



“十二五”职业教育国家规划教材
经全国职业教育教材审定委员会审定



扫描二维码
共享立体资源

汽车故障
诊断技术

汽车故障 诊断技术

中国汽车工程学会汽车应用与服务分会组织编写

总主编 朱军 弋国鹏
主编 陈卫忠

总主编 朱军 弋国鹏
主 编 陈卫忠

北京出版集团公司
北京出版社

北京出版集团公司
北 京 出 版 社

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车故障诊断技术 / 陈卫忠主编. —北京: 北京出版社, 2014.5 (2023 重印)

ISBN 978-7-200-10586-5

I. ①汽… II. ①陈… III. ①汽车—故障诊断—高等职业教育—教材 IV. ①U472.42

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 099520 号

汽车故障诊断技术

QICHE GUZHANG ZHENDUAN JISHU

主 编: 陈卫忠

出 版: 北京出版集团公司

北 京 出 版 社

地 址: 北京北三环中路 6 号

邮 编: 100120

网 址: www.bph.com.cn

总发行: 北京出版集团公司

经 销: 新华书店

印 刷: 定州市新华印刷有限公司

版印次: 2014 年 5 月第 1 版 2023 年 5 月修订 2023 年 6 月第 6 次印刷

开 本: 787 毫米 × 1092 毫米 1/16

印 张: 16

字 数: 307 千字

书 号: ISBN 978-7-200-10586-5

定 价: 47.00 元

如有印装质量问题, 由本社负责调换

质量监督电话: 010-82685218 010-58572162 010-58572393

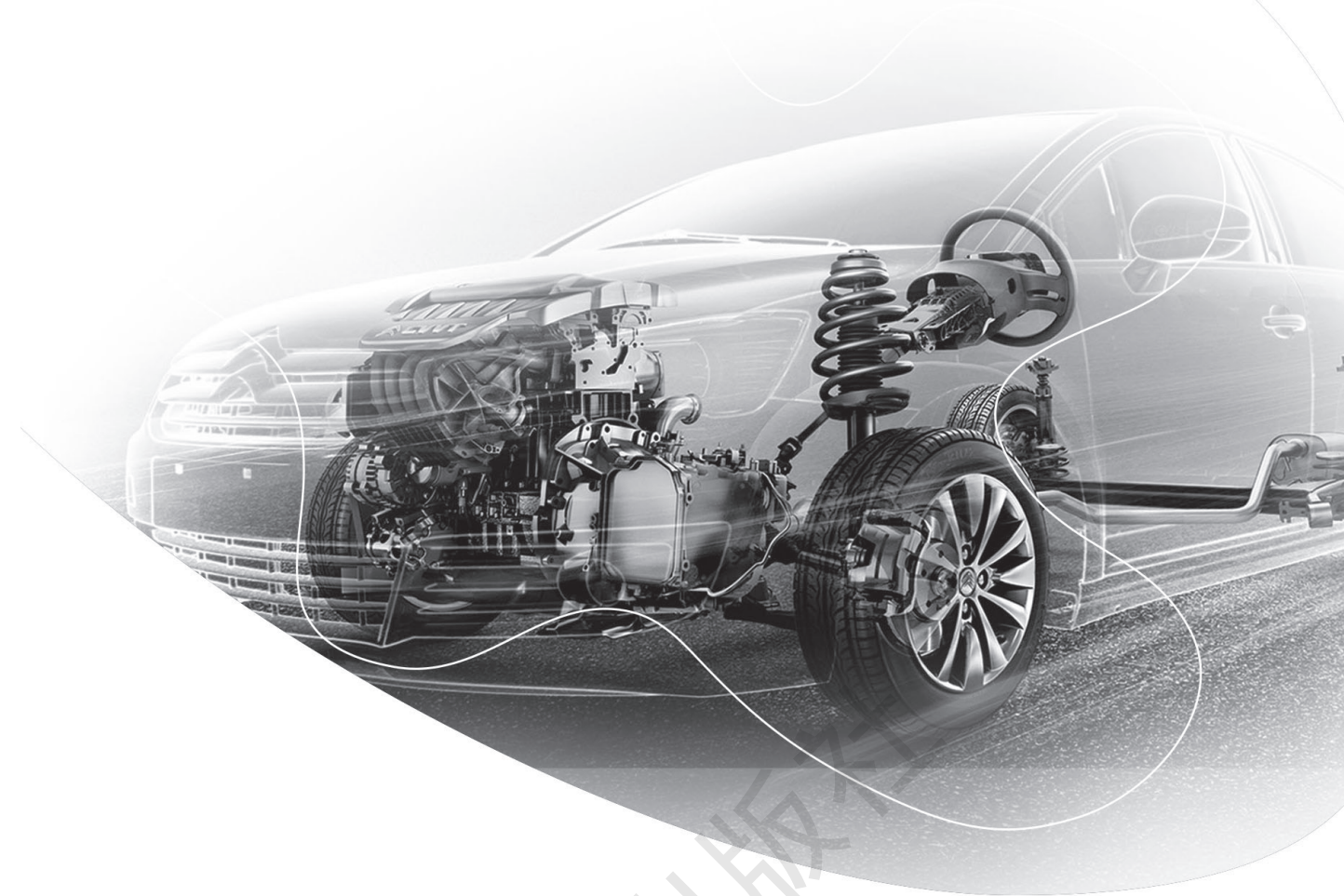
目录

学习工作页

学习单元一 汽车故障诊断资料的查找和运用	/ 2
学习任务一 汽车资料的灵活运用	/2
学习任务二 博世 ESI [tronic] 各种功能的使用	/4
学习单元二 汽车故障综合诊断设备的运用	/ 6
学习任务一 博世 FSA740-KTS540 的使用	/6
学习任务二 博世 FSA740-点火示波器的使用	/9
学习任务三 博世 FSA740-尾气分析仪的使用	/12
学习任务四 利用博世 FSA740-通用示波器对电气部件的测量	/15
学习任务五 博世 FSA740 信号模拟及元件驱动的使用	/18
学习单元三 汽车故障诊断测试方法的运用	/ 22
学习任务一 故障码的读取与分析	/22
学习任务二 数据流的读取与分析	/25
学习任务三 点火波形的读取与分析	/28
学习任务四 电路数值的读取与分析	/31
学习任务五 电路波形的读取与分析	/34
学习任务六 压力和真空的测量与分析	/38
学习任务七 温度的测量与分析	/41
学习任务八 尾气排放的测量与分析	/44
学习单元四 汽车故障诊断基本流程的编写和综合故障分析	/ 47
学习任务一 使用汽车资料和博世 FSA740 对汽车故障诊断 流程图的编写	/47
学习任务二 汽车各系统综合故障的诊断排除	/50

学习参考

学习单元一 汽车故障诊断资料的查找和运用	/ 54
学习任务一 汽车资料的灵活运用	/54
学习任务二 博世 ESI [tronic] 各种功能的使用	/70
学习单元二 汽车故障综合诊断设备的运用	/ 80
学习任务一 博世 FSA740-KTS540 的使用	/80
学习任务二 博世 FSA740-点火示波器的使用	/92
学习任务三 博世 FSA740-尾气分析仪的使用	/102
学习任务四 利用博世 FSA740-通用示波器对电气部件的测量	/113
学习任务五 博世 FSA740 信号模拟及元件驱动的使用	/117
学习单元三 汽车故障诊断测试方法的运用	/ 127
学习任务一 故障码的读取与分析	/127
学习任务二 数据流的读取与分析	/133
学习任务三 点火波形的读取与分析	/144
学习任务四 电路数值的读取与分析	/156
学习任务五 电路波形的读取与分析	/165
学习任务六 压力和真空的测量与分析	/184
学习任务七 温度的测量与分析	/198
学习任务八 尾气排放的测量与分析	/202
学习单元四 汽车故障诊断基本流程的编写和综合故障分析	/ 216
学习任务一 使用汽车资料和博世 FSA740 对汽车故障诊断 流程图的编写	/216
学习任务二 汽车各系统综合故障的诊断排除	/231
参考文献	/ 244



学习工作页

学习单元一

汽车故障诊断资料的查找和运用



汽车资料的灵活运用

汽车故障诊断资料包括车辆结构与原理方面的知识，如汽车维修手册提供的机械与液压原理结构图、油路电路气路图、电子控制系统框图、控制原理图表、技术参数表、技术信息通报等。通过对本单元内容的学习，学生能够知晓汽车资料并灵活运用，能够知晓博世 ESI [tronic] 的各种功能并正确使用，以便学生依据各种资料，迅速领会编辑特征，说明使用博世 ESI [tronic] 读取资料的方法以及汽车资料读取中的关注点。

学习任务一 汽车资料的灵活运用

任务描述

上海大众帕萨特 1.8T B5 轿车，发动机型号：AWL。车辆无法起动，需要找维修资料进行修理。

学习目标

1. 根据不同汽车生产厂家的资料特性，能够叙述编辑特征。
2. 能够叙述汽车资料读取中的关注点。
3. 培养正确的价值观，牢记科教兴国战略、人才强国战略和创新驱动发展战略的强国道路。



学习准备

1. 汽车机械与液压原理结构图、油路电路气路图、插接件端口标号图、电子控制系统框图、控制原理图表、技术参数表、技术信息通报、博世 ESI [tronic] 资料等相关知识。
2. 上海大众帕萨特 1.8T B5 轿车、汽车故障诊断仪（博世 FSA740/KTS570）、汽车防护套件、帕萨特 1.8T B5 轿车维修手册、汽车技术信息通报等。



计划与实施

教学过程：首先提出学习任务，然后进行相关理论知识学习，再进行相关实践指

导训练，使学生知晓和应用不同汽车生产厂家的资料特性，能说明编辑特征的技巧。



评价与反馈

一、判断题

1. 液力与机械传动结构原理图是分析液力自动变速器中变矩器液力传动原理和齿轮变速机构传动原理的重要资料。()

2. 控制原理图表是讲解控制原理与控制过程的图表，对理解汽车控制系统特别是电子控制系统的工作原理意义重大。()

3. 技术信息通报是汽车生产厂家为汽车售后服务站提供的汽车新技术的信息通报。()

二、选择题

1. 电路图有三种形式，即()。

A. 电气原理图

B. 电气线路图

C. 电气线束图

2. 电子控制系统组成框图主要反映出()的组成等相关内容。

A. 电子控制系统传感器

B. 执行器

C. 控制电脑电路

三、技能考核

表 1-1-1 为实践技能考单，请根据实际情况，认真填写。

表 1-1-1 实践技能考单

单位 (班级)				试题 名称	汽车资料的灵活运用		成绩		
姓名		规定 时间		分钟	操作 时间	分钟			
项目					应得分	操作情况记录及扣分原因	实得分		
一、车辆的准备					10				
1. 座椅垫、方向盘套、脚垫、左右翼子板垫等的安装									
2. 发动机机油、冷却液、蓄电池电压等的检查									
二、ESI [tronic]的准备					10				
1. ESI程序的开、关机									
2. 车辆识别									
三、利用ESI查找排除故障所需维修资料					70				
四、仪器、工量具收置					5				
五、安全文明操作					5				
备注									
考生签名			主考人签名			考核日期			

学习任务二 博世 ESI [tronic] 各种功能的使用

任务描述

上海大众帕萨特 1.8T B5 轿车，发动机型号：AWL。使用博世 FSA740 中的 ESI [tronic]，进行各种功能应用。

学习目标

1. 能讲述博世 ESI [tronic] 资料的读取方法。
2. 能讲述博世 ESI [tronic] 各种功能的应用方法。
3. 关注产业发展现状，自信自强、守正创新，培养家国情怀。



学习准备

1. 博世 ESI [tronic] 资料相关知识。
2. 汽车故障诊断仪（博世 FSA740/KTS570）、汽车防护套件、帕萨特 1.8T B5 轿车等。



计划与实施

教学过程：首先提出学习任务，然后进行相关理论知识学习，再进行相关基本技能训练，使学生掌握博世 ESI [tronic] 资料的读取方法以及博世 ESI [tronic] 各种功能应用的方法。



评价与反馈

一、判断题

1. 博世 ESI [tronic] 是 Electronic Service Information（电子服务信息系统）的简称。
()
2. FAS 是博世车辆零件信息系统，它可以提供各种车型装备的博世零部件的编号，可以提供原厂零件号与博世零件号直接的转换，可以根据零件号查找可应用的车型等。
()

3. 博世 ESI [tronic] 系统中不可以进行 KTS 诊断。()

二、选择题

1. 博世 ESI [tronic] 主要包括 FAS (博世零部件)、() 和 KTS (车辆诊断)。

A. SIS (车辆维修指导等) B. 电路图

C. 控制系统线路图及元器件安装位置图

2. SIS 博世服务信息系统维修指导中提供了根据故障现象进行维修的步骤: 包括 ()、控制系统线路图及元器件安装位置图等维修技术资料信息。

A. 车辆自诊断

B. 故障码列表

C. 数据流分析

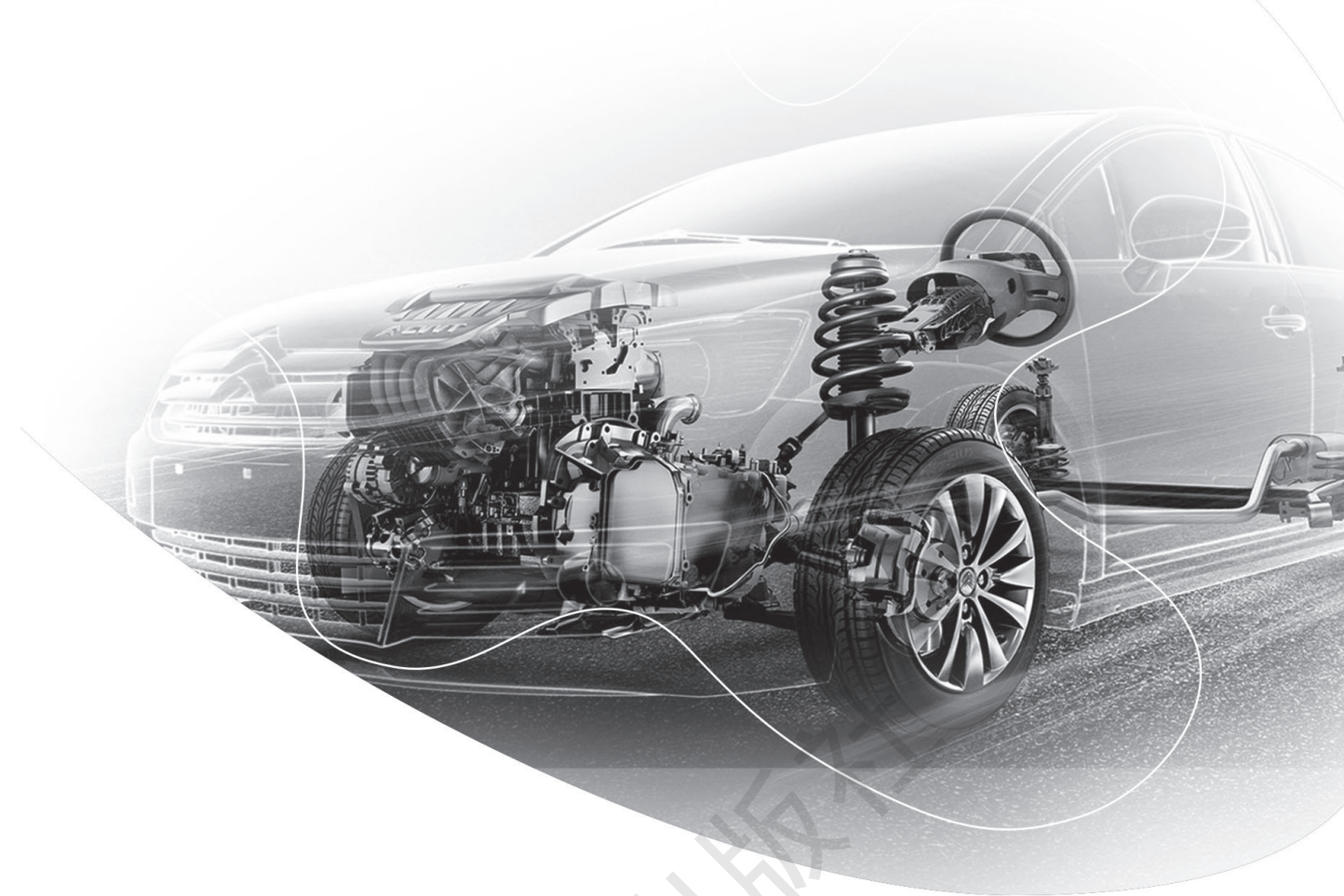
D. 元器件测试数据

三、技能考核

表 1-2-1 为实践技能考单, 请根据实际情况, 认真填写。

表 1-2-1 实践技能考单

单位 (班级)				试题 名称	博世ESI [tronic]各种功能的使用		成绩	
姓名		规定 时间	分钟	操作 时间	分钟			
项目					应得分	操作情况记录及扣分原因	实得分	
一、车辆的准备					5			
1. 座椅垫、方向盘套、脚垫、左右翼子板垫等的安装								
2. 发动机机油、冷却液、蓄电池电压等的检查								
二、ESI [tronic]的准备					5			
1. ESI [tronic]的开、关机								
2. 车辆的选择								
三、车辆设备的查询					10			
四、车辆电路图查询					10			
五、SIS\CAS系统应用					10			
六、专家引导功能					10			
七、带引导记录的自诊断功能					10			
八、元器件测试					10			
九、安装位置及拆装提示功能					10			
十、控制总成端子布置及空气/燃油导管图查找					10			
十一、仪器、工量具收置					5			
十二、安全文明操作					5			
备注								
考生签名			主考人签名			考核日期		



学习参考

学习任务一 汽车资料的灵活运用



相关知识

一、汽车故障诊断资料

1. 机械与液压原理结构图

图 1-1-1 为自动变速器液力与机械传动结构原理图。

液力与机械传动结构原理图是分析液力自动变速器中变速器液力传动原理和齿轮变速机构传动原理的重要资料，尤其是齿轮变速机构的不同挡位传递路径的分析必须依据机械传动原理图。

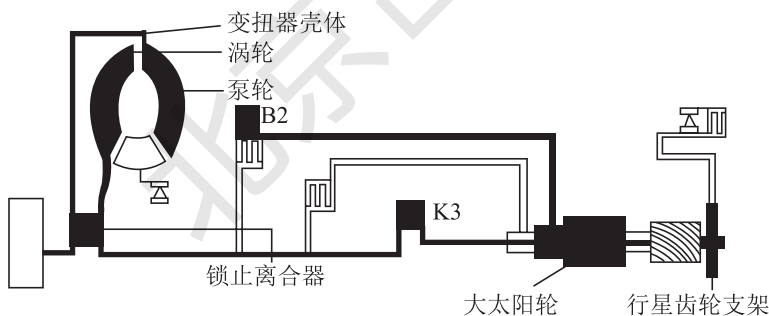


图 1-1-1 自动变速器液力与机械传动结构原理图

图 1-1-2 为汽车四轮驱动机械传动结构图。

四轮驱动机械传动结构图提供了汽车四轮驱动传动系统的机械传递路线和结构原理，是分析四轮驱动机械传递路线的重要资料。

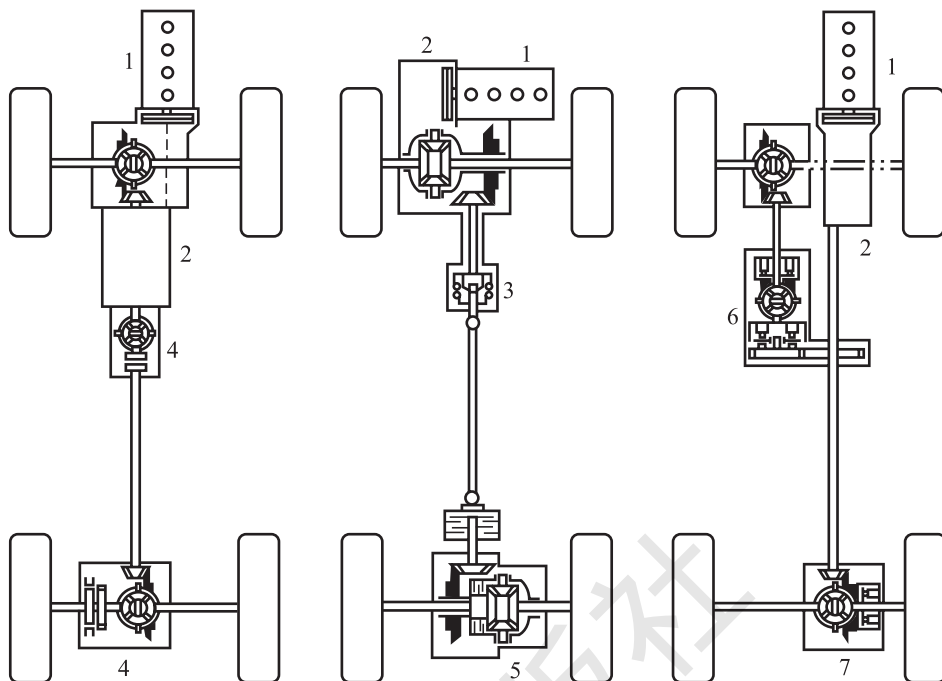


图 1-1-2 汽车四轮驱动机械传动结构图

1—发动机；2—变速器；3—超越离合器和黏性离合差速器；4—手动锁止和黏性离合差速器锁止机构；

5—按百分率计的锁止机构；6—自动耦合器和自动锁止机构；7—自动锁止机构

图 1-1-3 为 AL4 自动变速器系统换挡油路图。

该图为掌握 AL4 自动变速器换挡液压控制油路和控制原理提供了清晰的图解资料。

2. 油路气路电路图

图 1-1-4 为柴油高压共轨喷射系统图。

柴油高压共轨喷射系统图包括系统组成和高低压油路及电脑控制电路图，是了解柴油共轨喷射系统结构组成及高低压供油油路、电脑控制系统传感器电路、执行器电路的重要资料。

图 1-1-5 为发动机控制油路、电路、气路与结构组成图。

发动机控制系统结构组成图将进排气系统、燃油供油系统、燃油喷射系统、点火系统、怠速控制系统、电脑控制系统等油路、电路、气路三大系统绘制在一张完整的系统图中，是认识和掌握电子控制发动机各个系统的最佳结构原理图。

电路图有三种形式，即电气原理图、电气线路图和电气线束图。

图 1-1-6 为汽车转向灯控制系统电气原理图。

电气原理图是一个系统完整组成的电路全图，主要表达电路控制原理以及元器件之间的相互关系，是分析电路原理的主要工具。



汽车液压原理

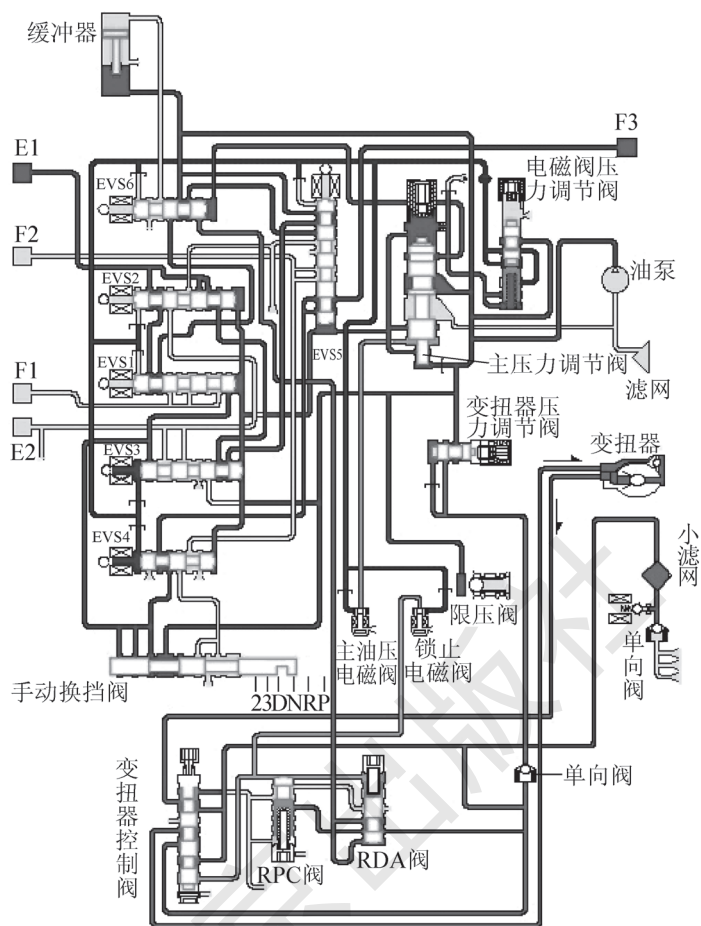


图 1-1-3 AL4 自动变速器系统换挡油路图

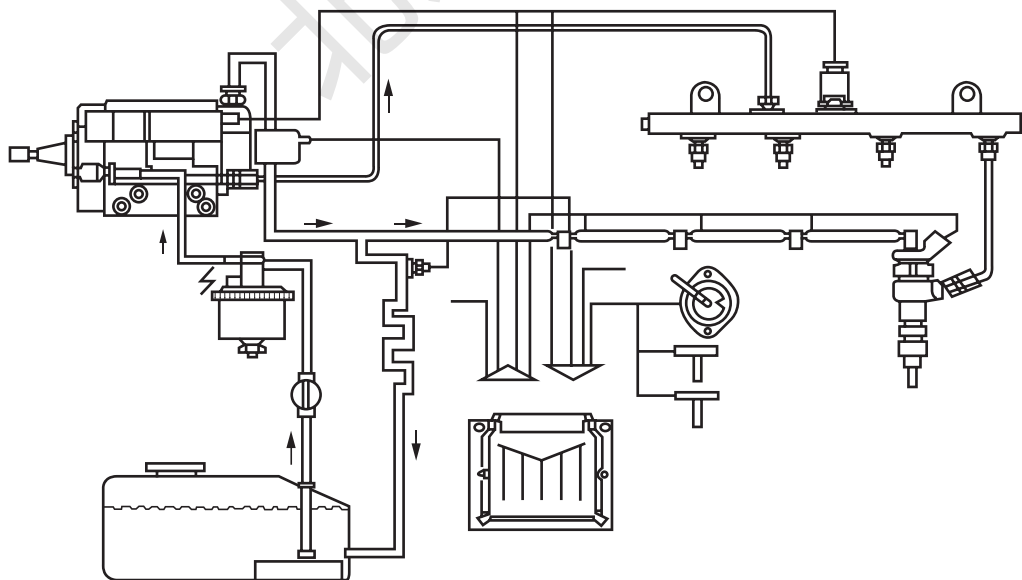


图 1-1-4 柴油高压共轨喷射系统图

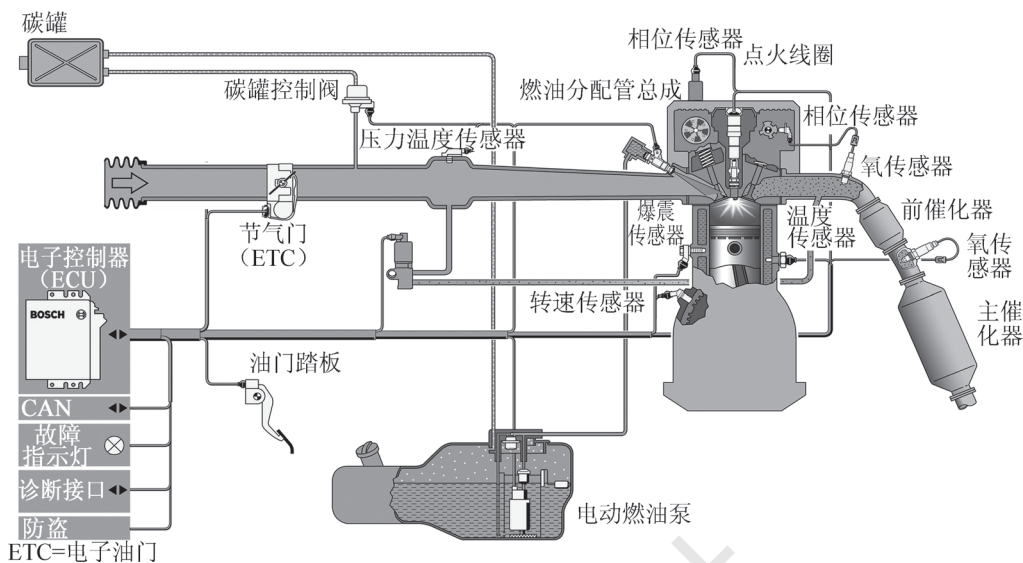


图 1-1-5 发动机控制油路、电路、气路与结构组成图

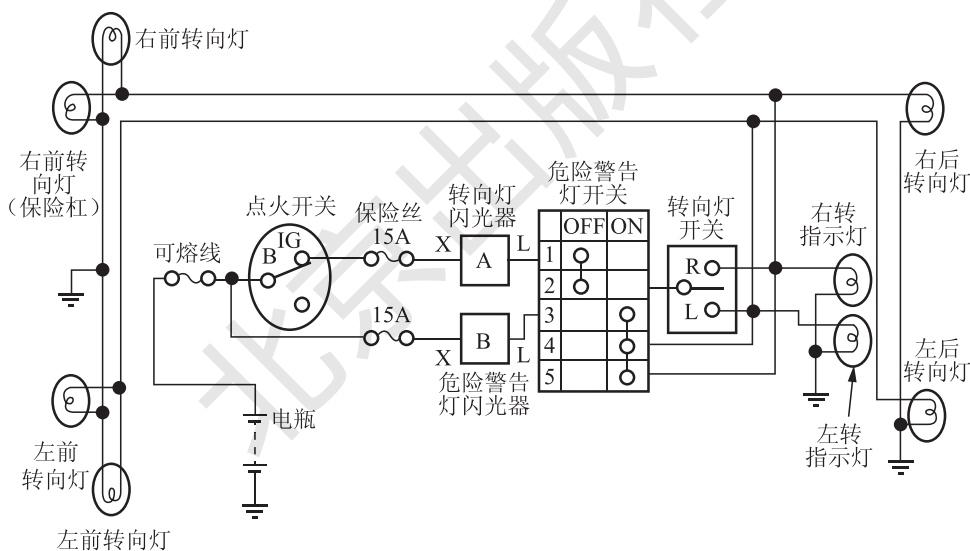


图 1-1-6 汽车转向灯控制系统电气原理图

图 1-1-7 为热膜式空气质量流量计 HFM5 控制线路图。

电气线路图通常是系统某一部分的线路图，主要作用是为了在修理过程中查找检测电路，因此，图中标有线路颜色、线号、元器件编号、插接件端子编号等主要修理信息，是电路检修的重要工具图。

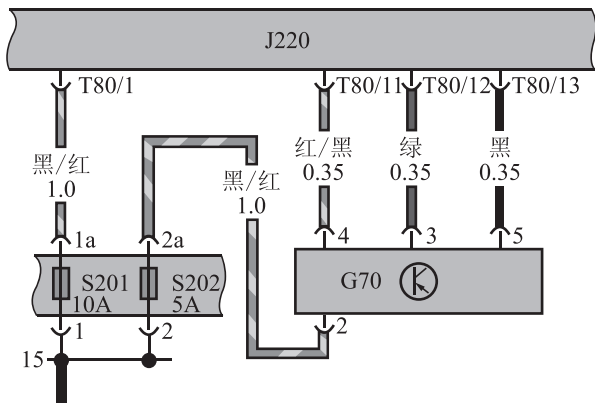


图 1-1-7 热膜式空气质量流量计 HFM5 控制线路图

图 1-1-8 为日产风度轿车电气线束图。

电气线束图是全车各系统线束安装位置、线束名称、接头编号等有关线束资料的总图，其作用在于指导安装线束、修理电气线路以及查找电路插座。

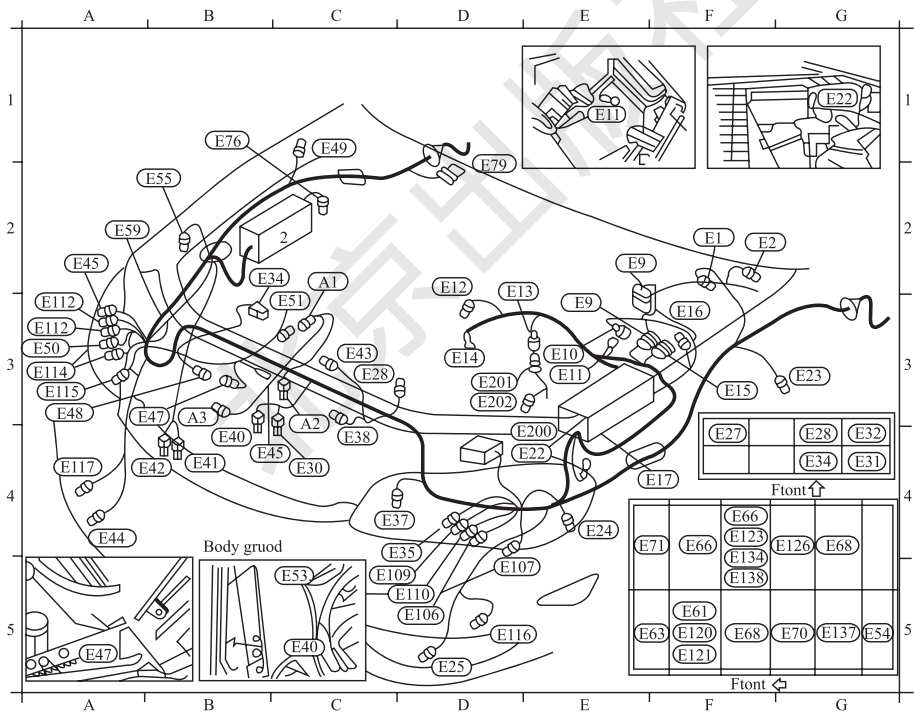


图 1-1-8 日产风度轿车电气线束图

3. 控制单元、传感器、执行器插接件端口标号图

各个控制单元及传感器和执行器的电路插座针脚号码及排列，以及线路的颜色，还有每个针脚的标准参数表是非常重要的维修资料，在检测汽车控制系统电路及元器件检查中，这些资料是非常重要的参考依据。



汽车电路

图 1-1-9 为别克凯越轿车发动机控制单元插座端口标号图。

64	63	62	61	60	59	58	57	56	55	54	53	52	51	50	49	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
48	47	46	45	44	43	42	41	40	39	38	37	36	35	34	33	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
32	31	30	29	28	27	26	25	24	23	22	21	20	19	18	17	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
16	15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60	61	62	63	64

发动机控制模块(ECM)

发动机控制模块(ECM)

图 1-1-9 别克凯越轿车发动机控制单元插座端口标号图

图 1-1-10 和图 1-1-11 分别为别克凯越发动机冷却液温度传感器和节气门位置传感器连接器插座标号图。

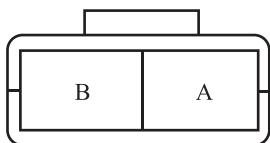


图 1-1-10 发动机冷却液温度传感器
连接器插座标号图

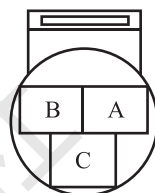


图 1-1-11 节气门位置传感器
连接器插座标号图

4. 电子控制系统组成框图

电子控制系统组成框图主要反映出电子控制系统传感器、执行器和控制电脑电路的组成等相关内容，其作用为全面了解和掌握电子控制系统的硬件结构与组成，为维修电子控制系统硬件电路及元器件奠定基础。

图 1-1-12 为德尔福发动机电子控制系统框图。

5. 控制原理图表

控制原理图表是讲解控制原理与控制过程的图表，对理解汽车控制系统，特别是电子控制系统的工作原理意义重大。控制原理图表集中反映出了电脑软件控制的过程，是分析诊断汽车电子控制系统故障及软硬件匹配的重要基础。

图 1-1-13 为发动机电脑点火控制系统结构原理图。

点火控制包括点火提前控制脉谱图和独立点火顺序控制相位图以及点火提前角控制图，是理解和分析电脑控制点火系统原理及故障的基础。燃油加浓控制和喷射断油控制是燃油喷射系统控制的重要内容，对发动机启动工况、超速保护和加速断油等功能异常故障诊断具有重要意义。

车轮滑移率曲线图[图 1-1-14 (a)]对理解汽车行驶主动安全系统的原理及作用，具有形象化的帮助功能，而理解 ABS 防滑控制原理曲线图[图 1-1-14 (b)]是学习 ABS 控制过程的关键环节，这些原理曲线图对汽车防滑系统故障诊断和分析起着至关重要的指导作用。



图 1-1-12 德尔福发动机电子控制系统框图

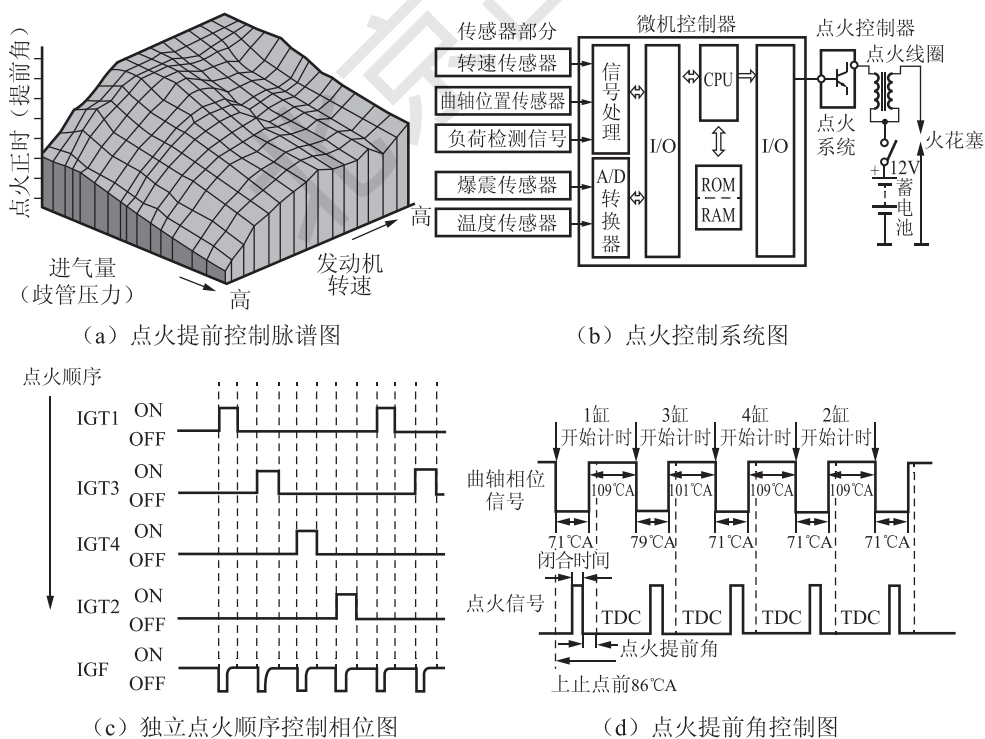
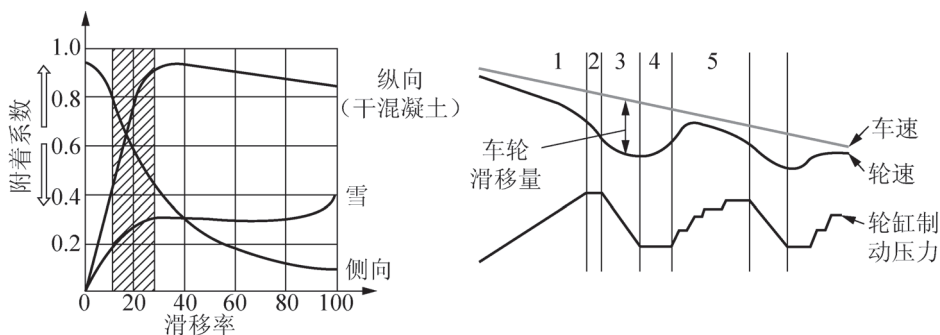


图 1-1-13 发动机电脑点火控制系统结构原理图



(a) 车轮滑移率曲线图

(b) ABS防滑控制原理曲线图

图 1-1-14 车轮滑移率曲线图和 ABC 防滑控制原理曲线图

- 1—轮缸压力随着主缸制动压力的增加而增加；2—车轮出现抱死趋势，进入压力保持阶段；
- 3—车轮进一步出现滑移，进入压力降低阶段；4—进入压力保持阶段，让车轮恢复稳定；
- 5—车轮稳定后制动压力再次增加，进入下一个控制循环

6. 技术参数表

技术参数表是各种维修技术标准和汽车总成技术数据的表格，主要包括整车技术参数表、养护技术规范、维修技术参数标准等，是汽车维修工作中必备的技术资料。

表 1-1-1 为奥迪 A6 轿车整车技术参数表（资料源自奥迪 A6 轿车维修手册）。

表 1-1-1 奥迪 A6 轿车整车技术参数表

项目	车型（Audi A6）中国2000型				
发动机代码	ATX	APS	ANQ	AWL	AEB
产生日期	06.99	06.99	06.99	04.2000	05.97
气缸数/每缸气门数	6/5	6/5	4/5	4/5	4/5
排量（L）	2.8	2.4	1.8	1.8	1.781
功率（kW/r·min ⁻¹ ）	142/6 000	121/6 000	92/5 800	110/5 700	110/5 700
扭矩（N·m/r·min ⁻¹ ）	280/3 200	230/3 200	168/3 500	210/1 750~4 600	210/1 750~4 600
缸径（mm）	82.5	81.0	81.0	81.0	81.0
行程（mm）	86.4	77.4	86.4	86.4	86.4
压缩比	10.1	10.5	10.3	9.5	9.5
喷射/点火系统	Bosch Motronic	Bosch Motronic	Bosch Motronic	Bosch Motronic	Bosch Motronic
燃油标号（ROZ）（最低）	98（无铅）	95（无铅）	95（无铅）	95（无铅）	95（无铅）
十六烷值（最低）	—	—	—	—	—
液压气门间隙补偿	有	有	有	有	有
自诊断	有	有	有	有	有
电子油门（E-Gas）	有	有	有	有	有
催化净化器	有	有	有	有	有

续表

项目		车型 (Audi A6) 中国2000型				
λ 调节		有	有	有	有	有
废气再循环		无	无	无	无	有
废气涡轮增压		无	无	无	有	无
配气相位 气门升程为1 mm且气门间隙为0 mm时						
上止点后进气门打开		12°	12°	16°	18°	18°
下止点后进气门关闭		42°	36°	38°	28°	28°
下止点前排气门打开		38°	38°	38°	28°	28°
上止点前排气门关闭		8°	8°	8°	8°	8°
怠速转速 ($r \cdot \min^{-1}$)	前轮驱动四 轮驱动	720~820 670~770	720~820 670~770	720~900	740~860	780~860
发动机限速器 (关闭喷油器) ($r \cdot \min^{-1}$)		6 800	6 800	6 800	约6 800	6 800
燃油压力 (怠速时) (kPa)						
真空软管已接上		320~380	320~380	约350	约350	约350
真空软管未接上		380~420	380~420	约400	约400	约400
10 min后的保持压力		约220 (冷) 约300 (热)	约220 (冷) 约300 (热)	不小于250	不小于250	不小于250
喷油器	喷油器形式 喷油量 (30s) (ml) 电阻 (室温) (Ω)	两孔喷油器 90~125 13.5~15.5	两孔喷油器 90~125 13.5~15.5	两孔喷油器 85~105 11~13	两孔喷油器 125~145 12~13	两孔喷油器 85~105 10~18
手动变速器012/01W五挡						
代码	DWA	EDS	EMG	DWK	EAA	DVZ
产生日期	08.98	08.98	09.99	08.98	09.99	08.98
匹 配	型号	Audi A6中国2000型				
	发动机	1.8L/92W	1.8L/110W	1.8L/110kW	2.4L/121kW	2.4L/121kW 2.8L/142kW
传 动 比	主传动	37 : 9	35 : 9	31 : 8	35 : 9	31 : 8 37 : 10
	1挡	34 : 9	34 : 9	34 : 9	35 : 10	35 : 10 35 : 10
	2挡	37 : 17	37 : 17	37 : 17	35 : 18	35 : 18 35 : 18
	3挡	40 : 28	40 : 28	40 : 28	39 : 30	39 : 30 39 : 30
	4挡	35 : 34	36 : 33	36 : 33	35 : 34	35 : 34 33 : 35
	5挡	31 : 37	32 : 36	32 : 36	30 : 38	30 : 38 30 : 38
	倒挡	31 : 9	31 : 9	31 : 9	31 : 9	31 : 9 31 : 9
	车速表	电子	电子	电子	电子	电子
润滑油量 (L)		2.25				
润滑油型号		变速器油G052911ASAE75W 90 (合成油)				
离合器操纵方式		液压	液压	液压	液压	液压
离合器从动盘直径 (mm)		228	228	228	228	228

续表

项目	车型（Audi A6）中国2000型					
传动轴法兰直径（mm）	108	108	108	130	130	130
最高挡总传动比	3.444	3.457	3.444	3.173	3.161	2.921
制动系统						
型式	双管路交叉式制动系统，带电子制动力分配装置（EBV）的Bosch 5.3 ABS系统					
制动总泵	23.81 mm					
制动助力器	$\phi 10''$					
制动钳	前：FN-3（15''）			后：Fa.Lucas		
制动盘	前： $\phi 288$ mm			后： $\phi 232$ mm		
制动盘厚（mm）	前：25			后：9		
制动钳，活塞	前： $\phi 38$ mm			后： $\phi 57$ mm		
带后座板的摩擦衬片厚（mm）	前：14			后：17		

表 1-1-2 为日产途乐越野车养护作业及技术参数表（资料源自日产途乐越野车维修手册）。

表 1-1-2 日产途乐越野车养护作业及技术参数表

保养操作				保养问题									
按里程或月份 先到者进行保养	月份	—	6	12	18	24	30	36	42	48	参考页码		
	(公里×1000)	1	10	20	30	40	50	60	70	80			
	(英里×1000)	(0.6)	(6)	(12)	(18)	(24)	(30)	(36)	(42)	(48)			
发动机盖下和车身底部													
歧管和排气管螺母以及化油器螺母的扭矩*1				I							—		
进气门和排气门间隙					A		A		A		A	—	
传动带				I*1		I*1		I		I*1		I	—
发动机机油（使用API SC、SF、SG、SH或SJ级机油）★					R	R	R	R	R	R	R	R	MA-4
发动机机油滤清器★*2					R	R	R	R	R	R	R	R	MA-4
发动机冷却液（使用日产纯正发动机冷却液或相当产品）见注（2）								E				R	MA-3
冷却系统						I		I		I		I	—
燃油滤清器★								R				R	—
燃油管路								I				I	—
空气滤清器（干纸型）★					C	C	C	R	C	C	C	R	—
空气滤清器（粘纸型）★												R	—
旋风式空气预滤器★*1					I	I	I	I	I	I	I	I	—
强制曲轴箱通风（PCV）系统*1						I		I		I		I	—

续表

保养操作	保养问题									
PCV滤清器★（TB45S发动机）					R				R	—
自动湿控空气滤清器（如装备）			I		I		I		I	—
火花塞（用于有铅汽油）		I	R	I	R	I	R	I	R	—
火花塞（用于无铅汽油）		I*I	I*I	I*I	R	I*I	I*I	I*I	R	—
点火线					I				I	—
化油器怠速和混合比（TB45S发动机）	I	I	I	I	I	I	I	I	I	—
点火正时（TB45S发动机）		A	A	A	A	A	A	A	A	—
真空管及接点*1			I		I		I		I	—
EVAP蒸发管路（带碳罐）					I				I	—
加热式氧传感器（废气传感器）					I				I	—

注：（1）根据“恶劣行驶条件下的保养”的要求，带★的项目应更频繁地进行保养。

（2）为了避免因使用伪劣发动机冷却液造成的发动机冷却系统的铝金属腐蚀现象，应使用纯正的日产发动机冷却液或同等质量的产品。第一次更换冷却液后，每40 000公里（24 000英里）或24个月应再次更换。

*1：无三元催化装置的车型。

（3）*2：使用零序号为10200 31U00或15200 01U01的机油滤清器或相当产品。

表1-1-3为奥迪A8发动机燃油喷射系统维修技术参数标准。

表1-1-3 奥迪A8发动机燃油喷射系统维修技术参数标准

发动机标识字母		BFL3.7 L 206 kW（280PS） BFM4.2 L 246 kW（335PS）
怠速转速 ^{（1）} 转速不可调节，由怠速稳定装置控制		640～720 rpm
转速限制 通过关闭节气门		6 600 rpm
怠速转速下的燃油压力	真空软管已插上	约3.5 bar过压
	真空软管已拔出	约4.0 bar过压
10分钟后的保持压力		最小2.5 bar过压
喷油阀	喷射束	多孔喷嘴/多孔喷嘴/在所有喷油阀上相同
	喷油量（30秒钟）	BFL：95～115 ml BFM：105～125 ml
	电阻（空温在20℃时） ^{（2）}	13～16 Ω

注：（1）当前值：⇒排放检查文件夹。

（2）在已达到工作温度的发动机上喷油阀的电阻提高约4～6 Ω。

7. 技术信息通报

技术信息通报是汽车生产厂家为汽车售后服务站提供的有关具体车型发生故障的

信息通报，内容包括车型、生产年份、故障症状、故障原因以及修复方法和技术参数等重要的汽车故障诊断维修实例汇编，而且随着时间的推移内容不断增加。这样的技术信息对具体车型的故障诊断和维修有着十分重要的指导意义，它可以给初次接触某种车型的技术人员以非常具体的捷径指导。

技术信息通报把某种具体车型在全世界各地遇到的典型故障集中记录下来，可以使技术人员少走弯路，直接找到出现频率最多、故障概率最高的故障原因去首先确认，提高了故障诊断的准确率，节省了诊断与维修时间，大大提高了维修效率。

图 1-1-15 是北京现代汽车公司有关车型编码的技术信息通报。

技术通信

Technical Information News



车型	分类	发行日	发行编号
全车种	车身	2006, 01, 25	06-AL-BD05

题目：新车架号相关通知

1. 内容

现通知，新车架号识别方法，请各特约店作为维修参考。

2. 区分

字码例	L	B	E	S	C	C	B	E	*	2	X	0	0	0	0	0	1
位数	(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)	(14)	(15)	(16)	(17)
含义	制造厂			车型系列		车身类型	发动机 / 变速器	安全约束	检验位	年份	装配厂	生产顺序号					

3. 说明

1) 第一部分：世界制造厂识别代码 (WMI)

第 (1) ~ (3) 位子码：世界制造厂识别代码 (WMI)，字码确定方法按表。

(表 2)

代码	制造厂名称	适用车辆类型
LNB (适用于 2003 年 5 月 30 日以前生产的汽车)	北京现代汽车有限公司	适用车

图 1-1-15 北京现代汽车公司有关车型编码的技术信息通报

一些专业做汽车技术资料的公司也会在他们的汽车技术资料中提供类似的技术通报，例如：美国米切尔汽车维修资料光盘就提供了 TSB 汽车技术通报，为维修技术人员进行故障诊断提供强大的实车案例通报。另外，汽车维修杂志也开辟了维修案例分析栏目，帮助一线技术人员了解相关技术信息。现在互联网技术的普及也为维修技术人员找到及时更新的汽车维修信息提供了极为方便的服务。汽车维修技术人员应该通过这些技术信息通报深入地了解汽车维修信息，以便为汽车故障诊断提供直接有效的信息支持，利用这些信息可以大大提高汽车故障诊断的针对性和准确性。

图 1-1-16 是美国米切尔汽车资料提供的通用公司汽车技术通报。

美国米切尔资料提供的关于通用汽车公司 TSB 技术通报

通 用

怠速时点火爆震

在环境温度高于 35℃ 时, 有些 1995—1996 年生产的 Chevy Camaro 以及装有 3.8L V6 发动机(出厂编号为 K) / 自动变速器的 Pontiac Firebird 通用汽车在踩下制动器的情况下怠速直行时, 可能会出现爆震现象。这种故障是因 PCM 正时提前得太多造成的。以下是改进版软件的零件号: 1995 款/3.42; 1 驱动桥 & 美国联邦排放标准……09352554; 1996 款/3.08; 1 驱动桥 & 美国联邦排放标准……09352144; 1996 款/3.08; 1 驱动桥 & 加拿大/无铅出口排放标准……09352154; 1996 款/3.42; 1 驱动桥 & 美国联邦排放标准……09352164; 1996 款/3.42; 1 驱动桥 & 加拿大/无铅出口排放标准……09352174。

通用·凯迪拉克

发动机机油冷却器油管泄漏

据 Cadillac 汽车公司介绍, 如果车主发现 1993—1997 年生产的 Seville 或 1993—1998 年生产的 DeVille/Eldorado 的机油滤清器接头处出现泄漏, 不要试图去重新拧紧冷却器油管。1998 年 6 月 20 日以后生产的 Cadillac 汽车在螺纹连接处均涂抹了黏合胶, 这些黏合胶已拧入螺纹槽内。要排除这种泄漏故障, 应彻底地清洗螺纹, 然后涂上乐克泰 272 螺纹胶, 并用 45N·m 的力矩拧紧滤清器接头。

车主还应了解, 发动机大部分机油损失都是因接头造成的, 久而久之, 还会导致轴承损坏。

图 1-1-16 通用公司汽车技术通报

8. 博世 ESI [tronic]

博世 ESI [tronic] 是 Electronic Service Information (电子服务信息系统) 的简称, 是博世公司开发的用于汽车售后市场的服务信息数据资料。它主要包括 FAS (博世零部件)、SIS (车辆维修指导等) 和 KTS (车辆诊断), 此外还有车身线路图等其他信息。它是一套 DVD 光盘, 需安装在电脑上使用, 光盘资料每三个月升级一次, 一年提供四次升级, 中文版 ESI [tronic] 第三版已于 2004 年正式发行。

(1) ESI 的资料检索功能

它存储了一万多种轿车、卡车以及数千种摩托车的数据, 通过菜单, 可以查询从 60 年代到现在的任何一款车型的简单信息, 如车型代码、发动机型号、排量以及车上哪些部件可以采用博世的产品。如果车上采用了博世的电子系统, 如燃油喷射、电子点火、ABS、安全气囊, 就可以从 ESI 上查到更多的信息, 从电路图、故障码的含义直到重要部位的拆装分解图。

(2) ESI 的故障检测功能

它在计算机的硬盘中预先存储了上千种车型的诊断程序, 需要时, 可以将某个车型的诊断程序下载到手持式检测仪上, 再把检测仪接到车上进行检测。这就等于自己拥有了一个庞大的维修数据库。

二、运用博世 ESI [tronic] 查找维修资料

1. 技术要求与注意事项

- (1) 正确规范使用各类维修资料, 找出排除故障所需的资料。
- (2) 掌握分析各类资料的能力。

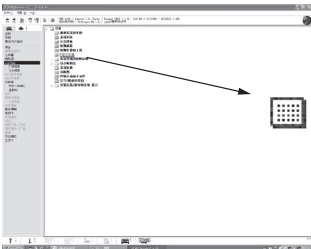
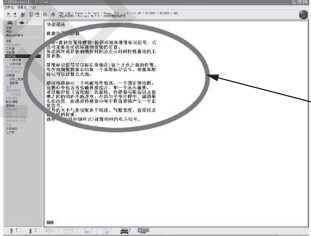
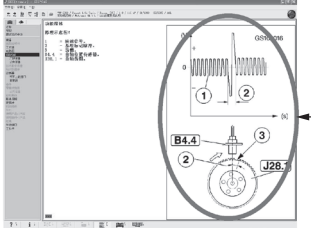
2. 操作要点

利用博世 ESI [tronic] 资料找出大众帕萨特 1.8T B5 轿车排除故障所需的资料。

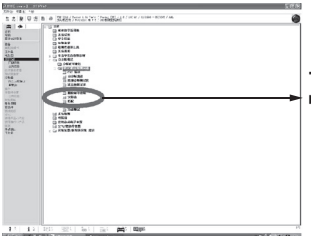
(1) 上海大众帕萨特 1.8T B5 轿车车辆准备及防护

(2) FSA740/KTS570 诊断仪器的准备

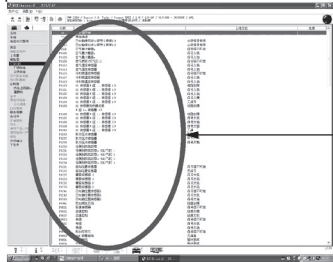
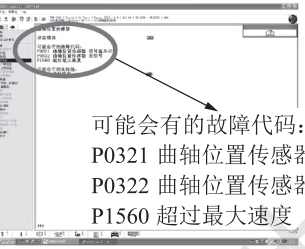
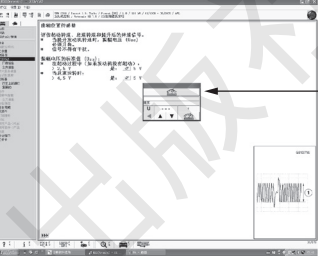
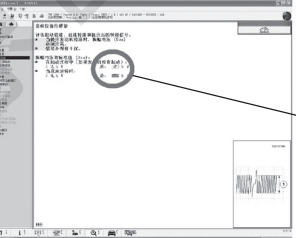
(3) 系统功能的查找

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“系统说明”选项等理论知识	 系统说明
系统进入“ESI [tronic]-SIS\CAS”系统说明窗口，将系统的设计方案一一列出，根据需要选择其中一项	 设定变更型号： 禁启动防盗装置： 系统供电/系统电源： 发动机正时： 曲轴位置传感器： 凸轮轴位置传感器： 负荷采集系统： 热膜式空气质量流量计： 进气管温度传感器： 点火系统：
系统进入“ESI [tronic]-SIS\CAS”功能描述窗口，有文字描述	 文字描述
系统进入“ESI [tronic]-SIS\CAS”功能描述窗口，有图形描述	 图形描述

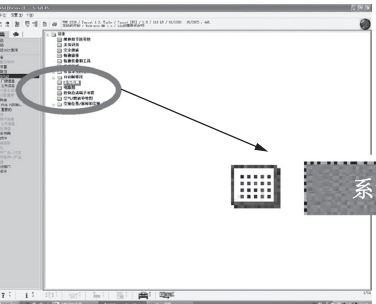
(4) 故障码检测步骤的查找

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“自诊断概况”，在子菜单中选择“带CAS的诊断测试器”，最后选择“误码表”	 误码表 KTS
--	--

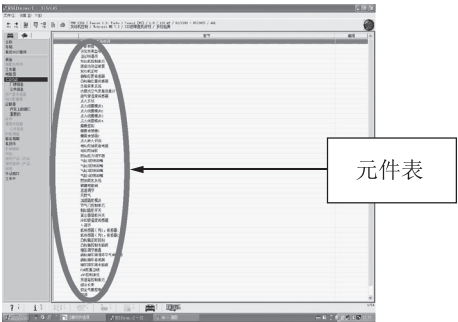
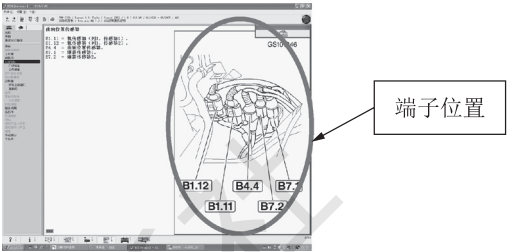
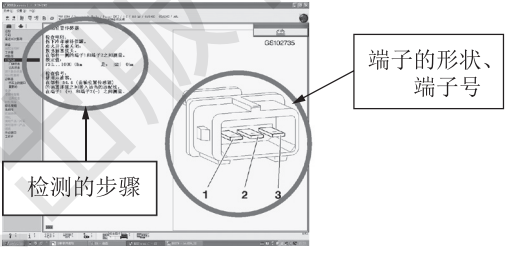
续表

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，显示故障码表，点击需要选择的故障码	 故障码表
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，显示故障码含义	 可能会有故障代码： P0321 曲轴位置传感器 信号值不可能 P0322 曲轴位置传感器 无信号 P1560 超过最大速度
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，根据提示，调用万用表功能	 万用表
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，万用表测量后可将数值记录在检测项上，同时系统自动判别数值是否在标准范围内。红色表示超标，绿色表示符合要求	 5V 5V

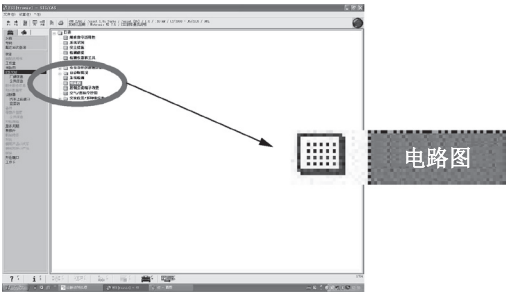
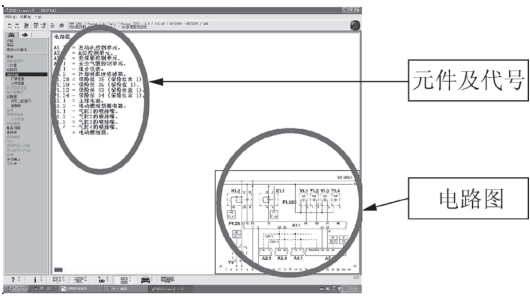
(5) 元件检测步骤的查找

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“系统检测”	 系统检测
---	--

续表

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，显示系统元件表，点击需要检测的元素	
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，将端子位置显示在窗口中	
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，将端子的形状、端子号及检测的步骤显示在窗口中	

(6) 电路图的查找

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“电路图”	
系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，窗口左上角显示元件及代号，右下角显示电路图	

(7) 车辆、仪器、工量具收置

取下车辆防护，关上车门；仪器正确退出，关闭电源；工量具进行擦拭保养，安放到位。

学习任务二 博世 ESI [tronic] 各种功能的使用



相关知识

一、博世 ESI [tronic]

1. 博世 ESI [tronic] 概述

图 1-2-1 为博世 ESI [tronic] (电子服务信息系统) 图。

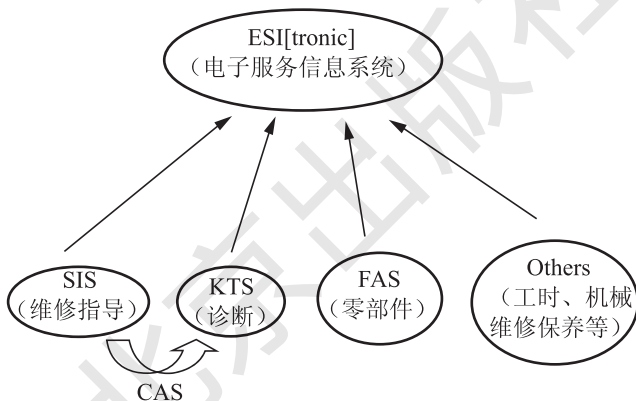


图 1-2-1 博世 ESI [tronic] 图

(1) SIS——Bosch Automobile Service Information System, 博世服务信息系统。它包括汽车上各种电子、电控系统的维修指导。维修指导中提供了根据故障现象进行维修的步骤, 包括车辆自诊断、故障码列表、数据流分析、元器件测试数据、控制系统线路图及元器件安装位置图等维修技术资料信息, 所有维修指导储存在 ESI [tronic]CD-C 盘中。新的 CAS 功能能够在维修指导中直接调用 KTS 检测仪对车辆进行检测及读取元器件数据与标准参数进行对比。

(2) KTS 是博世公司开发的车辆自诊断检测系统, 它包括硬件和软件两方面。硬件: KTS500、KTS-500 卡、KTS520、KTS550、KTS650 等。软件: 支持硬件提供各种车型的自诊断测试, 软件在 ESI [tronic] CD-C 盘中。博世贸易(上海)有限公司正积极从事国产轿车的 KTS 检测软件的开发。

(3) FAS 是博世车辆零件信息系统, 它可以提供各种车型装备的博世零部件的编号, 可以提供原厂零件号与博世零件号直接的转换, 可以根据零件号查找可应用的车

型等。

2. 博世 ESI [tronic] 光盘介绍

博世公司为博世汽车专业维修站（汽油）提供的 ESI [tronic] 光盘（表 1-2-1）包括有：A、C、E、P、M 以及用于升级的 U 盘。

表 1-2-1 ESI [tronic] 光盘

光盘	数量	内容	授权码	升级
A 盘	DVD1	车辆及零件查询	不需要	U 盘升级
B 盘	单独1张光盘	工时查询	需要	U 盘升级
C 盘	DVD1	车辆诊断及维修指导	需要	U 盘升级
CA 资料盘	5 张	发动机及 ABS 系统胶片资料	不需要	不需升级
D 盘	DVD1	柴油泵零件查询	需要	U 盘升级
E 盘	DVD1	电器部件零件查询	需要	U 盘升级
P 盘	DVD1	车身线路图	需要	U 盘升级
M 盘	DVD1	机械维修保养信息	需要	U 盘升级
W 盘	DVD1	柴油泵测试数据	需要	U 盘升级
ZD 盘	单独1张光盘	杰克赛尔柴油服务信息	不需要	不需升级
ZW 盘	单独1张光盘	杰克赛尔柴油服务信息	不需要	不需升级
U 盘	1~4 张 DVD 盘	安装及升级盘	不需要	升级光盘
其他	F、K、S 等光盘	胶片资料、服务信息等	需要	单独升级

注：Depend on ESI [tronic]2004/3。

DVD1 指每年的第 1 张 DVD 光盘。

其中各博世汽车专业维修站可使用的内容包括：

全球各大车厂生产的车型及其零件资料（A 盘）；

博世生产的各类电器总成（发电机、起动马达等）的零部件（E 盘）；

国产及各类进口车型的自诊断解码软件（C 盘，KTS）；

国产及各类进口车型发动机管理系统和 ABS 系统的维修指导和维修技术资料（C 盘，SIS）；

各类车型的车身线路图（P 盘）；

各类进口车型机械部分的维修资料（M 盘）。

3. 博世 ESI [tronic] 信息类别

（1）信息类型 A——“汽车装备”。可查找 27 000 种轿车，15 100 种商用车，5 700 种摩托车，8 000 种牵引车、拖拉机和特种汽车，总计有 63 000 种可供识别的车辆及发动机；博世汽车装备在西欧具有 95% 的市场覆盖率。

(2) 信息类型 C——“汽车诊断和 SIS 故障原因查找说明”。适用于汽油机的发动机管理系统、舒适性装备电气系统、柴油机的发动机管理系统和博世研发的轿车制动系统；专为修理厂编制的故障原因查找说明，可以在任何计算机上使用，并且可以与博世检验技术一起组成完美的汽车诊断系统；模块化方案，适合修理厂的个性化需要。

(3) 信息类型 D——“柴油机零备件”。内容最为丰富的博世产品目录，包含 34 000 个备件目录以及 380 000 种零件；高质量爆炸装配图；无级缩放功能。

(4) 信息类型 E——“电气零备件”。包含 15 000 多个零件清单和 383 000 多个零件，是博世电气设备内容最为广泛的产品目录；高质量爆炸装配细节图；无级缩放功能。

(5) 信息类型 F——“零备件档案”。档案共收录了大约旧型汽车的 1 500 个零备件清单；电气系统、柴油机和气动系统零备件清单。

(6) 信息类型 K——“部件修理说明”。修理说明、维修信息和柴油机与电气系统部件的维修信息帧。

(7) 信息类型 M——“汽车维修”。检查数据和保养计划；汽油机与柴油机汽车的技术参数；车轮调整数据与气压值表格；齿形皮带的拆卸与安装说明。

(8) 信息类型 P——“汽车舒适性装备电路图”。涵盖多家制造商的汽车电气系统和汽车舒适性装备电子系统电路图，以一体化方式显示；822 500 个系统 / 平面图，其中有 22 800 多个电路图；具有缩放功能和打印功能。

(9) 信息类型 TD——“Tecdac 数据”。通过 Tecdac 数据扩展零件基本零件；在 Tecdac 基础上对目录价格进行补充；读取修理价格的价格接口。

(10) 信息类型 S——“汽车维修”。涵盖维修检查的所有范围——零件与工时；正常维修的固定内容，包括零件总数和工时；不变价格计算；通过接口将所有内容发送给现有的货物管理系统。

(11) 信息类型 W——“柴油机检查值”。大约 11 250 种直列式泵组合和大约 1 400 种分配式喷油泵的检查值；从测量值计算直到记录打印的完整检查过程；显示最佳顺序的检查步骤。

(12) 信息类型 B——“配件安装工时费用”。350 多万种配件安装工时费用，10 000 种最常见轿车和运输车辆的 600 多万条辅助信息；各家汽车制造商的配件安装工时费用可统一显示，一目了然，单位为“小时：分钟”；清晰明了的欧元费用显示。

4. 博世 ESI [tronic] 功能介绍

(1) 车辆及零件查询（图 1-2-2、图 1-2-3）

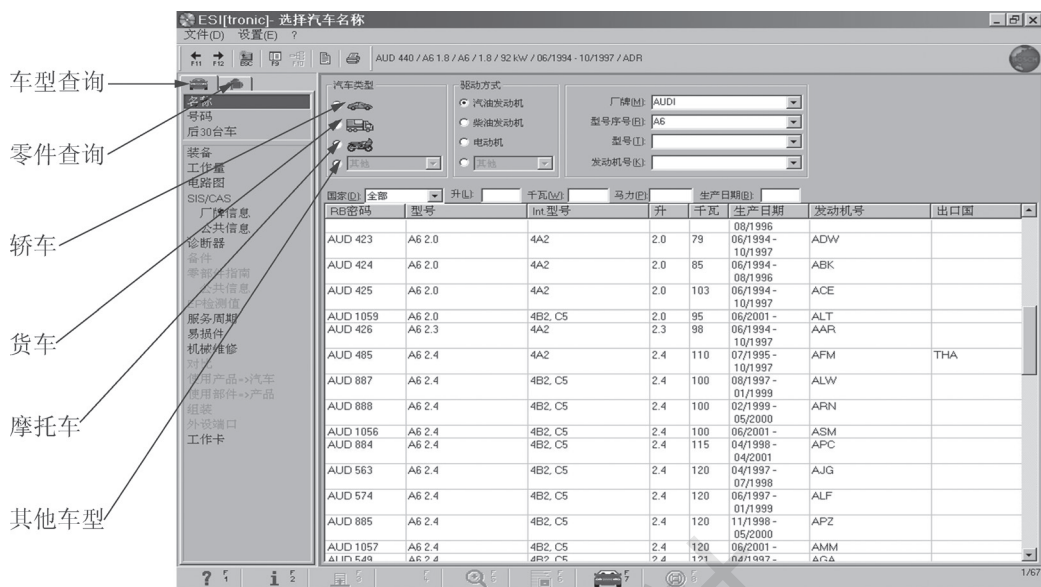


图 1-2-2 车辆及零件查询（一）

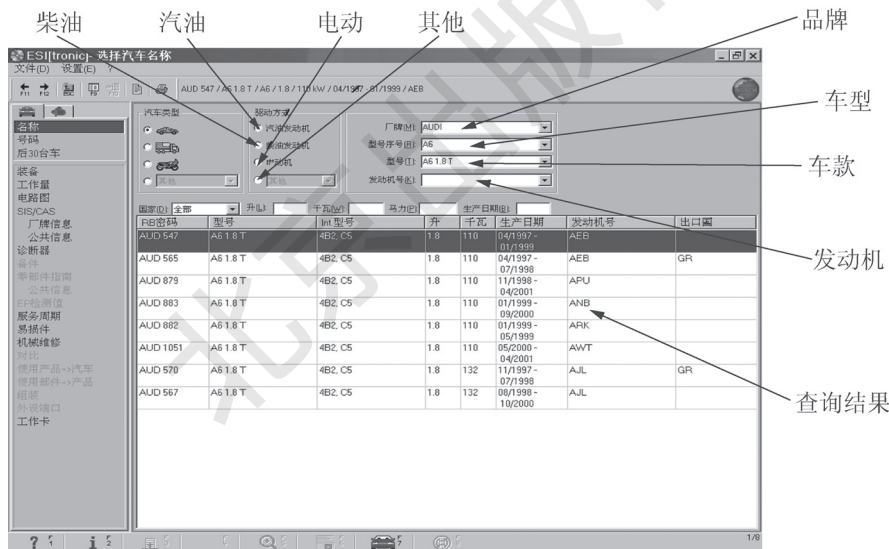


图 1-2-3 车辆及零件查询（二）

(2) SIS/CAS 维修指导及计算机辅助诊断

(3) 车辆电喷系统维修资料查询

(4) KTS 检测功能

二、博世 ESI [tronic] 运用

1. 技术要求与注意事项

(1) 正确规范使用博世 ESI [tronic] 进行各种功能的应用。

(2) 熟练掌握博世 ESI [tronic] 资料的读取方法。

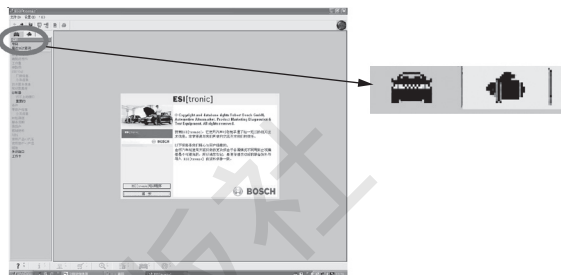
2. 操作要点

(1) ESI [tronic] 的开启

在“诊断软件选项”窗口中双击“ESI [tronic]”功能栏，可以直接进入ESI [tronic]操作界面

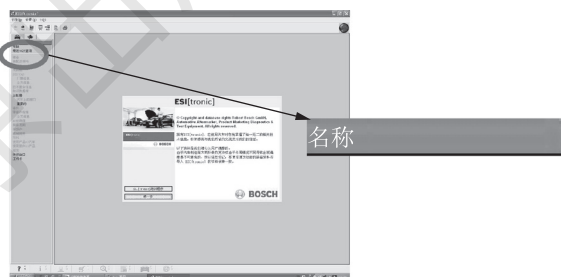


系统进入“ESI [tronic]”窗口，在“ESI [tronic]”窗口里有“车辆和零件”的选项

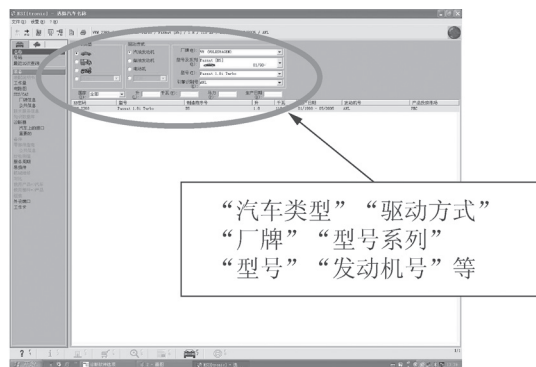


(2) 车辆的选择

方法一：在“ESI [tronic]”窗口中，点击“名称”后，系统直接进入“选择汽车名称”



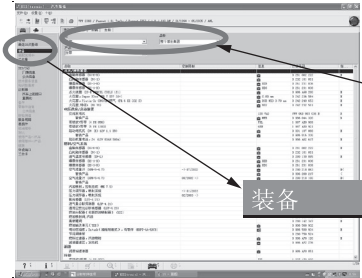
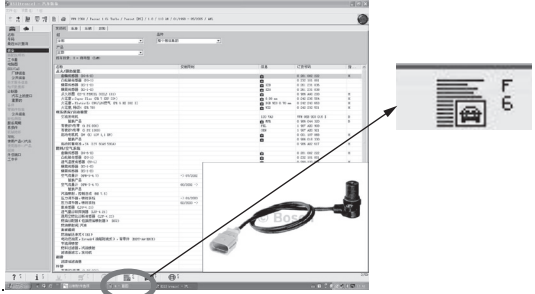
系统进入“ESI [tronic]-选择汽车名称”窗口，根据检测的车辆选择正确的“汽车类型”“驱动方式”“厂牌”“型号系列”“型号”“发动机号”等。注意：选择的选项越多，系统识别越精确



续表

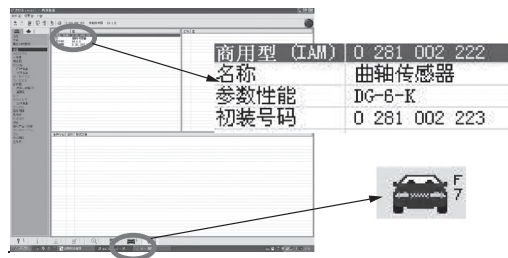
方法二：在“ESI [tronic]”窗口中，点击“名称”后，系统直接进入“ESI [tronic]-通过密码号选择汽车”窗口，先选择你掌握的密码形式，然后输入密码	
方法三：在“ESI [tronic]”窗口中，点击“最近30次查询”后，系统直接进入“ESI [tronic]-选择最近使用过的车辆”窗口，点击选择栏中需要的车型	

(3) 车辆设备的查询

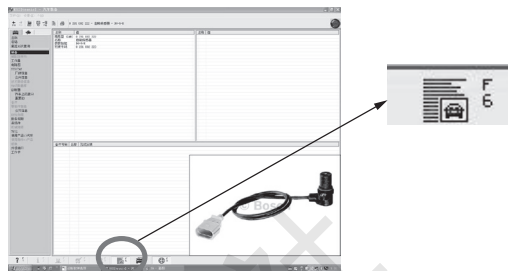
在“ESI [tronic]”窗口中，点击“装备”后，系统直接进入选择汽车装备。根据需求选择“发动机”“车身”“车辆”“总和”系统	
在“ESI [tronic]-装备”窗口中，选择具体零部件后，点击“F6”，此时窗口会显示零件的照片	

续表

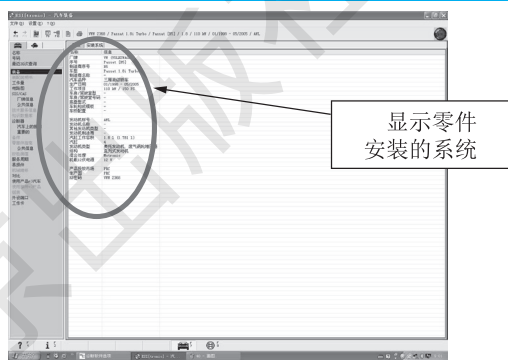
在“ESI [tronic]-装备”窗口中，选择具体零部件后，点击“F7”，窗口会显示具体的零件号



在“ESI [tronic]-装备”窗口中，点击“F6”后，此时窗口显示零件的照片

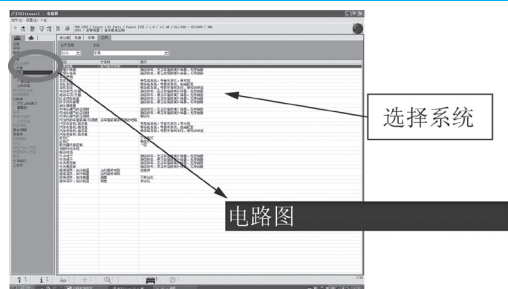


在“ESI [tronic]-装备”窗口中，点击“F8”后，此时窗口显示零件安装的系统

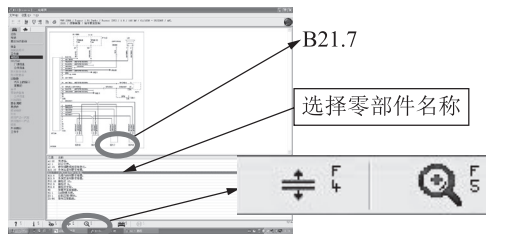


(4) 车辆电路图

在“ESI [tronic]”窗口中，点击“电路图”后，系统直接进入“ESI [tronic]-电路图”窗口，根据需求选择各系统

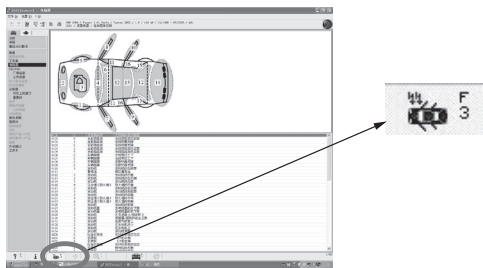


系统进入“ESI [tronic]-电路图”窗口。在名称栏点击需要的零部件名称，此时在上面的电路图上会出现一个红色字体，这红色字体就是选择的名称。点击“F4”将名称栏扩大，点击“F5”将电路图放大



续表

系统在“ESI [tronic]-电路图”窗口，点击“F3”显示整车零部件位置



(5) 进入 SIS\CAS 系统

在“ESI [tronic]”窗口中，点击“SIS\CAS”后，系统直接进入“ESI [tronic]-SIS系统选择\说明”窗口，根据需求选择各系统。在上框中显示的是整车上所有的电控单元，在下框中显示的是上框选择的电控单元型号及控制单元的说明



系统在“ESI [tronic]-SIS系统选择\说明”窗口，在上框选择系统，在下框选择说明



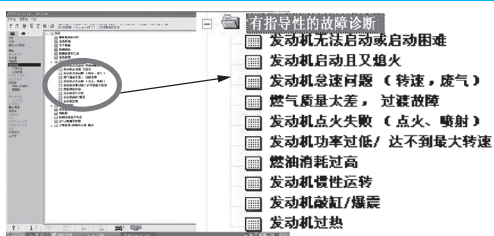
(6) 理论知识

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“维修指导适用性”“系统识别”“安全措施”“检测前提”“检测仪器和工具”“系统说明”等理论知识



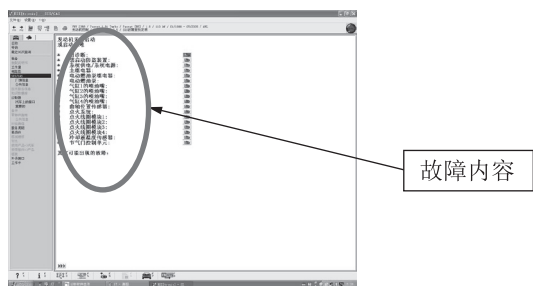
(7) 专家引导功能

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“有指导性的故障诊断”，在子菜单中选择与故障类型一样的内容



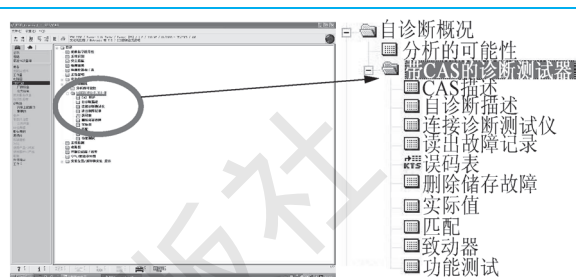
续表

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，根据专家引导列出与故障有关的元器件，按顺序逐一完成



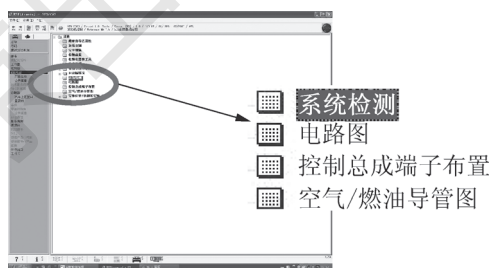
(8) 带引导记录的自诊断功能

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“自诊断概况”，在子菜单中选择“带CAS的诊断测试器”



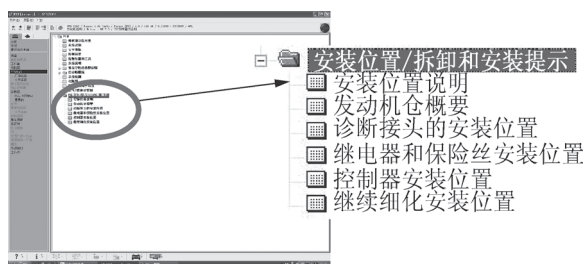
(9) 元器件测试、电路图查找、控制总成端子布置及空气 / 燃油导管图

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“系统检测”“电路图”“控制总成端子布置”“空气/燃油导管图”



(10) 安装位置及拆装提示

系统在“ESI [tronic]-SIS\CAS”窗口，选择该系统的“安装位置/拆卸和安装提示”，根据需要选择子菜单





拓展知识

电子信息服务系统 ESI [tronic] 软件，是一个电子版的配件和维修资料系统，包含维修引导、故障码说明、电路图等信息。通过它，维修人员能够找到关于车辆和测试过程的所有重要资料。

ESI 系统还可以连接博世的各种检测设备，此外还能连接制动、侧滑试验台，对车辆进行全面、综合的测试。ESI 不是一个孤立的系统，它和博世的 CAS（计算机辅助维修）、SIS（维修咨询系统）、SD（电脑诊断）系统一起，组成完善的汽车维修体系。它能指导维修人员根据故障的表象，深入检查，直到发现真正的故障原因。

北京出版社