汽车数据流分析丛书

桑塔纳轿车数据流分析图解

鲁植雄　赵国柱　主编

電子工業出版社
Publishing House of Electronics Industry
北京・BEIJING

需要全本请访问 www.ertongbook.com

内 容 简 介

本书主要介绍上海桑塔纳 2000GSi、桑塔纳 2000GLi 和桑塔纳 GLi 轿车的 AJR 发动机数据流分析、AFE 发动机数据流分析、防抱死制动系统(ABS)的数据流分析、防盗系统数据流分析等内容。

本书以图解形式编写,通俗易懂,一目了然,简明实用。本书适合汽车维修专业人员使用,也可作为汽车维修专业大中专学生的教学参考书。

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。

图书在版编目(CIP)数据

桑塔纳轿车数据流分析图解/鲁植雄,赵国柱主编. —北京:电子工业出版社,2004.9
(汽车数据流分析丛书)
ISBN 7-121-00278-7

Ⅰ.桑… Ⅱ.①鲁…②赵… Ⅲ.轿车,桑塔纳-电子系统:控制系统-故障诊断-图解 Ⅳ.U469.110.7-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 087054 号

责任编辑:祁 屿 特约编辑:郭茂威
印 刷:
出版发行:电子工业出版社
北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036
经 销:各地新华书店
开 本:787×1092 1/16 印张:16 字数:406 千字
印 次:2004 年 9 月第 1 次印刷
印 数:4000 册 定价:26.00 元

凡购买电子工业出版社的图书,如有缺损问题,请向购买书店调换。若书店售缺,请与本社发行部联系。联系电话:(010)68279077。质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn,盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前　言

随着汽车技术的进步，汽车正向电子化方向发展尤其是计算机、网络技术的发展为汽车电子化带来了根本性的变革。因此，当代汽车的维修不仅是单纯的机械维修，而是机械与电子为一体的维修。而电子控制元件的维修比较抽象，给汽车维修技术提出了新的挑战，使许多维修人员望而止步，感到神秘莫测。

数据流分析技术为汽车维修人员快速判断汽车电子设备故障提供了有力的工具，借助于专用汽车解码仪，可观察汽车各系统参数的数值变化规律、数值变化范围、数据变化频率、数值变化周期、数据间相应速度等情况，使您能快速、准确地诊断出故障的部位。为了使广大维修人员能正确分析上海桑塔纳 2000GSi、桑塔纳 2000GLi 和桑塔纳 GLi 轿车上各个系统参数的数值变化规律，特编写此书。

本书不涉及高深的专业知识，文字简练、通俗易懂，采用图解形式编写，通过阅读本书，就能对上海桑塔纳 2000GSi、桑塔纳 2000GLi 和桑塔纳 GLi 轿车各个电子元件的数值变化规律进行分析，确定各元件的运行状态，从而迅速地诊断排除有故障的传感器或执行器。本书适用广大汽车维修人员及汽车维修专业的大中专学生使用。

本书由鲁植雄和赵国柱主编，鲁植雄负责编写第一章、第二章和第五章，赵国柱负责编写第三章和第四章。参加本书文字及图片资料整理工作的还有陆孟雄、鞠卫平、李和、韩英、高强、侯占峰、王利民、黄学勤、倪平达、孙慧东、周玉峰、程增凯等同志。全书由鲁植雄统稿。

本书编绘过程中，得到了许多汽车生产企业和维修企业的大力支持和协助，并参考了许多名家的著作，在此表示诚挚的感谢。

由于编者水平有限，加之经验不足，书中难免有谬误和疏漏之处，恳请广大读者批评指正。

编　者

2004 年 7 月

目　　录

第一章　桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 发动机数据流分析 …… 1
一、桑塔纳 2000GSi 轿车发动机电子控制系统概述 …… 1
二、发动机数据流的读取方法与正常数据 …… 15
三、显示组号 00 数据分析 …… 21
四、显示组号 01 数据分析 …… 23
五、显示组号 02 数据分析 …… 45
六、显示组号 03 数据分析 …… 68
七、显示组号 04 数据分析 …… 80
八、显示组号 05 数据分析 …… 90
九、显示组号 06 数据分析 …… 92
十、显示组号 07 数据分析 …… 96
十一、显示组号 08 数据分析 …… 102
十二、显示组号 09 数据分析 …… 105
十三、显示组号 10 数据分析 …… 108
十四、显示组号 11 数据分析 …… 109
十五、显示组号 12 数据分析 …… 116
十六、显示组号 13 数据分析 …… 118
十七、显示组号 14 数据分析 …… 124
十八、显示组号 15 数据分析 …… 126
十九、显示组号 16 数据分析 …… 128
二十、显示组号 18 数据分析 …… 129
二十一、显示组号 20 数据分析 …… 131
二十二、显示组号 21 数据分析 …… 138
二十三、显示组号 23 数据分析 …… 141
二十四、显示组号 24 数据分析 …… 142
二十五、显示组号 98 数据分析 …… 145
二十六、显示组号 99 数据分析 …… 149
第二章　桑塔纳 GLi、桑塔纳 2000GLi 轿车 AFE 发动机数据流分析 …… 152
一、桑塔纳 GLi、桑塔纳 2000GLi 轿车发动机电子控制系统概述 …… 152
二、AFE 发动机数据流的读取方法与正常数据 …… 160
三、显示组号 01 数据分析 …… 163
四、显示组号 02 数据分析 …… 172
五、显示组号 03 数据分析 …… 177
六、显示组号 04 数据分析 …… 182
七、显示组号 05 数据分析 …… 184

第三章　桑塔纳 2000GSi 轿车 ABS 的数据流分析 …… 187
一、桑塔纳 2000GSi 型轿车 ABS 构造与工作原理 …… 187
二、MK20－I 型 ABS 的主要零件结构 …… 193
三、ABS 故障码的读取与清除 …… 201
四、控制单元的编码 …… 205
五、ABS 数据流分析 …… 206
六、最终控制诊断——检测液压泵和液压循环 …… 215
七、ABS 的基本设定 …… 220
第四章　桑塔纳 2000GSi 轿车的防盗系统数据流分析 …… 229
一、防盗系统组成与工作原理 …… 229
二、读取和清除防盗系统的故障码 …… 232
三、防盗系统的数据流分析 …… 236
四、匹配方法 …… 237
第五章　事例分析 …… 242

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 发动机数据流分析

一、桑塔纳 2000GSi 轿车发动机电子控制系统概述

1. 结构特点

1）先进性

桑塔纳 2000GSi 轿车（被誉为中国汽车工业界的“时代超人”）装备了当代全新设计的 AJR 发动机（1.8L 2VQSEA827NF），它是一种 2 气门，横流扫气的汽油发动机，由上海大众汽车有限公司、德国大众汽车公司和奥迪汽车公司联合开发。采用的是德国 Bosch（博世）公司先进的 Motronic3.8.2（M3.8.2）电子顺序多点汽油喷射系统。而上海桑塔纳 2000GLi 轿车 AFE 发动机采用的是德国 Bosch（博世）公司 1979 年推出的汽油喷射系统与点火系统结合在一起的 Motronic1.5.4（M1.5.4）电子控制多点顺序汽油喷射系统。

2）桑塔纳 2000GSi 轿车与 2000GLi 轿车的发动机性能参数及整车参数对比

主要技术性能参数		AJR 型	AFE 型
		桑塔纳 2000GSi	桑塔纳 2000GLi
发动机	缸径×行程（mm）	81.0×86.4	
	排量（L）	1.781	
	压缩比	9.5	9.0
	最大功率（kW）（r/min）	74（5200）	72（5200）
	最大转矩（N·m）（r/min）	155（3800）	150（3400）
	燃油消耗率（g/（kW·h^{-1}））	295	280
	电子燃油喷射控制系统	博世 M3.8.2	博世 M1.5.4
整车	最高车速（km/h）	175	172
	0～100km·h^{-1}加速时间（s）	≤13.5	≤14.8
	60km·h^{-1}等速油耗（L/100km）	≤5.7	≤5.9
	90km·h^{-1}等速油耗（L/100km）	≤6.8	≤6.9
	120km·h^{-1}等速油耗（L/100km）	≤8.8	≤8.8
	十五工况油耗（L/100km）	≤11.2	≤11.5

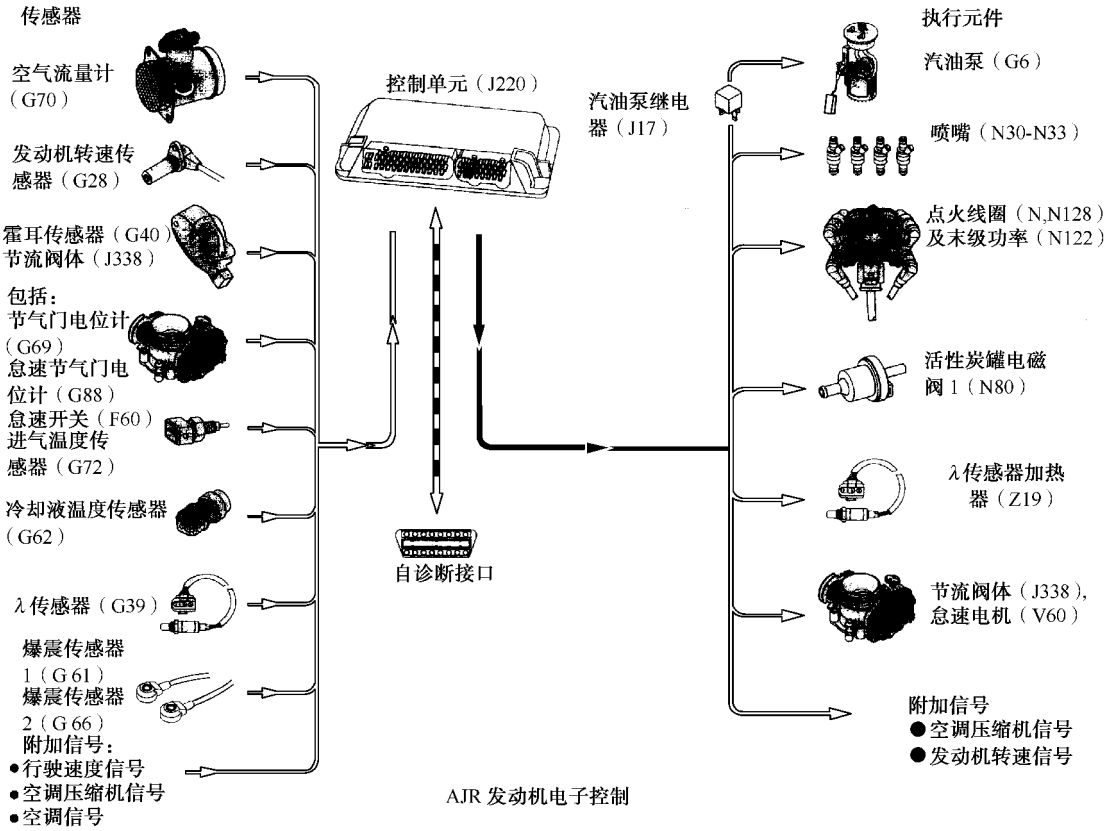
3）桑塔纳 2000GSi 轿车发动机电子控制系统的特点

桑塔纳 2000GSi **轿车的** Motronic3. 8. 2 **电子控制顺序多点燃油喷射系统与桑塔纳** 2000GLi **轿车的** Motronic1. 5. 4 **电子控制顺序多点燃油喷射系统相比，具有许多不同点，其区别如下表所示。**

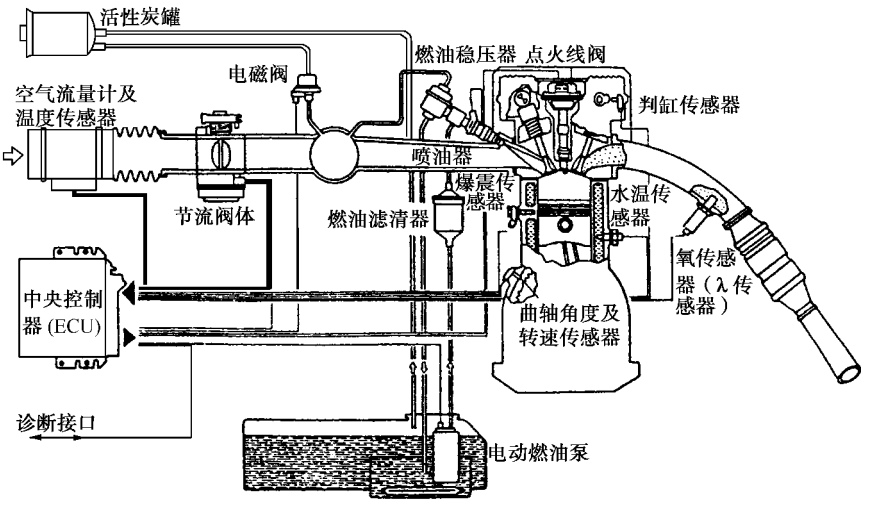
电子控制系统	M1. 5. 4	M3. 8. 2
空气流量的检测	绝对压力传感器，推算空气流量	热膜式空气流量计，直接反映发动机负荷，精确度高
曲轴转角的计算	采用分电器中 4 齿触发轮产生的转角信号更为准确	采用 60 齿信号触发轮的曲轴位置传感器并产生曲轴转角信号，能依据进气流量信号和曲轴转角信号准确地控制发动机混合气空燃比和点火时间，从而极大地降低了汽车排气污染
爆震控制	1 只爆震传感器	AJR 型发动机上装有 2 只爆震传感器，比 AFE 型发动机增加了 1 只，使发动机控制单元能更有效地识别各个气缸的爆燃，迅速调整点火时间，保护发动机免受劣质汽油引起的强烈爆燃的损害
点火系统	有分电器点火	无分电器直接点火，减少了电磁辐射的干扰，清除了因机械驱动而产生的磨损，使点火更加可靠
怠速控制	旁通通道怠速控制阀控制	节气门直接控制，减少了可能发生的漏气，对脏污不敏感，降低了废气排放和耗油，且因部件少，发生的故障也少
节气门位置计算	开关式节气门位置传感器	线性式节气门位置传感器
燃油蒸气控制	无	安装燃油蒸发控制回收系统，使燃油蒸发污物的排放降低 95％以上
消声器	消声器管径为 ϕ 50mm	将消声器的管径由 ϕ 50mm 更改为 ϕ 45mm，并对原消声器的内部结构进行了调整，从而降低了车内噪声，提高乘坐的舒适性，同时又使发动机保持良好的动力性能
防盗	无防盗功能	采用智能、可靠的电子防盗系统，使汽车具有防盗功能

2. 系统组成与分布

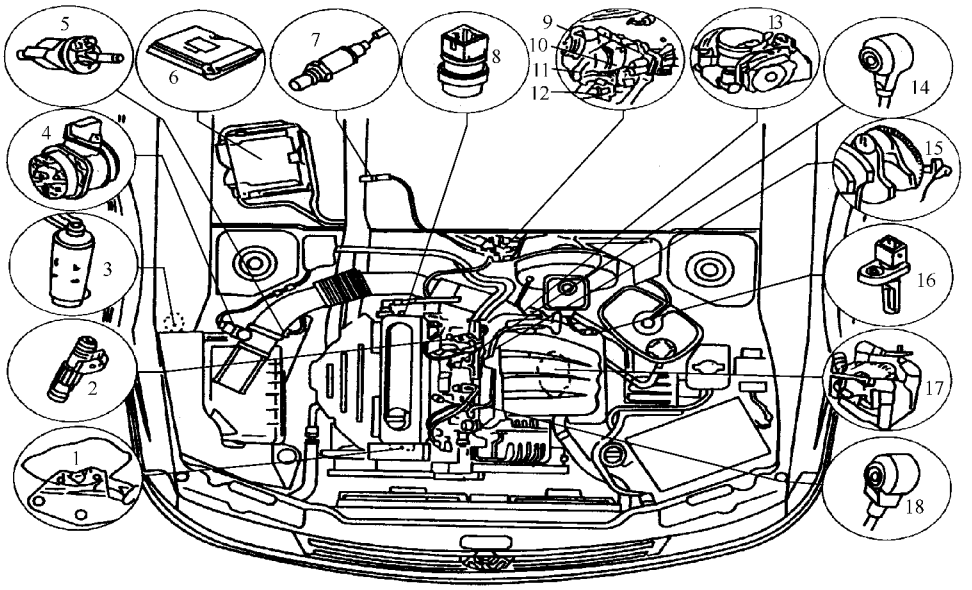
1）系统组成



2）结构示意图



3）各控制部位在车上分布位置



桑塔纳 2000GSi 轿车燃油喷射系统和点火系统位置布置图

1-霍耳传感器（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-发动机电控单元（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）

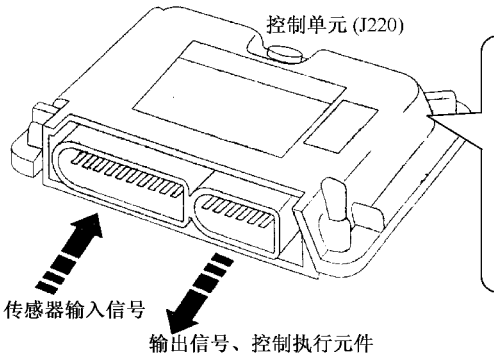
3. 各部件的功能

部件名称		代号	功　能
发动机电控单元		J220	发动机电控单元是发动机管理系统，对发动机的燃油喷射和点火进行控制。电控单元接受各种输入信号，计算、分析处理，输出执行命令
传感器	空气流量计	G70	AJR 发动机采用热膜式空气流量计，又叫做空气质量计。它将检测到的发动机进气量信号，输入发动机 ECU，用以计算点火喷油量的基本参数
	发动机转速传感器	G28	发动机转速传感器是一个电磁感应式传感器，用来探测曲轴精确的转角位置和发动机转速
	霍耳传感器	G40	AJR 发动机霍耳传感器用作判别凸轮轴位置，故又称为凸轮轴位置传感器，采用的是霍耳原理
	进气温度传感器	G72	进气温度传感器是一个 NTC 负温度系数的热敏电阻。进气温度上升时电阻下降。发动机电控单元通过电阻信号识别进气温度，从而修正喷油量和点火提前角
	冷却液温度传感器	G62	冷却液温度传感器是一个 NTC 负温度系数的热敏电阻。当冷却液温度上升时，电阻值下降。发动机电控单元可以从电阻信号中识别冷却液温度，用以修正喷油量和点火提前角，也是使活性炭罐电磁阀动作的一个要素

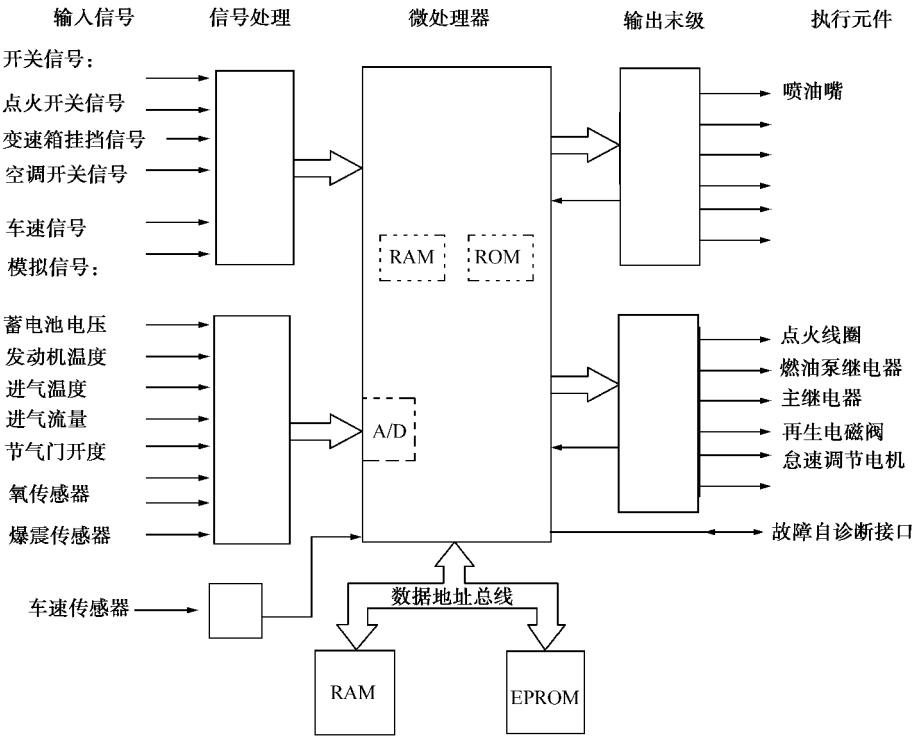
续表

部件名称		代号	功　能
传感器	氧传感器	G39	“λ”传感器的功能是根据排气中氧气浓度而产生不同的电压信号。其实质是根据排气中氧气检测混合气空燃比是过浓或偏稀。评价指标就是过量空气系数“λ”
	爆震传感器	G61、G66	爆震传感器把发动机在爆震时产生的振动变为电信号，输送给 ECU。ECU 根据爆震传感器传送来的信号，对点火提前角进行修正，从而确保点火提前角的值始终处于最佳值
	节气门位置传感器	G69	节气门位置传感器置于节气门控制组件（J338）内，是主要负荷辅助信号。ECU 根据节气门开度大小获得发动机负荷变化工况，比如怠速工况、部分负荷工况、全负荷工况和急加速工况，用以调节修正、控制喷油时间（量）
	怠速节气门位置传感器	G88	它直接与怠速调节电机连在一起，向中央控制器提供节气门当时的位置以及怠速范围电机的位置。当怠速节气门到达调节范围极限时，如果节气门继续开启，怠速节气门电位计将不再起作用，如果怠速节气门电位计信号中断，节流阀体的节气门将通过应急弹簧进入机械应急运转状态，怠速转速将有所提高
	怠速开关	F60	用以向发动机电控单元提供怠速位置信号
执行器	喷油器	N30、N31、N32、N33	在所有运转条件下始终供给发动机所需要的燃油量
	燃油泵继电器	J17	燃油泵继电器安装在中央配电盒内，用于控制燃油泵、空气流量计、炭罐电磁阀和氧传感器加热器供电
	氧传感器加热器	G39	给氧传感器加热，使氧传感器获得 300℃的工作温度
	怠速电机	V60	根据 ECU 的信号，高速节气门在怠速时的开度，以调节发动机怠速转速，使逐渐逼近标准转速（800 ± 30r/min）
	活性炭罐电磁阀	N80	根据 ECU 的指令，将燃油箱的燃油蒸气输送至进气管
	点火模块（点火终端能量输出级）	N152	根据 ECU 的指令，点火模块的大功率驱动管交替截止，导通以控制点火线圈初级电流的截止与导通，使线圈次级产生高电压
	点火线圈		执行电子点火模块的指令，有规律地产生足够的高压电
附加信号	发动机转速信号	—	将发动机转速信号提供给转速表，以显示发动机转速的情况
	空调压缩机信号	—	空调压缩机信号是双向的（输入 + 输出） 输入：该信号提供给控制单元空调压缩机已接通的信息。控制单元做出反应，通过节流阀体（J338）提高怠速转速 输出：通过同一根信号线，控制单元可以切断空调压缩机 切断发生在下述工况：急加速到全负荷；应急运行；水温超过 120℃
	空调开关信号	—	向 ECU 输入 A/C 的状况信号，以控制发动机怠速
	诊断信号	T16	向诊断仪器（V. A. G1552）输出发动机诊断信号
	行驶速度信号	—	向 ECU 输入汽车行驶速度信号，以控制发动机怠速稳定性

4. 电子控制单元的构造



中央控制器是发动机电控管理系统计算和转换的核心，相当于一台微处理电脑。在工作过程中，中央控制器不停地处理来自发动机上各个传感器的输入信号，并随时计算并输出用于控制喷油嘴和点火线圈达到最佳喷油量和点火角的控制信号。



电控单元（中央控制器）的构造

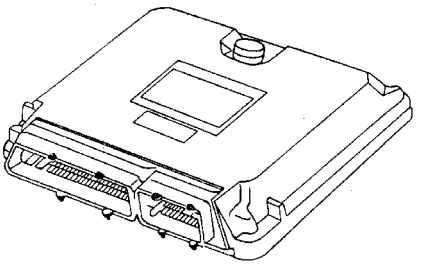
中央控制器置于金属壳体内，主要由集成电路、电子元件、印制电路板及输入/输出接口组成。中央控制器中的微处理器在处理输入信号时需要存储于固定值存储器 ROM **或** EPROM **中的信号处理程序，另外在** EPROM **中还存放了大量的与发动机相关的用于发动机控制的特性曲线和脉谱图。不同发动机上的中央控制器的差别通常只是** EPROM **不同，这样可以减少汽车生产厂的中央控制器型号。读写存储器** RAM **用于储存整个系统的计算值、匹配值和可能出现的故障。**RAM **需要稳定的电源供给才能起作用，一旦更换车上的蓄电池，**RAM **中存储的全部数据丢失，装上蓄电池以后，匹配值将由中央控制器重新计算，为了避免有用参数丢失，有用的参数和变量都存入** EPROM **而不是** RAM **中。**EPROM **中储存有整车下线前发动机的全部数据。发动机电控管理系统的匹配，实际就是在发动机台架或整车上修改和完善中央控制器中**

需要全本请访问 www.ertongbook.com

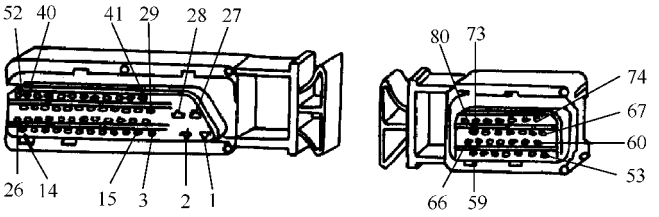
EPROM 数据的过程，以使发动机及整车具有最佳的使用性能。

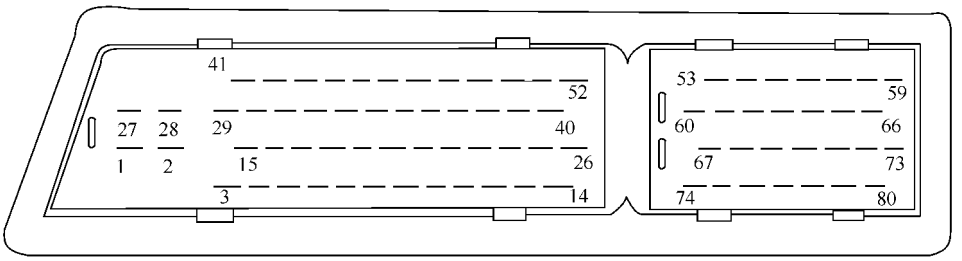
5. ECU 各端子作用

1）外观



2）接口端子的编号





3）各端子的作用

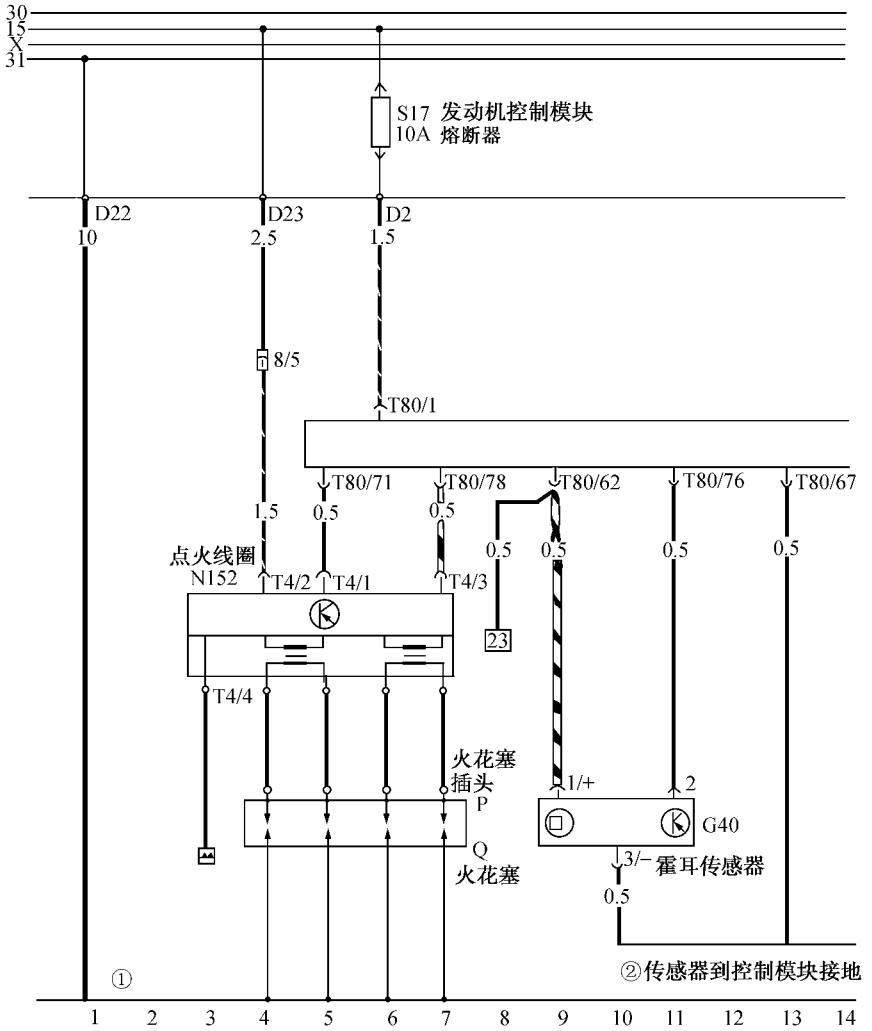
桑塔纳 2000GSi 轿车 AJR 发动机电控单元插头各触点（引脚）的作用

引脚	作　用	性　质	引脚	作　用	性　质
1	控制单元上正电源	输　入	25	“λ”传感器参考线	
2	搭铁端		26	“λ”传感器信号线	输入
3	电动汽油泵继电器电源		27	“λ”传感器加热器负电源	
4	电动汽油泵继电器控制端子		53	冷却水温度信号	输入
6	发动机转速信号	输入	54	进气温度信号	输入
8	空调压缩机信号线	双向输入/输出	56	点火时间或转速信号	输入
10	空调装置信号	输入	58	三缸喷嘴负极	输出
11	空气流量计电源	输入	59	怠速电机负电源	输出
12	空气流量计负信号		60	爆震传感器三、四缸信号线	输入
13	空气流量计正信号线	输入	62	节气门电位计正电源、怠速节气门电位计正电源	输出
15	活性炭罐电磁阀负极	输出			
19	诊断信号	输出	63	转速传感器负信号线	输入
20	行驶速度信号	输入	65	四缸喷嘴负极	输出

续表

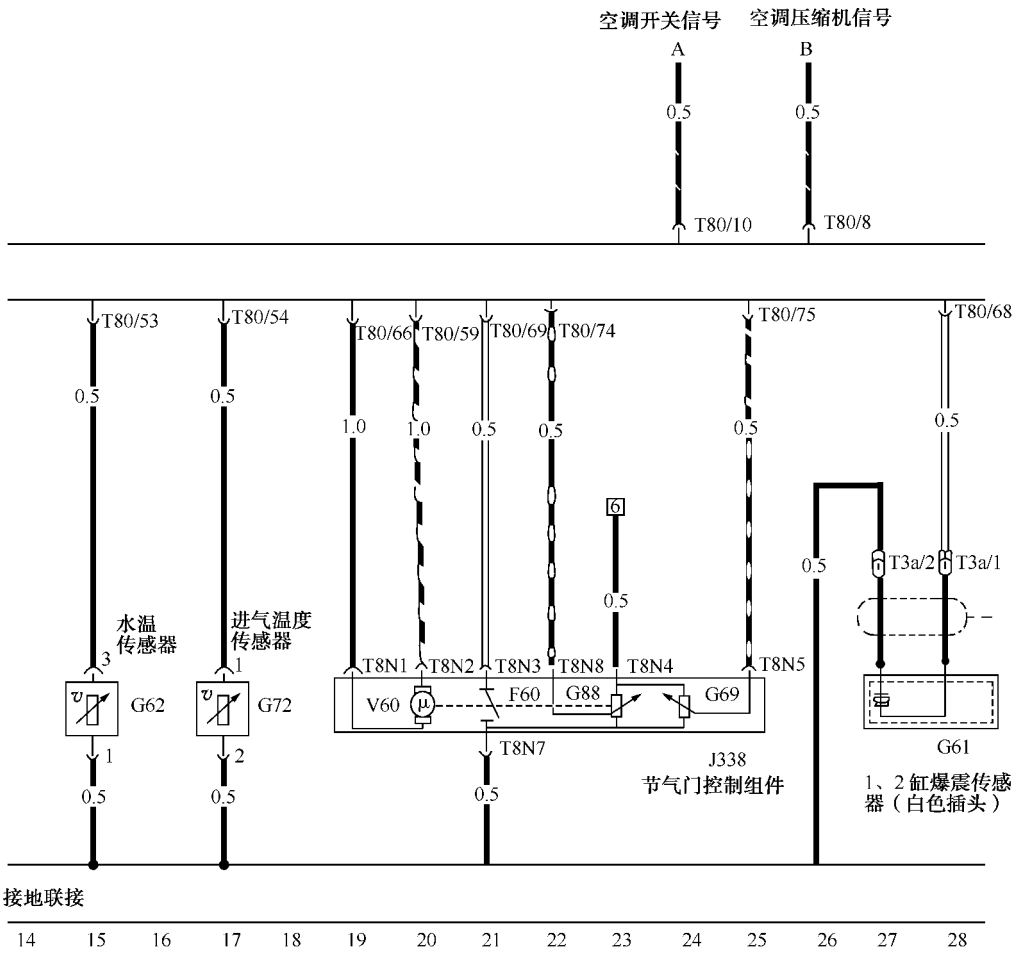
引脚	作　用	性　质	引脚	作　用	性　质
66	怠速电机正电源	输出	71	点火电路 1（二、三缸）控制端	输出
67	节气门电位计负电源（5V）、怠速节气门电位计负电源、怠速开关负电源、霍耳传感器负信号线、进气温度传感器负信号线、冷却水温度传感器负信号线、爆震传感器信号线、发动机转速传感器屏蔽		73	一缸喷嘴负极	输出
			74	怠速节气门电位计信号线	输入
			75	节气门电位计信号线	输入
			76	霍耳传感器信号线	输入
68	爆震传感器一、二缸信号线	输入	78	点火电路 2（一、四缸）控制端	输出
69	怠速开关信号线	输入	80	二缸喷嘴负极	输出

6. 电路图



① 发动机接地点
（在发动机控制模块的旁边）

M3.8.2 燃油电喷系统电路（一）

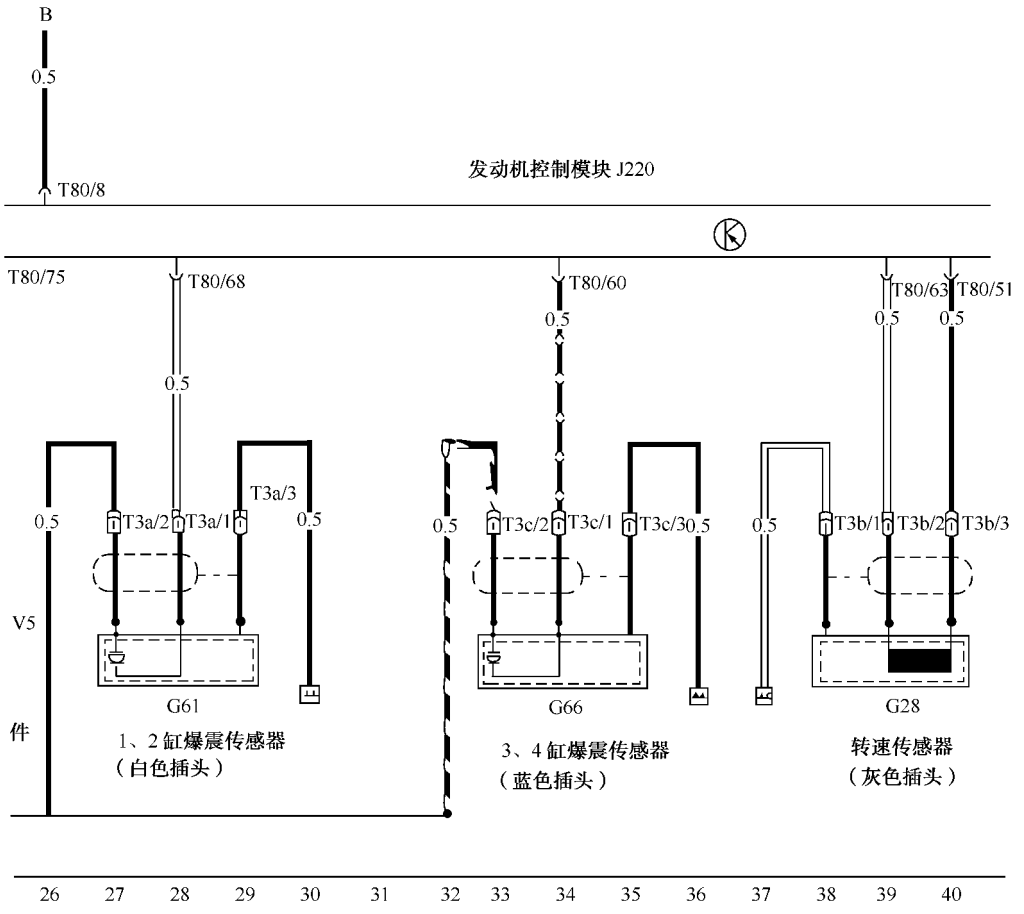


V60 节气门定位器　　G88 节气门定位电位计

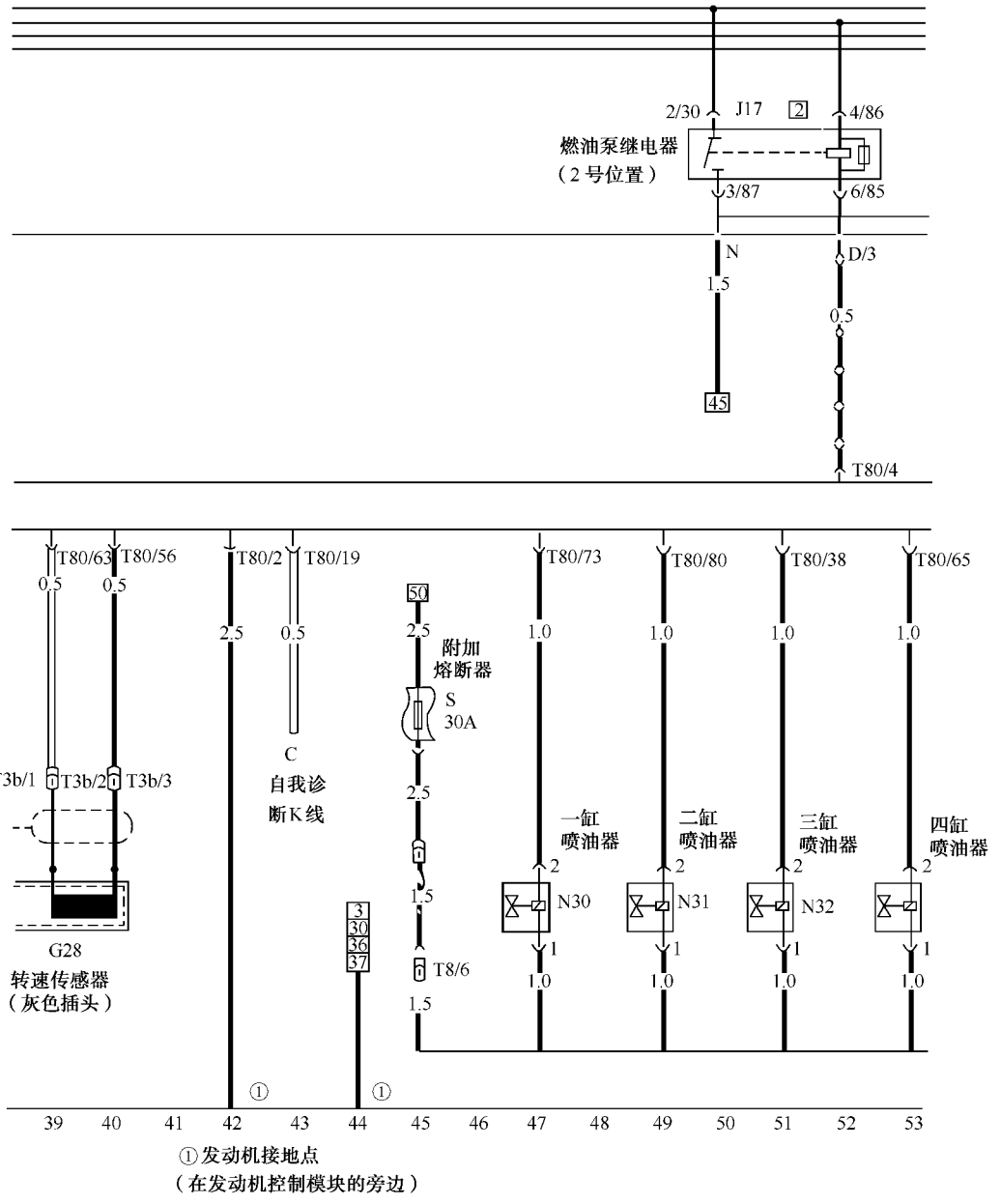
F60 怠速开关　　G69 节气门电位计

M3.8.2 燃油电喷系统电路（二）

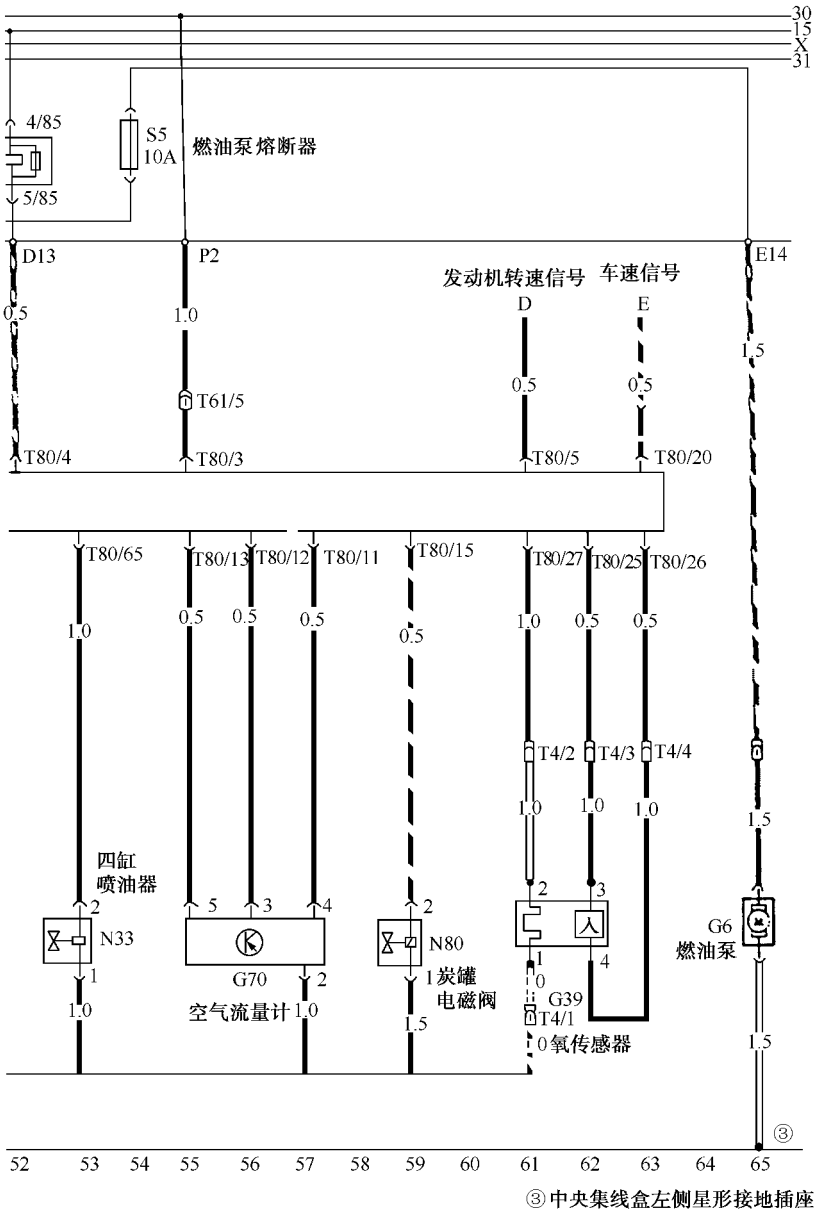
空调压缩机信号



M3.8.2 燃油电喷系统电路（三）



M3.8.2 燃油电喷系统电路（四）



M3.8.2 燃油电喷系统电路（五）

7. 电控单元连接器插头与各部件之间的导通性

1）检测方法

①关闭点火开关。

②拔下电控单元（J220）上的接线插头。

③拔下要检测各传感器、执行器的线束插头。

④检测各连接线束的电阻值。

需要全本请访问 www.ertongbook.com