起动机拉索的更换与调整.....	176
单元6 思考题.....	178
单元7 多路控制系统	179
项目1 自诊断.....	179
项目2 零部件的检修.....	181
单元7 思考题.....	184

单元 1 发动机电控燃油喷射系统

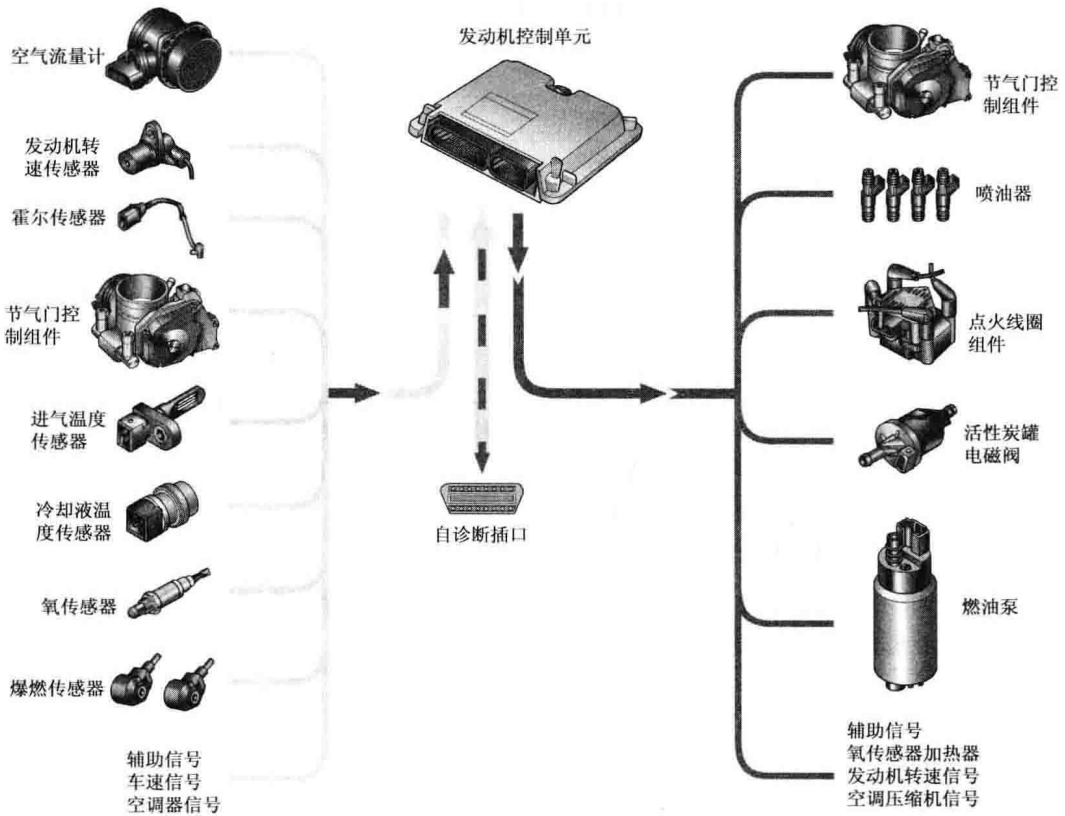
项目 1 自 诊 断

· 4 学时 ·

目 的:学习电控燃油喷射系统的自诊断方法。

车型与发动机型号:上海桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 型发动机。

设 备 与 工 具:万用表,故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551, 电缆 V. A. G1551/3, 测试盒 V. A. G1598/22。

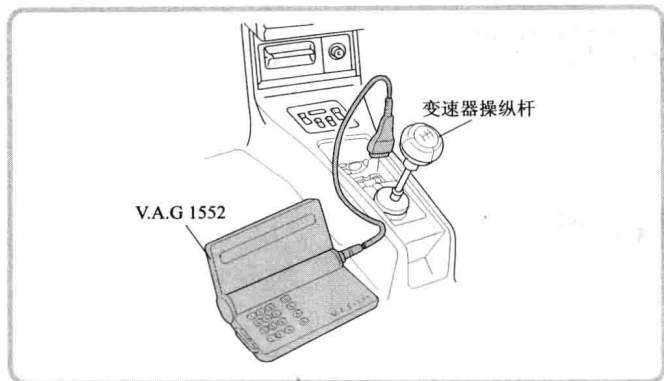


AJR 型发动机电控燃油喷射系统

一、自诊断功能与使用注意事项

(1) 在 AJR 型的发动机控制单元(ECU)中设有故障存储器,它包括永久性存储器和暂时性存储器。当被监测的传感器或执行元件中出现故障时,发动机 ECU(J220) 会进行自诊断,

并把故障内容以故障码的形式存入存储器中,以便读取。



(2)用大众公司的故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551 或其他型号的读码器可读出故障码。测试时,打开诊断插口盖板,将故障诊断仪用电缆 V. A. G1551/3 连接到车上位于变速器操纵杆前的诊断插座上,它将根据输入的指令完成许多功能。

(3)为了检查元件和发动机 ECU 之间线路有无断路或短路故障,大众公司还配有 V. A. G1598/22 测试盒,用于和发动机 ECU 线束插头相连接。

(4)大众公司的故障诊断仪功能见下表。

故障诊断仪功能表

代 号	功 能	点火开关接通	发动机怠速运转
01	查询控制单元版本	是	否
02	查询故障存储器	是	是
03	执行元件诊断	是	否
04	基本设定	是	是
05	清除故障存储器	是	是
06	结束输出	是	是
07	控制单元编码	是	否
08	读取测量数据块	是	是

(5)测试条件:蓄电池电压大于 11.5V,发动机搭铁良好,熔断丝正常。

(6)如果故障已经排除,在故障存储器相应的记录内容应予以清除。或者发动机起动 50 次后,则存储器存储的故障会被自动清除。

二、连接故障诊断仪

(1)打开诊断插口的盖板,将 V. A. G1552 用电缆 V. A. G1551/3 连接到车上位于变速器操纵杆前的诊断插座上,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Enter address word XX	
车辆系统测试	帮助
输入地址码 XX	

(2)打开点火开关,让发动机怠速运转。输入“发动机电子系统”地址码 01,用 Q 键确认,显示屏显示:

330 907 404 1.8L R4/2V MOTR HS DO1	→
0 Coding 08001	WSC XXXXX

其中:

330 907 404	发动机 ECU 零件号
1.8L	发动机排量
R4/2V	直列式发动机,4 缸,每缸 2 气门
MOTR	Motronic
HS	手动变速器
D01	发动机 ECU 软件版本
Coding 08001	发动机 ECU 编码
WSC XXXXX	维修站代码

按 → 键,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

三、查询和清除故障存储器

(1) 连接 V. A. G1552, 打开点火开关, 让发动机怠速运转, 输入“发动机电子系统”的地址码 01。

(2) 当发动机不起动时, 接通点火开关, 查询故障码, 显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(3) 输入 02“查询故障存储器”功能, 按 Q 键确认。在显示屏上首先显示出故障的数量或者“**No fault recognized!**”(没有故障), 显示屏显示:

X Faults recognized!	→
X 个故障出现!	→

(4) 如果没有故障, 按 → 键。如果有 1 个或几个故障: 按 → 键逐一显示各个故障码和它的文字说明。按 → 键, 显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(5) 输入 05“清除故障存储器”功能, 按 Q 键确认, 显示屏显示:

Test of vehicle systems	→
Fault memory is erased!	
车辆系统测试	→
故障存储器已被清除!	

(6)按 → 键,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(7)AJR 型发动机电控燃油喷射系统故障码见下表。

AJR 型发动机电控燃油喷射系统故障码表

故障码	故障内容	故障原因
00513	发动机转速传感器(G28)无信号	1)G28 线路断路或短路 2)G28 损坏
00515	霍尔传感器(G40)	1)G40 线路对正极断路或短路 2)G40 损坏
00518	节气门电位计(G69)	1)G69 线路对正极断路或短路 2)G69 损坏
00522	冷却液温度传感器(G62)	1)G62 线路断路 2)G62 损坏 3)G62 线路对搭铁短路
00524	1号爆震传感器(1、2缸)(G61)	1)G61 线路对搭铁断路或短路 2)G61 损坏
00527	进气温度传感器(G72)	1)G72 线路断路 2)G72 损坏 3)G72 线路对搭铁短路
00530	节气门定位电位计(G88)	1)G88 线路对正极断路或短路 2)G88 损坏
00540	2号爆震传感器(3、4缸)(G66)	1)G66 线路对搭铁断路或短路 2)G66 损坏
00553	空气流量计(G70)	1)G70 线路对搭铁断路或短路 2)G70 损坏
00668	30号端子电压过低	蓄电池电压低于10V
01165	节气门控制组件(J338)基本设定错误	J338 与发动机 ECU 不匹配
01247	活性炭罐电磁阀(N80)	1)N80 线路对搭铁断路或短路 2)N80 损坏
01249	1缸喷油器(N30)	1)N30 线路对正极断路或短路 2)N30 损坏
01250	2缸喷油器(N31)	1)N31 线路对正极断路或短路 2)N31 损坏
01251	3缸喷油器(N32)	1)N32 线路对正极断路或短路 2)N32 损坏
01252	4缸喷油器(N33)	1)N33 线路对正极断路或短路 2)N33 损坏

四、执行元件诊断

(1)执行元件诊断只能在点火开关接通,发动机不运转情况下完成。如果起动发动机,发动机 ECU 获得转速脉冲信号,执行元件诊断会立即终止。执行元件在检测时,能听到动作的

声音或者可以触摸感觉到。要重复再进行一次执行元件诊断,必须关闭点火开关 2s 后再接通。执行元件诊断时,电动燃油泵连续不断工作。10min 后,执行元件诊断自动结束。

(2)连接故障诊断仪 V. A. G1552,打开点火开关,输入“发动机电子控制系统”地址码 01,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(3)输入 03“执行元件诊断”功能,显示屏显示:

Test of vehicle systems	Q
03 Final control diagnosis	
车辆系统测试	确认
03 执行元件诊断	

(4)按 Q 键确认,显示屏显示:

Final control diagnosis	→
Injector cylinder 1 - N30	
执行元件诊断	→
1 缸喷油器-N30	

(5)踩加速踏板使节气门控制组件(J338)中急速开关(F60)打开,1 缸喷油器将发出“咔嗒”声 5 次。按 → 键进入下一缸喷油器检查。同上方法依次对 4 个缸喷油器进行检查,如果没有听到喷油器的“咔嗒”声,也就是喷油器不动作。按 → 键,显示屏显示:

Final control diagnosis	→
ACF Solenoid 1-N80	
执行元件诊断	→
活性炭罐电磁阀 1-N80	

(6)活性炭罐电磁阀(N80)有连续动作,可以听到“咔嗒”声或者触摸感觉到电磁阀动作。如果电磁阀没有动作(没有“咔嗒”声),要对它进行电器检查。

五、基本设定

基本设定是对发动机 ECU 和节气门控制组件进行匹配。如果发动机 ECU 被切断电源后,必须进行基本设定。

(1)当发动机不运转时,在基本设定功能可以完成节气门控制组件与发动机 ECU 匹配。

当发动机运转时,在基本设定功能可以完成:①借助 λ 控制功能的开、闭帮助查找故障;②点火正时检查。

发动机运转时必须满足下列条件:①冷却液温度不低于 80℃;②测试时,散热风扇不允许转;③空调关闭;④其他用电设备关闭;⑤在故障存储器中没有故障码存在。

(2)连接故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551,使发动机怠速运转。输入“发动机电子控制系统”地址码 01,显示屏显示:



Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(3) 输入 04“基本设定”功能,按 Q 键确认,显示屏显示:

Introduction of basic setting	HELP
Enter display group number	XX
引入基本设定	帮助
输入组别号	XX

(4) 输入需要显示的组别号,可以参见“读取测量数据块”部分。这里用 01 显示组来举例图示过程,输入 01 显示组,显示屏显示:

Introduction of basic setting	Q
Enter display group number 01	
引入基本设定	确认
输入组别号 01	

(5) 按 Q 键确认,显示屏显示:

System in basic setting 1	→
1 2 3 4	
系统基本设定 1	→
1 2 3 4	

(6) 如果全部显示区域都在标准范围内,按 → 键,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(7) 输入 06“结束输出”功能,按 Q 键确认。

六、控制单元编码

如果发动机 ECU 编码没有显示或者更换了发动机 ECU 之后,都必须对发动机 ECU 编码。

(1) 连接故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551,接通点火开关,输入“发动机电子控制系统”地址码 01,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(2) 输入 07“控制单元编码”功能,按 Q 键确认,显示屏显示:

Code control unit	Q
Feed in code number	XXXXX(0 - 32000)
控制单元编码	Q
输入编码号码	XXXXX(0 - 32000)

(3) 输入这种车辆的编码号(手动变速器车辆编码号为 08001),按 Q 键确认。发动机 ECU 的识别内容将显示在 V. A. G1552 的显示屏上。

(4) 关闭点火开关,然后再打开。当点火开关再次打开,新输入的编码将起作用。按 → 键,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(5) 输入 06“结束输出”功能,按 Q 键确认。

七、读取测量数据块

(1) 连接故障诊断仪 V. A. G1552 或 V. A. G1551,使发动机怠速运转。输入“发动机电子控制系统”地址码 01,显示屏显示:

Test of vehicle systems	HELP
Select function	XX
车辆系统测试	帮助
选择功能	XX

(2) 输入 08“读取测量数据块”功能,按 Q 键确认,显示屏显示:

Read measuring value block	HELP
Enter display group number	XX
读测量数据块	帮助
输入组别号	XX

(3) 输入相关的显示组号,按 Q 键确认。例如输入 00 显示组号,按 Q 键确认,显示屏显示:

Read measuring value block 0	→
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	
读测量数据块 0	→
1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	

(4) 从一个组变到另一个组按下表所示方法操作。

显示组切换操作

显示组	V. A. G1552	V. A. G1551
进一组	按 ↑ 组	按 3 键
退一组	按 ↓ 组	按 1 键
退回重输组号	按 C 键	按 C 键



(5)显示组内容见下表。

显示组一览表

显示组号	显示屏显示	说 明
00 基本功能	Read measuring value block 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10	1-冷却液温度 2-发动机负荷 3-发动机转速 4-蓄电池电压 5-节气门角度 6-怠速空气质量控制值 7-怠速空气质量测量值 8-混合气成分控制值(λ 控制值) 9-混合气成分测量值(λ 测量值) 10-混合气成分测量值(λ 测量值)
01 基本功能	Read measuring value block 1 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(每转喷射持续时间) 3-节气门角度 4-点火提前角
02 基本功能	Read measuring value block 2 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-发动机每循环喷射持续时间 4-进气质量
03 基本功能	Read measuring value block 3 1 2 3 4	1-发动机转速 2-蓄电池电压 3-冷却液温度 4-进气温度
04 怠速稳定	Read measuring value block 4 1 2 3 4	1-节气门角度 2-怠速空气质量测量值(空挡位置) 3-怠速空气质量测量值(自动变速器驱动挡) 4-工作状态 Leerlauf 怠速 Teilast 部分负荷 Vollast 全负荷 Schub 加浓 Anreicherung 超速
05 怠速稳定	Read measuring value block 5 1 2 3 4	1-怠速转速(测量值) 2-怠速转速(规定值) 3-怠速控制 4-进气质量
06 怠速稳定	Read measuring value block 6 1 2 3 4	1-怠速转速 2-怠速控制 3-混合气 λ 控制 4- λ 点火提前角

续上表

显示组号	显示屏显示	说 明
07 λ 控制和 ACF 阀系统	Read measuring value block 7 1 2 3 4	1- 混合气 λ 控制 2-氧传感器(G39)电压 3- 活性炭罐电磁阀(N80)占空比 4- 油箱净化系统动作时混合气修正因素
08 λ 调节值	Read measuring value block 8 1 2 3 4	1-发动机每循环喷射持续时间 2-怠速时 λ 调节值 3-部分负荷时 λ 调节值 4-油箱净化系统 TE active 活性炭罐电磁阀动作 TE not active 活性炭罐电磁阀关闭 λ adaption λ 调节起作用
09 λ 调节值	Read measuring value block 9 1 2 3 4	1-发动机转速(测量值) 2-混合气 λ 控制 3-λ 传感器电压 4-怠速时 λ 调节值
10 λ 调节值	Read measuring value block 10 1 2 3 4	1-活性炭罐电磁阀占空比 2-油箱净化系统动作时进混合气修正因素 3-活性炭罐过滤器充满水平 4-活性炭罐电磁阀供应空气的比例
11 燃油消耗	Read measuring value block 11 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-车速 4-燃油消耗
12 燃油消耗	Read measuring value block 12 1 2 3 4	1-发动机转速 2-蓄电池电压 3-燃油消耗 4-点火提前角
13 爆燃控制	Read measuring value block 13 1 2 3 4	1-1 缸爆震控制点火滞后角 2-2 缸爆震控制点火滞后角 3-3 缸爆震控制点火滞后角 4-4 缸爆震控制点火滞后角
14 爆燃控制	Read measuring value block 14 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-1 缸爆震控制点火滞后角 4-2 缸爆震控制点火滞后角
15 爆燃控制	Read measuring value block 15 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-3 缸爆震控制点火滞后角 4-4 缸爆震控制点火滞后角
16 爆燃控制	Read measuring value block 16 1 2 3 4	1-1 缸爆震传感器信号电压 2-2 缸爆震传感器信号电压 3-3 缸爆震传感器信号电压 4-4 缸爆震传感器信号电压

续上表

显示组号	显示屏显示	说 明
17 催化转换器 加热	Read measuring value block 17 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-催化转换器加热能量平衡 4-点火提前角(目前催化转换器未装)
18 拔高度适配	Read measuring value block 18 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(没有高度修正) 3-发动机负荷(有高度修正) 4-按空气密度来修正的高度修正因素
19 转矩减小	Read measuring value block 0 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-变速器挡位信号 4-点火提前角
20 工作状态	Read measuring value block 20 1 2 3 4	1-发动机转速 2-变速器操纵杆位置 3-空调开关 4-空调压缩
21 λ 控制工作 状态	Read measuring value block 21 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-冷却液温度 4- λ 控制 关闭/打开
23 节气门控制 部件	Read measuring value block 23 1 2 3 4	1-节气门控制部件工作状态 2-节气门定位器最小停止位置 3-节气门定位器紧急运行停止位置 4-节气门定位器最大停止位置
24 爆燃控制	Read measuring value block 24 1 2 3 4	1-发动机转速 2-发动机负荷(曲轴每转喷射持续时间) 3-点火提前角 4-1~4缸总点火滞后角平均值
98 节气门控制 部件匹配	Read measuring value block 98 1 2 3 4	1-节气门电位计电压 2-节气门定位电位计电压 3-工作状态:怠速/部分负荷 4-匹配状态:正在匹配 匹配完成 匹配未完成 匹配错误
99 λ 控制	Read measuring value block 99 1 2 3 4	1-发动机转速 2-冷却液温度 3-混合气成分 λ 控制 4- λ 控制 关闭/打开

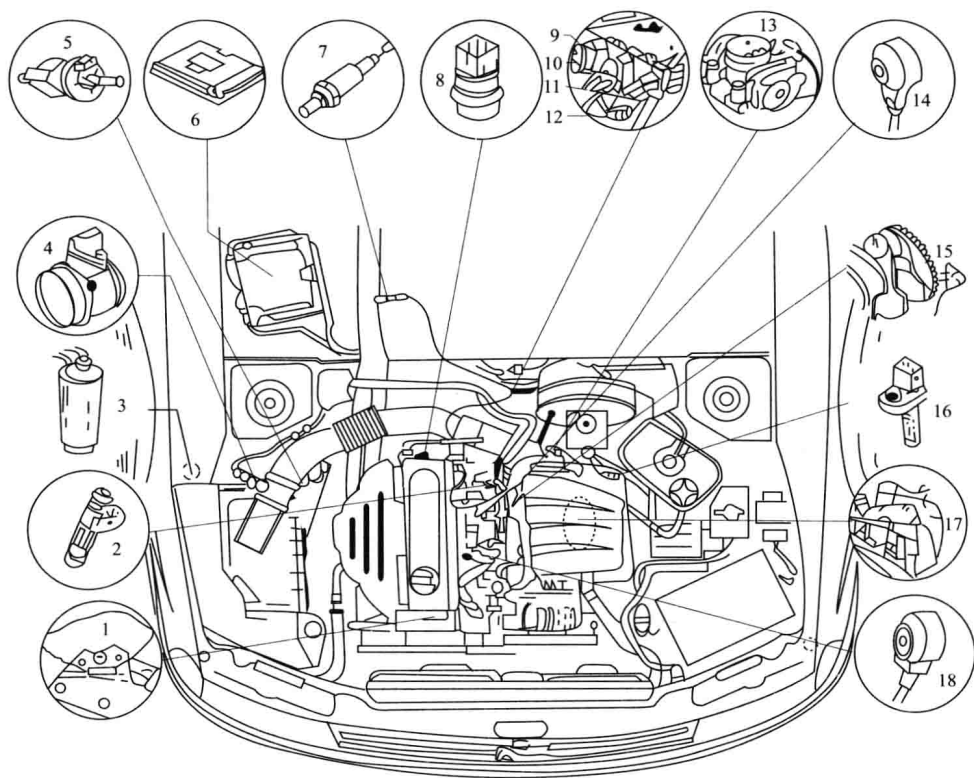
项目2 控制系统的检修

· 4 学时 ·

目的:学习电控燃油喷射系统控制系统的检修方法。

车型与发动机型号:上海桑塔纳 2000GSi 轿车的 AJR 型发动机。

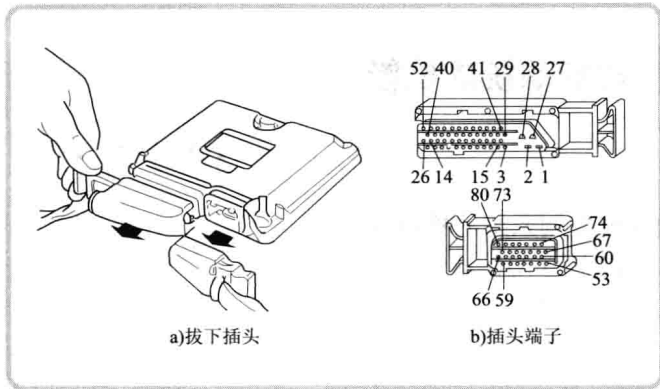
设备与工具:万用表、V. A. G1598/22 测试盒。



燃油喷射系统和点火系统位置图

1-霍尔传感器(G40);2-喷油器(N30~N33);3-活性炭罐;4-热膜式空气流量计(G70);5-活性炭罐电磁阀(N80);6-发动机ECU(J220);7-氧传感器(G39);8-冷却液温度传感器(G62);9-转速传感器插接器(灰色);10-1号爆震传感器插接器(白色);11-氧传感器插接器(黑色);12-2号爆震传感器插接器(黑色);13-节气门控制组件(J338);14-2号爆震传感器(G66);15-转速传感器(G28);16-进气温度传感器(G72);17-点火线圈(N152);18-1号爆震传感器(G61)

一、线路的检测



关闭点火开关,从发动机ECU(J220)上拔下插头,再拔下要检测的组件插头,检测其接线的电阻。检测时,为了避免损坏电子组件,要注意量程必须符合检测条件。

线路的检测项目见下表。

线路的检测

检测步骤	检测项目		检测部位		额定值 (Ω)
			ECU 插座端子号	组件插座端子号	
1	至空气流量计(G70)		11	4	<0.5
			12	3	<0.5
			13	5	<0.5
2	节气门控制组件(J338)	至节气门定位器(V60)	66	1	<1
			59	2	<1
		至怠速开关(F60)	69	3	<0.5
		至节气门电位计(G69)	62	4	<0.5
		至怠速开关(F60)	75	5	<0.5
			67	7	<0.5
		至节气门定位电位计(G88)	74	8	<0.5
		怠速开关闭合	67与69		<1
怠速开关打开	67与69		∞		
3	至冷却液温度传感器(G62)		67	1	<1
			53	3	<0.5
4	至进气温度传感器(G72)		54	1	<0.5
			67	2	<1
5	至发动机转速传感器(G28)		发动机搭铁点	1	<0.5
			63	2	<0.5
			56	3	<0.5
			6	D26	<0.5