一、桑塔纳 2000GLi(汽油喷射发动机)轿车电路

(一)概述

自从 1985 年以来，上海大众汽车公司引进德国大众汽车公司技术生产上海桑塔纳 LX、GX、GX5 型轿车，产销量几乎占据全国轿车产销量的二分之一。 1995 年在 LX、GX、GX5 型基础上开发投产了两种流线型轿车：一种是仍然装用 JV 型化油器式汽油发动机的 2000GLS ,另一种是装用 AFE 电控汽油喷射发动机的 2000GLi ,两种轿车外部造型相同,仅在尾部以‘ S”和‘ i”两个字母相区别,投放市场以后,颇受用户好评。

1998 年以来，上海大众又在上述各型轿车及其发动机的基础上研制开发并投产了 2000GSi 型轿车,装用的 AJR 发动机取消了中间轴和分电器。机油泵由曲轴经链条传动，每缸配备 1 个点火线圈，点火正时由汽油喷射系统的电脑直接控制：这种改进使桑塔纳 2000GSi 轿车有更好的动力性和经济性：又与原发动机零部件有较大的通用性，采用了当代最新技术，具有较长的生命周期，可以在以后推出的新车型中继续使用。下面将三种桑塔纳 2000 轿车主要参数列表,便于比较(见表 1-1)。

表 1-1　　几种桑塔纳 2000 轿车的比较

轿车牌号	2000GSi	2000GLi	2000GLS	轿车牌号	2000GSi	2000GLi	2000GLS
轿车型号	330 K8 LLOL TF2	330 K8L LOL TE2	330 K8L LOL TD2	中间轴	取消	有,驱动分电器	有,驱动分电器
发动机型号	AJR	AFE	JV	机油泵	由曲轴经链条传动	由中间轴齿轮驱动	由中间轴齿轮驱动
发动机型式	1.8L 2VQSEA 827NF 多点汽油喷射式	0.26N 多点汽油喷射式	0.26A 化油器式	曲轴转角信号传感器	曲轴上的 60 齿信号触发轮	分电器轴上的 4 齿触发轮	分电器轴上的 4 齿触发轮
缸径×行程(mm)	81.0×86.4	81.0×86.4	81.0×86.4	点火系型式	无分电器,电脑控制结构紧凑,无磨损,简化结构,工作稳定减少电磁辐射干扰	有分电器,电脑控制结构庞大,有磨损件,点火精度易受磨损件影响	有分电器和点火模块,结构庞大,有磨损件点火精度易受磨损件影响
排量(L)	1.781	1.781	1.781				
压缩比	9.5	9.0	8.5				
最大功率(kW/rpm)	74/5200	72/5200	66/5200				
最大扭矩(N·m/rpm)	155/3800	150/3100	145/3300	点火线圈	4 只,每缸 1 只	1 只,4 缸共用	1 只,4 缸共用
耗油率(g/kW·h)	295	280	285	空气流量检测方式	热膜式流量计	进气歧管绝对压力传感器	—
燃油喷射控制电脑	Bosch M3-8-2	Bosch 1-5-4	—	点火顺序	1-3-4-2	1-3-4-2	1-3-4-2
分电器	取消	有,霍尔元件 4 齿触发轮	有,霍尔元件 4 齿触发轮	点火正时(上止点前)		12°±1°	6°±1°

需要全本请访问 www.ertongbook.com

续表 1-1

轿车牌号	2000GSi	2000GLi	2000GLS
进排气管设置	分置气缸盖左、右两侧，进气管长而粗增加进气量 准确的空燃比，闭环控制，可装三效催化转化器	在气缸盖右侧，排气管在下，进气管在上	在气缸盖右侧，排气管在下，进气管在上
火花塞型号		Bosch： W8DC W9DC	Bosch： W7DC W6DC Champion： N7DYC 4C7TC Beru：14-7DTU 14-60DTU
最高车速(km/h)	175	172	166
加速时间(s)(0→100km/h)	≤13.5	≤14.8	≤16
0→80km/h		≤9.7	≤9.9

轿车牌号		2000GSi	2000GLi	2000GLS
等速百公里油耗(L)	60(km/h)	≤5.7	≤5.9	≤6.1
	90(km/h)		≤6.9	<7.4
	120(km/h)		≤8.8	<9.4
	市内		≤11.5	12.8
排放(g/Test)			CO<1.5% HC<100ppm	CO<67.0 HC+NO<20.5 符合ECE1054排放标准
满载质量(kg)			1540	1540
整备质量(kg)			1120	1120
长×宽×高(mm)			4680×1700×1423	4680×1700×1423
轴距(mm)			2656	
最小转弯直径(m)			11.0	

由于德国大众公司及其各国分公司的桑塔纳轿车型号规格较多，电路设置也各不同，上海大众公司在引进其制造技术开发新车型时，结合我国国情作了某些修改和补充。读电路图时，应以工厂技术文件、资料为准。

图中所示 AFE 型发动机电脑控制电路表达了各传感器、执行器与电脑 ECU 的连接控制关系，它的电脑对发动机喷油和点火兼有控制作用(见图 1-1)。

底盘号为 32MP003182 的原车配线图与据此改画的电路原理图也是一种典型的桑塔纳 2000 轿车电路图，可供实际应用时参考。但应注意与车上实际电路对照，一个明显的区别是点火由一个单独的电路控制，其中包括没有电喷控制系统的点火模块，其电路的连接控制关系仅供参考。

(二)桑塔纳 2000GLi 轿车的 AFE 汽油喷射发动机控制系统

桑塔纳 2000GLi 型轿车搭载 AFE 型汽油喷射发动机，它采用当今世界上较先进的点火与燃油喷射相结合的发动机管理系统，D 型(压感式)全电子点火，闭环自适应多点顺序燃油喷射系统，其主要构成见图 1-1。

AFE 汽油发动机电喷系统控制电路见图 1-2、图 1-3。

AFE 发动机电控燃油喷射系统的功用、安装位置、主要特点及参数见表 1-2。桑塔纳 2000 点火分电器的组成见图 1-4。

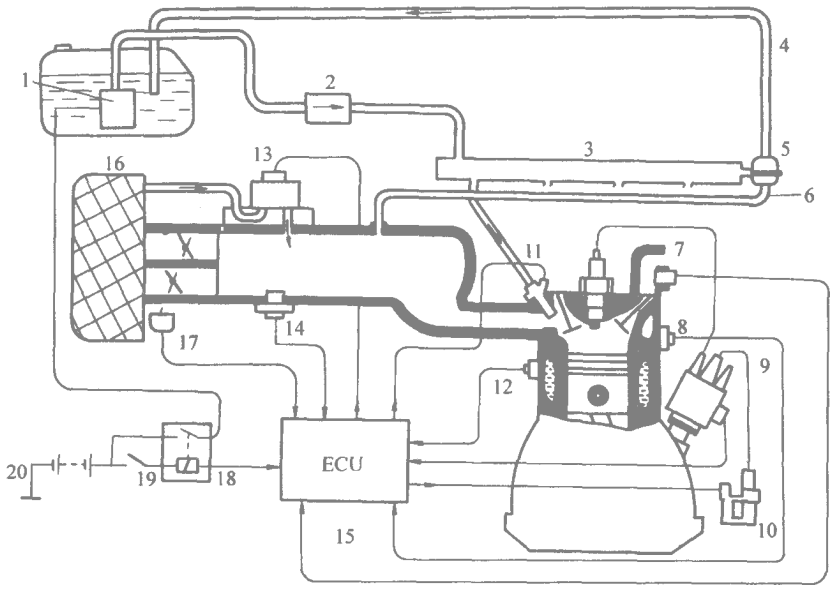
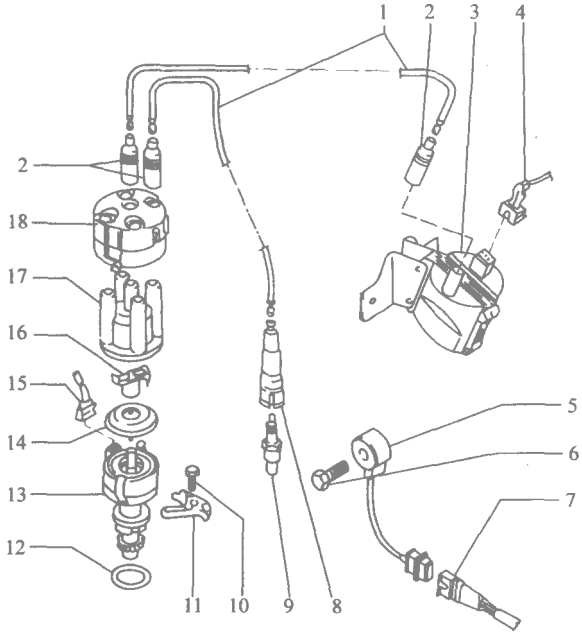


图 1-1 桑塔纳 2000 GLi 轿车 AFE 汽油机电控燃油喷射系统的构成

1—电动汽油泵；2—汽油滤清器；3—燃油分配总管；4—回油管；5—油压调节器；6—真空管；7—氧传感器；8—冷却液温度传感器；9—分电器；10—点火线圈；11—喷油器；12—爆震传感器；13—怠速控制阀；14—进气压力与进气温度传感器；15—电子控制单元(电脑)；16—空气滤清器；17—节气门位置传感器；18—燃油泵继电器；19—点火开关；20—蓄电池



1—高压线；2—防干扰插头(0.9～1kΩ)；3—点火线圈；4—点火线圈插接器；5—爆震传感器（G61 位于发动机缸体上）；6—螺钉；7—爆震传感器插头；8—火花塞插头(4.5～5.5kΩ)；9—火花塞；10—分电器压板螺钉（25Nm）；11—分电器压板；12—O形圈；13—带霍尔传感器的点火分电器(G40)；14—防尘盖；15—霍尔传感器插头；16—分火头（型号 R1，1.1kΩ）；17—分电器盖；18—屏蔽罩

图 1-4 桑塔纳 2000GLi 点火分电器

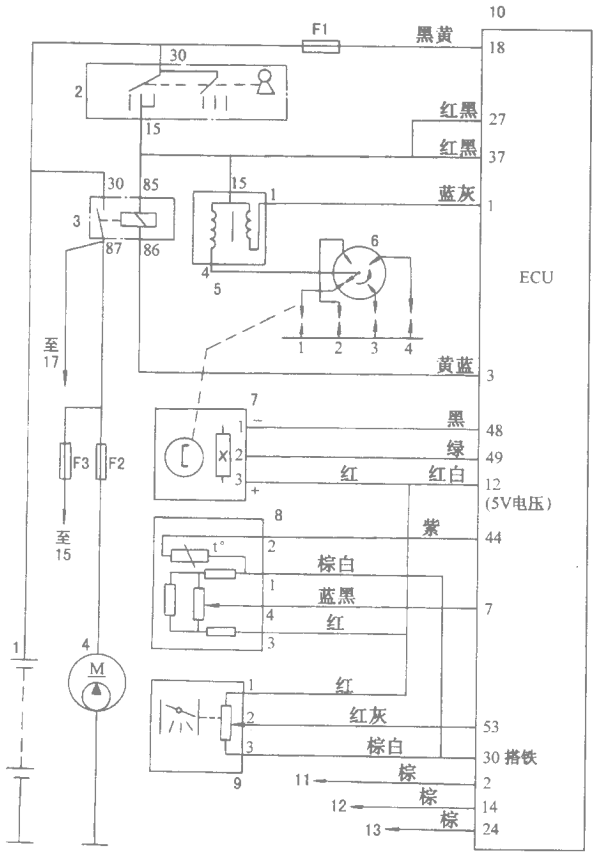


图 1-2　桑塔纳 2000 GLi 轿车 AFE 汽油机电喷系统(电源、点火)控制电路

1—蓄电池;2—点火开关;3—油泵继电器;4—电动汽油泵;5—点火线圈;6—分电器;7—霍尔式曲轴位置与转速信号发生器(在分电器中);8—进气温度与进气压力传感器;9—节气门位置传感器;10—电脑(ECU)控制器;11—点火线圈接地;12—喷油器接地;13—电脑控制器接地

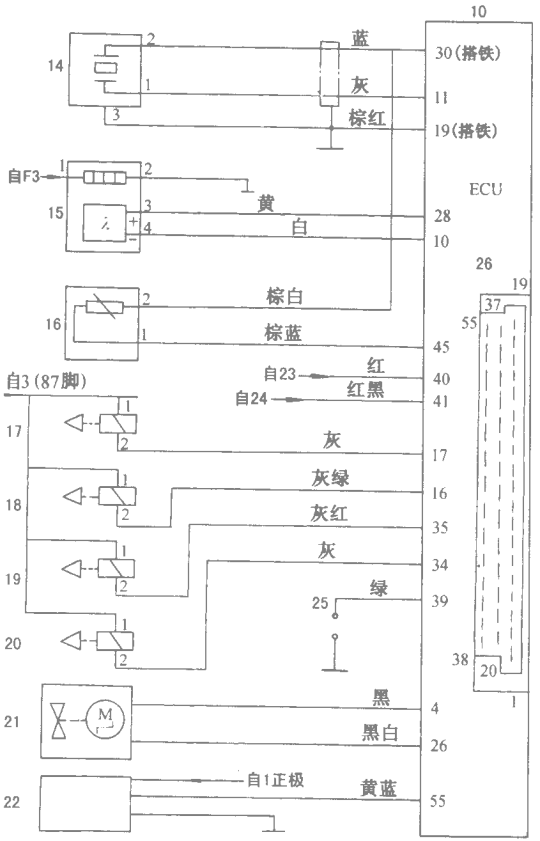


图 1-3　桑塔纳 2000 GLi 轿车 AFE 发动机电喷系统(喷油、怠速控制)控制电路

14—爆震传感器;15—氧传感器(含加热器);16—冷却液温度传感器;17—第 1 缸喷油器;18—第 2 缸喷油器;19—第 3 缸喷油器;20—第 4 缸喷油器;21—怠速控制阀;22—故障诊断插座;23—空调压缩机;24—空调开关;25—基础调整量接线端;26—电脑(ECU)插接器的端子排列位置

表 1-2　　AFE 发动机 M1.5.4 电控燃油喷射系统(见图 1-2、图 1-3)

名　称	功　用	安装位置	主要特点与参数
进气系统	测量并控制进入气缸的空气流量	空气滤清器节气门体、稳压室、进气歧管	节气门有主副两腔,小负荷:主腔工作 大负荷:主腔、副腔同时工作
供油系统	向各缸提供适量的燃烧用油	汽油泵—滤清器—燃油分配管—调压器—喷油器	维持系统 油压在 0.24MPa 最高 0.28～0.30MPa
控制系统	控制燃油喷射,实现最佳空燃比; 控制点火提前角; 控制怠速稳定; 实现故障自诊断	发动机与驾驶室仪表盘下	由电脑 ECU、传感器、执行器组成
10*—电脑 ECU	根据各传感器的输入信号和内存的程序、数据予以运算处理,给出适时最佳控制指令	仪表盘前围内	由模数转换器、只读存储器、随机存储器、逻辑运算器、数字寄存器等组成
8*—进气压力传感器(G71)	进气压力的变化引起硅膜片阻值的变化,从而使电桥输出电压变化,即反映进气流量的信号,ECU 据此决定喷油量的大小	节气门体后部的稳压箱内	敏感元件为压电晶体式硅膜片;电脑 12 脚提供 5V 电压给传感器 3 脚;4 脚输出信号电压;点火开关通:不运转时 3.8～4.2V,怠速时 0.8～1.3V
8*—进气温度传感器(G42)	传送进气温度信号,ECU 则对进气量随温度引起的密度变化予以修正,从而修正喷油量	与进气压力传感器制作在一起	负温度系数(NTC)电阻器。 20℃:2.2kΩ～2.7kΩ 30℃:1.4kΩ～1.9kΩ 40℃:1.1kΩ～1.4kΩ 运转时,2 脚电压为 0.5～3V
9*—节气门位置传感器(G69)	将发动机负荷大小与负荷变化率的工况信号传递给 ECU,从而对喷油量、点火时刻进行修正	节气门体上,与节气门轴联动	滑线变阻器结构,1 脚与 3 脚间阻值为 1.95kΩ～2.10kΩ,全关至全开 2 脚、3 脚间阻值 1.10kΩ～2.80kΩ,ECU 给 1 脚 5V 电压,2 脚输出信号电压
16*—冷却液温度传感器(G62)	将水温变化转化成电压信号传给电脑 ECU,从而对喷油量进行修正	气缸盖的水管上	负温度系数(NTC) 电阻器 50℃:740Ω～900Ω 70℃:390Ω～480Ω 90℃:210Ω～270Ω
15*—氧传感器(G39)	将废气中的氧含量转化为电压信号使电脑 ECU 对空燃比实施闭环控制	装在排气管上,氧传感器内有加热器	氧化锆(ZrO_2)元件内侧通大气,外侧与废气接通,空转时产生信号电压在 0.2～0.8V 之间变化
7*—曲轴转角与转速信号发生器	将曲轴转角与转速信号传递到 ECU 中,ECU 则根据节气门位置、进气压力,从只读(ROM)存储器中查取基本点火提前角,再依冷却液温度、进气温度予以修正	与分电器制作为一体 点火正时方法与桑塔纳 LX、GX 相同	霍尔式信号发生器 ECU 的 12 脚向传感器提供 5V 电压,点火模块与 ECU 集成在一起,没有单独的模块
14*—爆震传感器(G61)	将发动机爆震信号转化为电压信号,ECU 据此调整延迟点火提前角	发动机缸体中部	敏感元件为压电晶体
3—油泵继电器与 4—电动汽油泵	点火开关 ON 挡不起动时,ECU 使继电器吸合 1 秒,作起动准备;起动后有转速信号,使继电器吸合持续供油	中央接线盒 继电器座,电动油泵在汽油箱内	如果蓄电池极性接反,点火开关接通时发动机熄火,电脑使其自动切断燃油泵电源

需要全本请访问 www.ertongbook.com

续表 1-2

名称	功用	安装位置	主要特点与参数
17～20 喷油器（N30～N33）	按 ECU 指令向各汽缸进气门外侧喷入雾状汽油	进气歧管中进气门外侧	喷油次序为 1-3-4-2 每个喷油嘴电阻 15.9±0.35Ω 曲轴每 2 转喷油 1 次，针阀升程 0.1mm，动作时间 1～1.5ms
21*—怠速控制阀（N71）	冷车起动时以快怠速暖机。怠速时开空调，ECU 使怠速提高 100r/min 防止熄火 基本怠速 800±50r/min	节气门后侧	怠速气流通道与节气门并联。ECU 根据节气门位置信号、转速信号、水温信号判断怠速工况，并与设定值比较，步进电机为转阀式，定子线圈 17.7～20.0Ω
22*—故障自诊断插座	当某个传感器或执行器出现故障时，可用 V.A.G1551 诊断仪或 LE150 电眼睛将内存故障码读出	变速杆下面的装饰盖下	ECU 的第 55 脚为故障诊断信号
25*—基础调整量接线端	水温高于 80℃，发动机怠速，点火提前角应为 12°±1°，CO 含量＜1.5%	ECU 的 39 号脚为调整用	将 ECU 的 39 号脚接地，微转分电器盘进行调整

注 *数字为图 1-2、图 1-3 中所示部分元件序号。

（三）桑塔纳 2000GLi 轿车电控系统的检测

在检测燃油喷射电控系统时应当使用数字式万用电表（V.A.G 1526 或 V.A.G. 1715）以及发光二极管检测灯（V.A.G 1527）。为了避免直接碰触电脑控制器的插接器，应当使用电脑检测箱（V.A.G 1598）及其辅助电缆。

检测前应确认检测条件：蓄电池电压正常；电脑控制器和燃油泵保险丝正常；燃油泵和燃油泵继电器正常；位于气缸盖上的发动机接地线搭铁可靠。

为了避免损坏电子元件，在连接测量电缆前要注意仪表挡位、量程必须符合检测条件，并且进行表 1-3 中所要求的有关操作。

1．电缆线是否接通的检测

将检测箱 V.A.G 1598 和电缆 V.A.G 1598-9 连接在电线束的插接器上，电脑控制器不接。

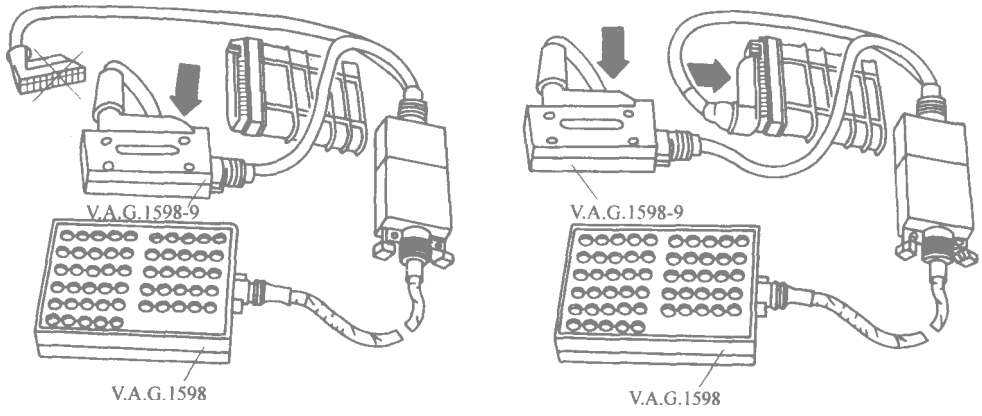


图 1-5 检测箱与控制电脑的脱开与连接

接线位置与接线方法见图 1-5。

(1)关断点火开关，从发动机控制电脑上拔下插接器，将检测箱 V.A.G 1598 与连接电缆 VAG-1598-9 连接在发动机电脑的控制线束上，以检查线路的通断或短路状态。（电脑空着不接）

(2)关断点火开关,将检测箱 VAG1598 和连接电缆 VAG 1598-9 连接在发动机控制电脑上，以检测传感器与电脑各端子间电压。

注意,图 1-5 中检测箱插孔端子编号与电脑控制器的端子编号是一一对应的，用检测箱端子代替电脑控制器端子在检测时避免损坏端子插脚。

表 1-3　　电脑与传感器、执行器之间线束通断的检测

检测项目		测试部位		标准值(Ω)	检测条件
		被测部件端子序号	检测箱(代替电脑)端子序号		
7*—霍尔式传感器(G40)	正极	3	12	<0.5	拔下霍尔传感器的插头
	负极	1	48	<0.5	
	控制极	2	49	<0.5	
8*—进气压力传感器(G71)	正极	3	12	<0.5	拔下进气压力、温度传感器的插头 *进气压力、温度传感器为一体
	控制极	4	7	<0.5	
8*—进气温度传感器(G42)	负极	1	30	<0.5	
	控制极	2	44	<0.5	
9*—节气门传感器(G69)	正极	1	12	<0.5	拔下节气门位置传感器的插头
	负极	3	30	<0.5	
	控制极	2	53	<0.5	
14*爆震传感器(G61)	负极	2	30	<0.5	拔下爆震传感器插头
	控制极	1	11	<0.5	
	屏蔽电缆	3	19	<0.5	
16*—冷却液温度传感器(G62)	负极	2	30	<0.5	拔下冷却液温度传感器插头
	信号端	1	45	<0.5	
21*—怠速控制阀(N71)		1	4	<0.5	拔下怠速控制阀(调节器)插头
		2	26	<0.5	
15*—氧传感器(G39)	内阻	1 2		0.5~20Ω 与温度有关	拔出氧传感器(空燃比传感器)插头
	正极	3	28	<0.5	
	负极	4	10	<0.5	
8*—进气温度传感器电阻值(G42)			30→44 间	20℃:2.2~2.7kΩ 30℃:1.4~1.9kΩ 40℃:1.1~1.4kΩ	点火开关断开,拔出进气压力、温度传感器插头
14*—爆震传感器电阻值(G61)			11→30 间	>1.0kΩ	点火开关断开,拔出压力传感器插头

注* 数字为图 1-2、图 1-3所示部件。

2. 电脑控制系统工作状态的检测

全面检测线束通断之后，再进行电脑与传感器工作状态的检查。为此，应先关断点火开关，将检测箱和连接电缆接在电脑控制器上，按表 1-4 进行检测。

表 1-4　　电脑控制系统工作状态的检测（见图 1-2、图 1-3）

检测项目		检测条件		在检测箱上的测试端子序号	标准值(V)
		点火开关	其　他		
7*—霍尔传感器(G40)	供电电压	通		12—48	约 5V
	信号电压	通	拔下点火线圈插头，取下分电器盖，人工转动曲轴	12—49	能显示 0～2V 的变化电压
8*—进气压力传感器(G71)	供电电压	通		12—30	约 5V
	信号电压	通		7—30	3.8～4.2V
			发动机怠速	7—30	0.8～1.3V
			加大油门	7—30	电压发生变化
8*—进气温度传感器(G42)	供电电压	通	拔下进气温度传感器插头	30—44	约 5V
	信号电压	通	插上进气温度传感器插头	30—44	0.5～3V 与温度有关
9*节气门位置传感器(G69)	供电电压	通		12—30	5V
	信号电压	通	节气门关闭	53—30	0.1～0.9V
			节气门全开	53—30	3.0～4.8V
16*—冷却液温度传感器(G62)	供电电压	通	拔掉冷却液温度传感器插头	30—45	约 5V
	信号电压		插上冷却液温度传感器插头		0.5～2.5V 与温度有关
5*—点火线圈(N152)	供电电压	通		2—37(27)(点火开关)	约 12V
	信号电压			1—2	约 12V
17*第 1 缸喷油器(N30)	供电电压	断	拔下控制器和燃油泵保险丝，拔下氧传感器的插头 短接检测箱插口端子 14 与 3	测 2—17	约 12V
18*第 2 缸喷油器(N31)	供电电压			测 2—16	约 12V
19*第 3 缸喷油器(N32)	供电电压	断		测 2—35	约 12V
20*第 4 缸喷油器(N33)	供电电压			测 2—34	约 12V
24*—空调开关(A/C)	输入端	通 起动发动机空转	关断空调	18～41	约 12V
			接通空调		约 0V
23*—空调压缩机	输入端		关断空调	18～40	约 12V
			接通空调		约 0V
15*—氧传感器(G39)	供电电压	通,起动发动机空转	在氧传感器插头两根白线上测电压		12～14V
	信号电压	通,起动发动机空转	接上氧传感器插头，在黑色与灰色电线间测电压		显示 0.2～0.8V 并在此区间摆动
	有干扰时的信号电压		将燃油调压器真空软管拔下予以密封，仍在黑线与灰线间测电压		显示短时稳定，然后开始重新摆动
10*—电脑控制器	基准电压	通	拔出氧传感器插头	10—19	约 0.15V

注 * 数字为图 1-2、图 1-3 所示部件。

(四)发动机控制系统的自诊断

桑塔纳 2000 轿车的汽油喷射发动机电脑控制系统中设置了故障代码存储器，如果被监测的传感器或元件出现故障，这些故障将以代码的形式记录在存储器中。

如果属于临时偶发性故障(如接触不良),它们将作为偶发性故障“SP”显示,在经过 40 次起动以后，如果故障没有重复出现，则存储的故障代码将会被自动清除；如果故障与氧传感器有关,则必须在试车 4 分钟以后才能读取故障代码。如果电脑控制器的供电电压被切断,如电瓶线被取下,电脑插头拔下,那么被存储的故障代码也会被清除。

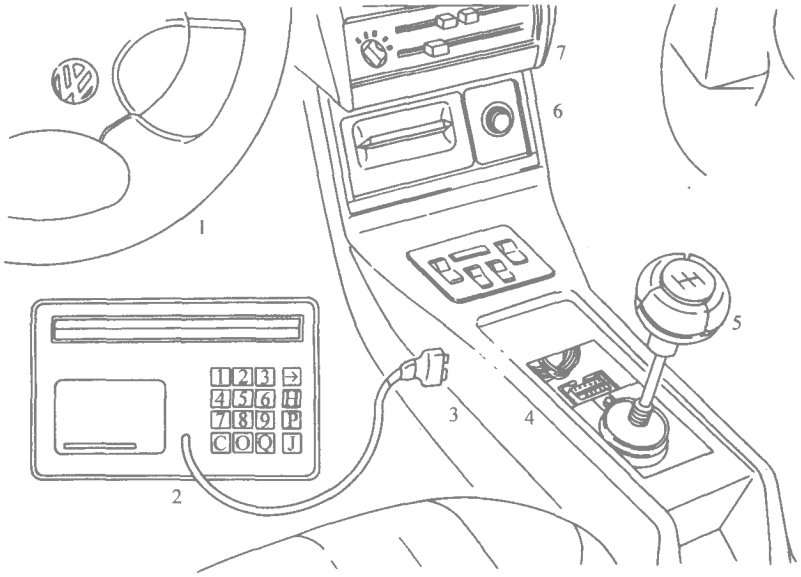


图 1-6 VAG 1551 型故障诊断仪及其安装位置

1—方向盘;2—VAG 1551 故障诊断仪;3—诊断仪电源插头;4—发动机故障诊断插座;5—变速杆;6—点烟器与烟灰盒;7—空调控制盘

1.V.A.G 1551 故障诊断仪的应用

V.A.G 1551 故障诊断仪不仅可以为红旗、捷达、高尔夫、帕萨特轿车的电喷发动机诊断故障，也可以为桑塔纳轿车电喷发动机检测故障。使用该仪器时，轿车应当具备以下条件：

被检测的发动机经过足够时间的运行，使冷却液温度高于 70℃,蓄电池电压正常,各保险丝正常,发动机接地线正常。

(1)打开位于选挡杆下侧的故障诊断插口盖板，将 V.A.G 1551 诊断仪用电缆线与诊断插口连接起来(图 1-6),电缆线代号是 V.A.G 1551/3。

接通点火开关或起动发动机才能读取故障代码，按照 V.A.G 1551 诊断仪显示器的说明来操作诊断仪。如果发动机因故障无法起动，仍应接通点火开关，以便查找所有信号。

(2)按下→键，输入表示发动机电子控制系统的地址指令 01 码,并用 Q 键确认,则显示器上将显示出：

300907311A MOTRONIC M1.5.4.P 1303

其中 300907311A—— 发动机控制器的零件编号（实际的控制器编号参见配件目录）；

MOTRONIC—— 燃油喷射系统；

M1.5.4P——控制器的硬件代号(制造编号)；

1303—— 控制器的软件代号。

只有点火开关接通或发动机运转时才能显示控制器的编号和代号。

(3)按下→键,屏幕显示“ 快速数据传输,帮助功能选择 ”,即：

Schnelle uatenübertragung HELP
Funktion anwählen × ×

随着科学技术的进步，对应不同批量的汽车产品,VAG1551 诊断仪的软件将随之升级换代,不仅叙述文字会有变化,各种数据表格也会有所不同。

V.A.G 1551 诊断仪有以下功能（见表 1-5）

表 1-5　　V.A.G 1551　诊断仪功能代码

功能代码	功能	点火开关	发动机是否怠速运转	功能代码	功能	点火开关	发动机是否怠速运转
01	发动机电子系统地址	通	是	04	进入基本设定	通	是
02	读取存储的故障代码	通	是	05	清除故障代码	通	是
				06	结束输出	通	是
03	执行机构自诊断	通	否	08	读取测量数据组	通	是

注：08 显示的测量值和所使用的测量数据组在有关维修步骤中加以说明；由控制器输出的其他测量数据组和测量值在用户服务中不使用。

(4)按下“ print ”键,接通打印机(键上指示灯发光),屏幕显示“: 快速数据传输,帮助功能选择 × × ”,此时输入功能代码“ 02”(读取故障代码),按 Q 键确认，如果显示“ ×个故障被识别 !”即：X Fehler drkannt! 则所存储的故障代码将按顺序显示，并打印出来。如果显示“ 没有故障被识别 ”则按→键,再输入 06 码(结束输出),并按 Q 键确认,关断点火开关,按故障继续查找有关部位。

2. 故障代码表

故障代码是用 5 位数字表示的，在更换被显示有故障的元件之前应先检查有关线束与插接器以及地线是否接牢，特别是偶发性故障(SP)。故障代码表见表 1-6,表中“ 检测箱 ”与电脑连接端子号互相对应。

表 1-6　　桑塔纳 2000 轿车发动机故障代码(参见图 1-2、1-3)

故障码	V.A.G 1551 诊断仪的打印件	可能的故障原因	消除故障的方法
	未发现故障	如果存在问题,则是故障未能被自诊系统识别	继续按故障表查找故障
00518	9V 节气门位置传感器(G69)对正极短路	电缆或 G69 对正极短路	检查 G69 电路:拔下节气门位置传感器插头在检测箱上端子(12—1,30—3,53—2)与传感器端子间检测阻值应小于 0.5Ω
	对地断路或短路	电缆断路 G69 损坏	

续表 1-6

故障码	V.A.G 1551 诊断仪的打印件	可能的故障原因	消除故障的方法
00519	8—进气压力传感器(G71)对正极断路或短路	G71 损坏,电缆断路	检查 G71 的电路,拔下压力传感器插头,在检测箱端子与传感器插头之间检测,阻值应小于 0.5Ω(12—3,7—4,30—1)
00522	16—冷却液温度传感器(G62)对正极断路或短路	G62 损坏,电缆断路	检查 G62 的电路,拔下冷却液温度传感器插头,在检测箱端子 30、45 与传感器插头 1、2 间检测阻值应小于 0.5Ω(30—2,45—1)
00623	8—进气温度传感器(G42)对地断路	G42 损坏,电缆对地短路	检查电缆或 G42 对地短路的情况
	或 8—进气温度传感器对正极断路或短路	G42 损坏,电缆断路	检查 G42 的电路, ·拔下进气温度传感器插头,打开点火开关在检测箱端子 30—44 间测量电压应为 5V ·插上进气温度传感器插头,接通点火锁,在检测箱端子 30—44 间电压应为 0.5~3V(与温度有关)
00524	14—爆震传感器(G61)无信号	在传感器电路中有电缆断路或短路 G61 损坏	检查 G61 的电路。拔下爆震传感器插头,在检测箱端子 30、19、11 与传感器端子 1、2、3 间检查电阻值应小于 0.5Ω(30—2,19—3,11—1) 更换 G61
00525	15—氧传感器(燃油空气混合气比例传感器 G39)无信号	G39 损坏,电缆断路	检查 G39 的电路,更换 G39 拔掉氧传感器的插头,在传感器的两根白线间测电阻应为 0.5~20Ω(加热器阻值与温度有关) 在检测箱端子 28、10 与传感器端插头 4、3 间测阻值应小于 0.5Ω(28—3,10—4)
	15—氧传感器对正极短路	G39 损坏,电缆对正极短路	检查电缆或 G39 对正极短路的情况
00532	供电电压信号过大 供电电压信号过小	蓄电池电压高于 16.0V 蓄电池电压低于 10.0V	检查发电机及其调节器 检查蓄电池及发电机
01249	17—第 1 缸喷油器(N30)对正极短路 对地断路或短路	电缆或 N30 对正极短路 电缆对地断路或短路 N30 损坏	检查 N30 或 N30 电缆。 关断点火开关,拔下控制器插头和燃油泵保险丝,拔下氧传感器插头,短接检测箱端子 14—3,在检测箱端子 2—17 间测电压应为 12V 左右 必要时更换 N30
01250	18—第 2 缸喷油器(N31)	电缆或 N31 对正极短路, 电缆对地断路或短路 N31 损坏	检查 N31 或 N31 电缆检测步骤方法同上。短接检测箱端子 14—3,在检测箱端子 2—16 间测电压应为 12V 左右。 必要时更换 N31
01251	19—第 3 缸喷油器(N32)	电缆或 N32 对正极短路, 电缆对地断路或短路 N32 损坏	检查 N32 和 N32 电缆,检测步骤方法同上。短接检测箱端子 14—3,在检测箱端子 2—35 间测电压应为 12V 左右。 必要时更换 N32
01252	20—第 4 缸喷油器(N33)	电缆或 N33 对正极短路, 电缆对地断路或短路 N33 损坏	检查 N32 和 N32 电缆,检测步骤方法同上,短接检测箱端子 3—14,在检测箱端子 2—34 间测电压应为 12V 左右 必要时更换 N33
65535	10—电脑控制器损坏	MOTRONIC 控制器的部件损坏	更换 MOTRONIC 控制器

需要全本请访问 www.ertongbook.com

3. 清除故障码

——输入 01 码,屏幕显示“快速数据传输,帮助功能选择 ××”

——输入 02 码,读取存储的故障码,并按 Q 键确认;在逐一排除各个故障以后。

——输入 05 码,清除故障码,并按 Q 键确认,屏幕显示“快速数据传输→,故障码存储被清除”

屏幕显示“快速数据传输,帮助功能选择”

——输入 06 码,结束输出,并按 Q 键确认。

——重新进行试车,再次读取故障存储器不得再有故障显示。

(五)怠速检测与基本参数的设定

怠速是发动机基本工况之一,将发动机的怠速主要参数如点火提前角、发动机转速、一氧化碳含量以及喷油量检测准确,也有利于其他工况的检测。

检测前,发动机冷却液温度不得低于 80℃,电脑控制器的供电电压必须高于 12.2V,关断空调和其他用电设备,排气系统无泄漏,节气门拉线调节正确,前轮朝向正前方。

AFE 型发动机的怠速标准值为:

怠速转速 800 ± 50 r/min

CO 含量 < 1.5%

极限转速 6400r/min

如更换电脑控制器要与发动机型号匹配。

(1)将点火角度测试仪(V.A.G 1367)用线夹(V.A.G 1367/8)或点火测试仪(V.A.G 1767)接好。

(2)将一氧化碳(CO)检测仪(V.A.G 1363A)接好,拔下压力调节阀上的曲轴箱排气软管,并将通向进气管的软管口封闭。

(3)接好 V.A.G 1551 诊断仪,读取和清除故障存储代码,如有故障存在,须先排除故障。

(4)起动发动机,进入怠速运转状态,按照诊断仪屏幕上的指示进行操作。

按下→键,输入 04 功能代码(导入基本设定),按 Q 键确认,屏显“导入基本设定,帮助输入显示器分组编号 ××”,即:

Grundeins tellung einleiten HELP
Anzeigegruppennummer eingeben ××

(5)这时输入显示器分组代码 01,并按 Q 键确认,屏显“系统进入基本设定 1→1 2 3 4”即:

System in Grundeinstellung 1 →
1 2 3 4

1~4 是数据的 4 个显示区,在 01 显示器分组中,各区数字的物理量及其单位见表 1-7。

让发动机怠速运转 1 分钟,在第 1 区读取发动机转速的显示数值,标准值为 800 ± 50r/min。第 2 区读取冷却液温度,第 4 区读取发动机是否具备基本设定前的检测条件,当其完

全为 0 时，即 00000000 才能继续检测，如果八位数字中出现 1 或几个 1 表示“检测条件未满足”。

表 1-7　　04 功能码 01 显示分组数据

显示区号		1	2	3	4
物理量		发动机转速 (r/min)	冷却液温度 (℃)		检测条件
检测条件是否满足	满足				0000 0000
	有故障代码存储				1000 0000
	空调未关断				0010 0000
	非怠速状态				0001 0000
	节气门未关闭				0000 0100
	发动机转速在无效区				0000 0010
	冷却液温度低于 80℃				0000 0001

(6)当发动机处于 800 ± 50r/min 时检测点火提前角和 CO 含量，此时点火正时灯应指示上止点前 12° ± 1°，电脑控制器 39 号端子在发动机罩线束 39 号线，J 插头使该线接地，测得 CO 含量应小于 1.5%(见图 1-3)。

必要时转动分电器外壳调整点火提前角，利用 VAG 1551 诊断仪调整点火提前角时，应使第 4 区显示值为 0000 0000 满足检测条件，再将发动机转速升至 1500r/min 左右，此时的点火提前角仍应为 12°，如不符可微微转动分电器调整分电器的真空点火提前角。

如果怠速超过标准值，则应更换怠速控制阀，必要时经过确诊更换发动机电脑控制器。

(7)调整完毕后让发动机怠速运转至少 1min，然后按→键，结束发动机基本设定，此时散热风扇应不运转。

(8)输入 06 代码，结束输出，并按 Q 键确认。

(六)氧传感器的检测

要检测氧传感器的功能是否正常，除了线路和传感器可以用数字万用表检测而外，也可以用 V.A.G 1551 诊断仪作进一步的检查。

检测前应使发动机冷却液温度高于 80℃，经检测怠速正常，排气系统无泄漏，氧传感器内部的加热元件供电正常，阻值正常。

(1)接上故障诊断仪 VAG 1551，选择 01 功能代码，进入发动机电喷系统控制器地址。屏幕显示“快速数据传输，帮助功能选择 × ×”。

(2)输入功能代码 04(导入基本设定)，并按 Q 键确认，这时屏幕显示“导入基本设定，帮助输入显示器分组编号”即

Grundeinstellung einleiten HELP
Anzeigegruppennummer eingeben × ×

(3)输入显示分组代码 01，并按 Q 键确认，显示器上显示“系统进入基本设定 1→1 2 3 4”，即：

System in Grundeins tellung 1→
1 2 3 4

如果屏幕显示其他内容，见表 1-7 或故障诊断仪使用说明；只有当第 4 显示区显示 0000 0000 时才能继续检测，假如 4 区八位数中有 1 个或几个 1 出现，则表示检测条件尚未满足应将其处理完毕后再进行检测。

(4)按→键，重新输入功能代码 08(读取测量数据)，按 Q 键确认。屏幕显示“读取测量数据组，帮助输入显示器分组编号 ××”，即

Meβwerteblock lwsen HELP
Anzeigegruppennummer eingeben ××

(5)输入显示器分组代码 01，按 Q 键确认。屏幕显示“读取测量数据组 1→1 2 3 4”即

Meβwer teblock lwsen 1→
1 2 3 4

(在该 01 分组中，第 4 显示区数字为若干个 1，在此并不表示检测条件未满足，其含义未定义)

(6)将发动机转速提高到大约 2500r/min，运行 1min，然后让发动机怠速运转。

(7)读取显示区 3 上的氧传感器电压，其变化幅度必须大于 0.3V。如果显示区 3 上显示 0.00V，应从氧传感器上拔下 4 针插头进行线路通断检测；如果氧传感器电压在转速升高后波动量小于 0.3V，则应进行线路通断检测或更换氧传感器(G39)，或经确诊后更换发动机电脑。

(七)发动机运转状态的检测

用 V.A.G 1551 诊断仪可以检测发动机电脑控制系统是否能识别发动机的不同工作状况，如怠速、滑行、全负荷、满负荷……等。如果发动机的这些工况都能准确识别，说明喷油量和点火提前角以及怠速控制便是按已编好的程序实施着精确的控制。

(1)接上故障诊断仪 V.A.G 1551，在怠速下输入 01 功能代码，选择‘发动机电喷控制器检测挡”，屏显‘快速数据传输，帮助功能选择 ×× ’即

Schnelle Daten übertragung HELP
Funktion anwahlen ××

(2)输入功能代码 08(读取测量数据组)，按 Q 键确认，则屏显‘读取测量数据组，帮助输入显示器分组编号 ’即

Meβwerteblock lesen HELP
Anzeig egruppennummer eingeben ××

由于这次是为判断发动机电脑是否能识别不同工况，故输入显示器分组代码 04，并按 Q 键确认，从而将 04 组的各区数据显示出来。屏显“读取测量数据组 4→1 2 3 4”即：

Meβwer leblock lesen 4→
1 2 3 4

如果显示区上出现其他内容，则按→键，见诊断说明书。04 显示组将显示以下各种参

数(见表 1-8).

如滑行断油工况下，冷却液温度高于 60℃ ,将发动机转速升至 3000r/min 以上,突然关闭节气门，此时屏幕上第 2 区显示值应 < 1.0ms ,状态标志位显示 1000 0000 ,此即滑行断油状态。

如在怠速状态下，则显示区 4 的 8位数将变为 0100 0000 ,在部分负荷时变为 0010 0000 ……等。

表 1-8　　08 功能代码 ,04 显示分组数据

显示区号		1	2	3	4
物理量		发动机转速(r/min)	喷油时间(ms)	车速(km/h)	工况标志位
发动机工况	滑行断油		< 1.0		1000 0000
	怠速	800 ± 50			0100 0000
	部分负荷				0010 0000
	全负荷				0001 0000
	急加速				0000 1000
	减速				0000 0100
	确认第 1 缸霍尔传感器正常				0000 0001

(3) 如果在某工况下，没有处于某位的 1 出现,则应读取故障码,排除故障后清除故障码，检测节气门电位器。直到故障全部排除，重新检测工况状态。

(4)按下→键,输入 06 功能代码,结束输出,并按下 Q 键确认之。

(八)其他检测

利用 V.A.G 1551 故障诊断仪,不仅可以诊断出故障部位,还能测得有关部位的工作参数，为准确判断故障提供了可靠的依据。除了以上各项检测而外，尚有节气门位置传感器。冷却液温度传感器、进气温度传感器、电脑供电电压等参数也可用 V.A.G 诊断仪测出；其测量方法基本上相同；只要记住地址码 01 ,再输入相应的功能代码,记住某位置元件的显示器分组代码和数据显示的区号，就可以在不拆卸零部件的条件下进行检测。现将其归纳见表 1-9。

表 1-9　　V.A.G 诊断仪测试主要代码

测试项目	地址码	功能代码	显示分组代码	显示区号	正常状态	不正常状态
冷却液温度传感器	01	08	01	2	温升均匀变化	常显 95.2℃ 或温升有中断,跳动 2~5℃ 应更换传感器或电脑
怠速检测与设定	01	04	01	4	4 区 0000 0000 n = 850r/min CO < 1.5% 点火提前角 12° ± 1°	与标准状态不符

续表 1-9

测试项目	地址码	功能代码	显示分组代码	显示区号	正常状态	不正常状态
氧传感器	01	先 04 4 区 0000 0000 后再 08	01	3	波动 0.3～0.9V	波动 < 0.2V 或为 0.00V
进气温度传感器	01	08	02	4	用冷却剂喷射，温降显示连续	
电脑供给电压	01	08	02	3	U = 11.5～14V	低于 11.5V 高于 16V
节气门位置传感器	01	08	03	3	均匀显示节气门开放角度	升高不正常
发动机工况检测	01	08	04	4	滑行 1000 0000 怠速 0100 0000 部分负荷 0010 0000 全负荷 0001 0000 加速 0000 1000 减速 0000 0100 正常 0000 0001	

二、桑塔纳(底盘号 32MP003182) 轿车电路

底盘号为 32MP003182 的桑塔纳轿车有的装汽油喷射发动机，有的装化油器式发动机。装汽油喷射发动机的电控系统的轿车与前述桑塔纳 2000GLi 的区别主要有：

(1)发动机控制电脑由两个 25 端子的插接器与外电路连接，而 2000GLi 控制电脑由一个 55 端子的插接器与外电路连接。各传感器、内部元件连接的端子序号完全不同，不能代用。

(2)燃油系统的供油泵有 3 个供选用。或不同车型选不同油泵。起动时一个，正常工作时有燃油泵和辅助泵。而 2000GLi 电控系统只有一个燃油泵，电路简单得多。

(3)供油系统继电器同时控制燃油泵与喷油器两者相同，但点火开关接通后如不起动，则在泵油 1 秒钟后自动停歇以及起动后运转时的正常供油，这些控制功能由继电器内部的电子电路完成。而 2000GLi 电控系统是由电脑完成的，燃油泵继电器相对简单。

(4)空气流量的检测由流量计（LE 型)完成(其中附有进气温度传感器)而 2000GLi 电路中,空气流量是由进气压力传感器与进气温度传感器来完成的(即 D 型)。

(5)怠速转速的提高设有怠速控制阀并有附加空气调节器来增加空气流量；而 2000GLi 电控系统中只设有怠速控制阀。

(6)节气门位置传感器只是一个怠速接点开关（碟形开关），只能提供发动机是怠速与非怠速两种信号,而 2000GLi 电路的节气门位置传感器是一个连动电位器，不仅可以明确区别怠速与非怠速，还能发出节气门开度（负荷大小）、节气门开度变化率（加速与减速）的信号。

(7)喷油器电路中有附加电阻器。喷油器电磁线圈阻值较小，电感量也较小，其中Ⅰ、Ⅳ缸喷油器同时喷油；Ⅱ、Ⅲ缸喷油器同时喷油。在 2000GLi 控制电路中，各缸喷油器没有附加电阻，且各缸喷油时刻均不同时，每个喷油器与电脑的一个端子相接，属于多点顺序喷油。

底盘号为 32MP003182 的桑塔纳轿车其余电路的连接、控制关系、电路原理，可供参考。

(一)中央接线盒上部的继电器与熔丝

中央接线盒是全车电路的连接枢纽，它位于仪表盘下方脚窝处。它的上平面安装 20 多个继电器和 30 多个熔断丝；下部连接着十多个插接器；其内部则是分层绝缘的铜条预铸进 PVC 塑料盒体，互相联接或隔开，形成以点火开关为控制中心的各条主干电路，用插接器分别与汽车前后方及仪表盘线束相接。继电器和熔断丝位置见图 2-1 注意底盘号为 32MP003182)

各熔丝的序号、容量及颜色标志见表 2-1。

各熔断丝与蓄电池、点火开关、继电器及其余开关的连接控制关系见图 2-2 电路提纲图。

需要全本请访问 www.ertongbook.com