

汽车维修总监 经验谈丛书

奥迪车系

电控系统检修及故障 诊断仪使用技巧

于津涛 王凯明 王兆轩 编著

AODI CHEXI DIANKONG XITONG JIANXIU JI
GUZHANG ZHENDUANYI SHIYONG JIQIAO



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS



汽车维修总监经验谈丛书

奥迪车系电控系统检修及 故障诊断仪使用技巧

于津涛 王凯明 王兆轩 编著



机械工业出版社

本书较详尽地介绍了故障诊断仪的使用,阐述了奥迪主流车型 A6 C5、A4 B6、A4 B7 以及 A6L 的主要控制系统的原理。针对上述车型,用较大的篇幅详细介绍了故障诊断仪的常规操作,包括故障码的读取和说明、数据块的读取和解析、元器件和某些子系统的功能测试。作者既具有一定的汽车理论基础,又长期工作在维修第一线,本书是他们工作经验的结晶,对一线的维修人员具有指导意义。本书可作为大众、奥迪车系电控系统和故障诊断仪培训教材,同时也适于一般车辆爱好者自学了解之用。

图书在版编目(CIP)数据

奥迪车系电控系统检修及故障诊断仪使用技巧/于津涛,王凯明,王兆轩编著. —北京:机械工业出版社, 2010.12

(汽车维修总监经验谈丛书)

ISBN 978-7-111-32153-8

I. ①奥… II. ①于…②王…③王… III. ①汽车—
电子系统:控制系统—检修②汽车—车辆检测器—使用
IV. ①U472.41②U472.9

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 195206 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:连景岩 责任编辑:连景岩 责任校对:张薇

封面设计:王伟光 责任印制:李妍

北京诚信伟业印刷有限公司印刷

2011 年 1 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·14.25 印张·305 千字

0001—3000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-32153-8

定价:38.80 元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

教材网:<http://www.cmpedu.com>

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

封面无防伪标均为盗版

前 言

故障诊断仪这个几年前还高高在上的尖端设备，已经随着电控车辆的普及在维修企业中快速应用。“旧时王谢堂前燕，飞入寻常百姓家”。从几十万的原厂专用故障诊断仪到几百元的借助笔记本电脑使用的诊断线，应有尽有。每个管理者和维修人员都在思索：这个设备除了删故障码还能干些什么？是否已物尽其用？

很早以前，我在修车时发现学习故障诊断仪的使用并不是一件很容易的事，主要原因在于卖设备的不教软件，搞软件的不懂硬件。换句话说，故障诊断仪的说明书只是告诉你如何开关机，并没告诉你怎么用它来修车，而修车的书中只是简单地罗列了一些故障码定义处理方法和数据块含义，但没有把这些知识贯穿起来。所以对于汽修人员来说，用好故障诊断仪不容易。

编写本书就是想把我这这些年在修车中学习、积累的知识和经验归纳总结出来，将故障诊断仪的常规操作、相关知识点以及一些故障排除的方法联系起来，帮助同行们加深对故障诊断仪的使用和电控系统的维修的理解。毕竟这是我们第一次写书，想写的东西很多而自身水平有限，动手维修汽车相对比较容易，而真正想把这些东西完完整整地写出来确实有些力不从心。在写书过程中得到了很多老师、朋友和同行的帮助，我们也尽了最大的努力，不当之处望广大读者批评指正，以便于补充和修改，使大家共同提高。

作 者

目 录

前言

第 1 章 故障诊断仪	1
1.1 故障诊断仪概述	1
1.2 VAS505X 发展及功能	2
第 2 章 自诊断功能	8
2.1 EVA 原理	8
2.2 地址码含义	11
2.3 功能码含义	12
2.4 通道号含义	20
2.5 其他拓展功能	21
第 3 章 VAS505X 在 A6 C5 中的主要应用	22
3.1 A6 C5 车型	22
3.2 A6 C5 电器结构拓扑图	23
3.3 发动机控制单元—J220	24
3.4 变速器控制单元—J217	41
3.5 ABS—J104	50
3.6 空调—E87	51
3.7 中央门锁—J429	54
3.8 前照灯调节—J431	56
3.9 停车辅助—J446	59
3.10 安全气囊—J234	60
3.11 组合仪表—J285	61
第 4 章 VAS505X 在 A4 中的主要应用	69
4.1 A4 车型	69
4.2 A4 电器结构拓扑图	71
4.3 运输模式和部件保护功能	73
4.4 发动机控制单元—J220	75
4.5 变速器—J217	81
4.6 ABS—J104	82
4.7 空调—E87	85
4.8 舒适系统控制单元—J393	91

4.9	安全气囊—J234	94
4.10	组合仪表—J285	95
4.11	转向柱电器控制单元—J527	97
4.12	车载电网控制单元—J519	98
第5章	VAS505X 在 A6 C6 中的主要应用	101
5.1	A6 C6 车型	101
5.2	A6 C6 电器结构拓扑图	104
5.3	数据总线诊断接口(网关)—J533	110
5.4	新一代防盗功能控制单元—J518	116
5.5	发动机控制单元—J623	118
5.6	变速器—J217	136
5.7	ABS—J104	138
5.8	安全气囊—J234	141
5.9	空调—J255	144
5.10	舒适系统控制单元—J393	146
5.11	停车辅助—J446	148
5.12	组合仪表—J285	149
5.13	供电控制单元 1—J519	151
5.14	供电控制单元 2—J520	155
5.15	蓄电池管理控制单元—J644	158
5.16	胎压监控系统—J502	165
5.17	胎压监控—J793	171
5.18	电子驻车制动 EPB—J540	173
5.19	空气悬架—J197	175
5.20	倒车影像—J772	177
5.21	MMI 控制单元—J523	182
第6章	维修应用举例	186
6.1	K 线对地短路怎么办?	186
6.2	各车型加装定速巡航的方法	190
6.3	故障案例分析:高级钥匙功能无法使用	193
6.4	胎压监控系统的加装	197
6.5	利用就绪代码维修 OBD 报警车辆	201
6.6	故障案例分析:加速无力, OBD 故障灯报警	202
附录		205
附录 A	VAS505X 设定	205
附录 B	VAS505X 升级	207



附录 C	VAS5054A 诊断接头蓝牙匹配	209
附录 D	VAS5051B 配备诊断导线	214
附录 E	VAS5051B 配备测试导线	215
参考文献		219

第 1 章 故障诊断仪

1.1 故障诊断仪概述

随着电子技术在汽车上的广泛应用,汽车作为高科技机电产品,其电控系统越来越多,如电控燃油喷射系统(EFI)、电控自动变速器系统(ECT)、电控悬架系统、防抱死制动系统(ABS)、驱动防滑控制系统(ASR)、电子稳定程序(ESP)及电控巡航系统(CCS)等。而对电控系统性能的检测和故障诊断,传统的单凭人工经验的诊断方法已显乏力,只有使用电控系统故障诊断仪,才能适应汽车技术的发展需求,因此故障诊断仪得到了广泛应用。当前,人们更加注重的是汽车维修的快捷和可靠程度,而对一辆由几万个零部件和复杂的电控网络系统构成的汽车来说,要在不解体情况下,快捷、准确、有效地确定故障原因及部位,故障诊断仪在汽车故障诊断中的作用就日显重要。

如同家用电脑有键盘、显示器一样,车上的电控单元也都有自己的输入、输出部件,而控制单元不仅要获取输入信号,驱动输出部件运转,同时还要对输入、输出元件进行自诊断,并跟其他控制单元进行通信,共同来实现车辆的某些功能。简单地说,故障诊断仪就是利用配套连线和车上电脑数据输出检测接头相连,从而达到与各种电控单元进行数据交换的专用仪器。

在国内外市场上,此类仪器品种繁多,但大致可分为专用仪器和通用仪器两大类。

(1) 专用仪器 一般是仪器生产厂应主机厂的要求开发设计的,比如奔驰的 HHT 和 STAR、宝马的 GT1、日产的 CONSULT II、奥迪大众车型的 VAG1552 和 VAS5052 等。由于得到主机厂的认可,可得到控制系统原开发商的诊断通信协议,专用仪器的特点是检测项目覆盖全车控制系统,功能齐全,作业深度大,特别是有关设定和编程功能(对于控制软件缺陷的升级是必要的),被主机厂配置给特约维修站(4S 店)使用。但由于是为单一主机厂设计,因此专用故障诊断仪所能应用的车型相对单一。

(2) 通用仪器 一般是通用仪器开发商设计和生产的,比如,德国博世的 KTS、美国施耐宝的红盒子 MT2500 以及国内的诸如“电眼睛”、“金德 K 系列”等。由于得到的诊断通信协议不足,常常需要通过一定的测试来破解车辆的诊断通信协议,完成自己的诊断软件,因此不能覆盖车辆的全部控制系统,测试功能不够齐全,作业深度不足,且一般没有编程和升级能力。但优点是覆盖车型面较宽,因此通用仪器适用于一般



综合维修厂使用。

各种型号的故障诊断仪的结构组成基本相同，主要由电源线、显示屏、键盘、主机、数据卡及诊断测试线等组成，有的故障诊断仪还配有光驱、打印机、网卡接口、蓝牙通信或者是与标准 PC 通信的接口。

1. 电源线

故障诊断仪一般使用直流电 12 ~ 14V，通常有两种方式供电，第一种可以外接稳压电源，一端接主机的电源插孔，另一端接 220V 的交流电。另外也可以直接从车上取电，有的是从点烟器插孔或车载蓄电池上通过双钳电源线取电，也有的是直接从车载诊断插座上取电，如最早的 VAG1551/1552。

2. 显示屏、键盘

显示屏和键盘是人机对话的接口，键盘负责输入，显示器负责输出。操作者通过键盘发出指令完成想要的操作，通过显示屏显示菜单、结构及维修资料等。显示屏大多是通过键盘菜单进行操作，也有很多是通过键盘和触摸屏共同来进行操作，如 VAS5051/5052 及金德的 KT600 等。

3. 主机、数据卡

主机与数据卡有分开放置的也有合在一起的，主机是指故障诊断仪的电路板总成，包括各种通信接口和安装数据卡的卡槽，而数据卡则存储了被测车型的故障码、维修资料等，由于新车型不断出现和发展，因此数据卡必须不断补充或定期升级才能适应不同的车型。大多数通用型故障诊断仪针对不同车型配备不同的测试卡，如 SNAPON 的红盒子等，不同车型需要安装不同的数据卡，而且定期要对这些数据卡进行升级；而有些通用故障诊断仪如金德的 KT600，数据存储在一张 SD 卡中，可定期把 SD 卡摘下来接入普通 PC 机，然后上网进行升级及数据更新，之后再装回主机内。现在很多专用故障诊断仪直接在主机内安装硬盘取代数据卡，通过定期发放升级光盘或通过网络直接升级。

4. 诊断测试线

诊断测试线是连接故障诊断仪与车辆的专用线缆，是故障诊断仪与汽车电控系统进行数据通信、信息交换的通道。早期车型由于各个厂家有自己不同的标准，车载诊断插座有各种位置、形态和诊断协议，因此故障诊断仪也配备了不同的诊断插头以适应各种车型。随着 OBD 的普及，越来越多的车型采用了符合 SAE J1962—2002 标准的 16 针诊断插座，因此配备的插头种类也相应减少。

1.2 VAS505X 发展及功能

大众和奥迪车上的故障诊断仪器最初是 VAG1550 (大众奥迪集团 Volkswagen and Audi Group 的专用工具多为 VAG 和 VAS 开头)，在该仪器的基础上 1988 年和 1993 年又分别成功地开发出了 VAG1551 和 VAG1552。这几款设备都可从车载诊断插口直接供电



而不需要使用外接电源对设备进行供电,因此如果在诊断过程中拔掉了诊断插头则设备也将自动关机,再次插上时系统重新开机并自检。VAG1551 自带打印机,而 VAG1552 小巧且携带方便,利于随车进行自诊断且开关机速度快,适合于诊断 2003 年 A8L 以前所有通过 K 线进行通信的车辆(关于 K 线通信含义将在第 3 章中予以解释),包括 1999 ~ 2005 年国产 A6 C5、2002 ~ 2007 年国产 A4 B6、A4 B7 以及 2002 年以前的 A8D2 等,当然还包括当时生产的捷达、桑塔纳等车型。VAG1551/1552 的数据卡集成在主机上的卡槽内,可以通过更换的方式进行升级,最终版本为第九代卡。

图 1-1 所示为 VAG1551 到 VAS5052 的发展历程。

随着汽车控制单元数量的增加,原有的 K 线通信方式已无法满足要求,故障诊断仪与车载控制单元需要通过高速 CAN 总线进行通信,CAN 总线诊断最早出现在 2003 年 A8L 上。因为原有的 VAG1551/1552 在硬件上无法满足 CAN 总线通信的要求,因此更新的 VAS5051、VAS5052 被研发了出来。与 VAG1551/1552 相比,VAS5051/5052 具有更多的功能、更快的速度和更人性化的操作界面。目前 VAS5051/5052 已经停产,取而代之的是它们的升级版产品 VAS5051B、VAS5052A 以及 VAS5053,这几款最新产品的功能见表 1-1。

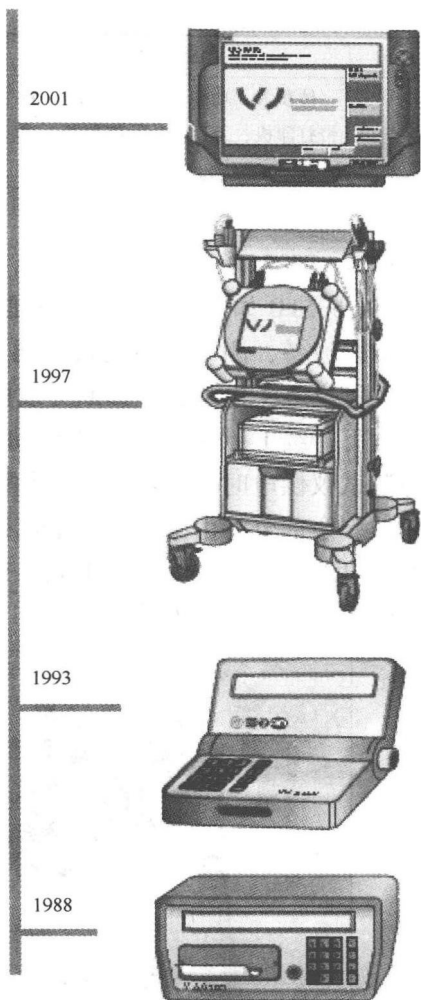


图 1-1 VAG1551 到 VAS5052 的发展历程

表 1-1 VAS505X 各仪器功能简介

	VAS5051B	VAS5052A	VAS5053
功能	车辆自诊断 测量技术 故障导航 导航功能 ElsaWin(不包含在交货范围内)	车辆自诊断 故障导航 导航功能 可安装 ElsaWin	车辆自诊断 故障导航
技术数据	15in 显示屏 可通过标准接口来进行扩展,例如 USB 打印机、上网模块 示波器(DSO)的扫描频率在单通道时为 40MHz,双通道时为 20MHz	12.1in 触摸屏 内置红外接口可连接红外打印机 内置 DVD 用于系统升级或给车辆进行升级操作	6.5in 彩色显示屏 检测仪器上的接口: 1 × USB、1 × LAN、PC-CARD 基座上的接口: 2 × USB、1 × LAN、电源接口

(续)

	VAS5051B	VAS5052A	VAS5053
特点	体积大，功能全，价格较高，自带打印机、万用表、示波器等，适合诊断工位	体积居中，可通过车辆供电，方便维修，可以通过 U 盘存储故障码等，适合维修工位	体积小巧，带有自诊断和导航功能，足以应付简单判断维修，适合服务顾问预检工位

1. VAS5051B

VAS5051B 如图 1-2 所示，它是一款集故障诊断、测试及故障查询、帮助功能于一身的综合设备，测试仪的运行可通过故障诊断仪内置电源适配器提供的 100 ~ 240V 交流电进行供电，也可通过诊断导线由车辆电路供电。依据运行模式的不同，内置蓄电池的供电可持续 1 ~ 60min，以便移动机修车时不必关闭测试仪。通过诊断导线由车辆电路为测试仪供电时(不连接电源适配器)，车辆蓄电池的消耗功率不得高于 60W，所需能量的剩余部分将由测试仪蓄电池提供。因此，采用这种供电方式时，测试仪不能使用空的蓄电池运行。与测试仪不同，打印机的电压范围处于特定的额定值内。连接打印机时请确保接入正确的外接电源。

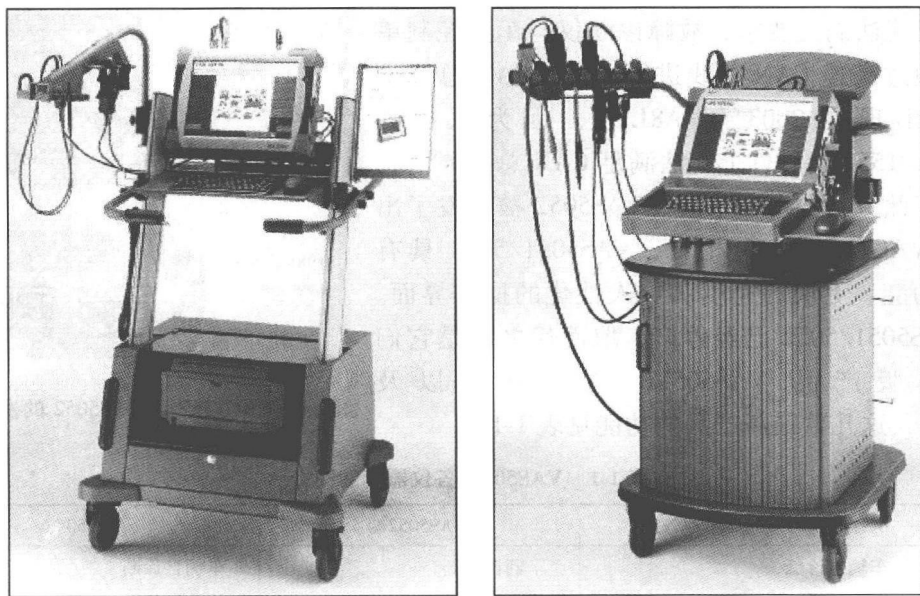


图 1-2 VAS5051B

VAS5051B 主要包括如下三大功能:

(1) **诊断功能** 它包含常规故障诊断仪的一般故障诊断功能,即对控制单元进行故障码的读取、删除;执行元件诊断;读取数据块或数据流;控制单元编码/长编码;基本设定;自适应或匹配;控制单元升级(需要配合原厂升级光盘)等。它支持 OBDⅡ系统,可以用来诊断符合 OBDⅡ规范的其他车辆。但应注意两点:第一,VAS5051、VAS5052、VAS5053 之间的诊断线不可互换;第二,故障诊断仪 VAS505X 是针对大众集团



汽车开发的，如果直接把它连接到其他厂家生产的车辆上，可能会导致车辆受损。为了能够用自诊断中通用的 OBD 功能对非大众奥迪车辆进行检测，必须把 OBD 适配器导线 VAS5052/16 连接在车辆诊断导线和诊断接口之间，以减少导线连接确保安全。

(2) 测试功能 如图 1-3、表 1-2 所示，VAS5051B 顶端可以连接各种测试导线，进行电压(使用 U/R/D 测试线所允许测量的最大直流电压为 50V,最大交流电压为 40V；使用 DSO1 测试线测量的最大电压为 400V)、电阻、电流(串联在电路中测量或者通过电流感应钳测量)、二极管、通断等常规电路检测，还可以进入 DSO 数字存储示波器中进行波形操作。通过波形操作可以快速判断一些传感器或 CAN 总线的故障，利用示波器提供的长时测量功能配合 100A 电流钳，还可以进行最长连续 48h 的静电流测试和记录，方便车辆偶发性漏电故障的维修判断。

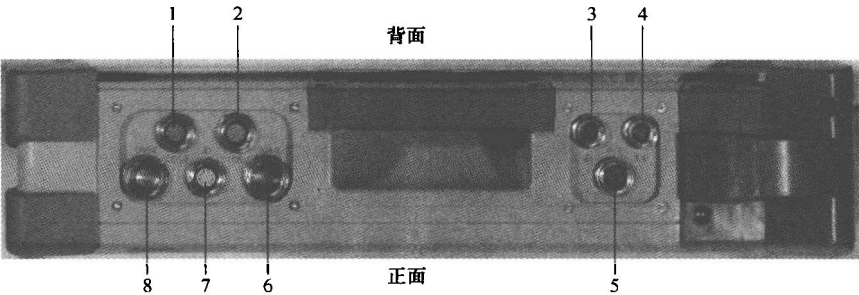


图 1-3 VAS5051B 顶端可以连接各种测试导线

表 1-2 VAS5051B 顶端各接线端说明

图 1-3 中编号	标 注	用于插接以下部件的插口
1	DSO2	示波器测量导线 2
2	DSO1	示波器测量导线 1
3	TZ	触发钳
4	KV	高压钳
5	T/D	温度传感器或压力传感器
6	U/R/D/I	U/R/D/I 测试导线，用于测量电压、电阻、二极管及串联电流
7	SZ	100A 或 1800A 电流钳，也可使用原 VAS5051 的 50A 和 500A 电流钳
8	DIAG	诊断导线

(3) 导航功能 包括故障导航和功能导航。作为原厂故障诊断仪，VAS505X 的一个最主要的特色就是带有导航功能。它可以通过车辆的诊断接口，自动读取全车所有带有自诊断功能控制单元故障存储器中的信息，并自动生成客观的测试计划，帮助维修人员作出故障判断。如果没有故障码，也可以根据客户描述的故障现象或投诉类别，自行提出故障假设，选择想要测试的传感器、执行器；或者对控制单元的诸如编码、匹配的操作意图，系统会提示操作者按照它提示的步骤进行测试。也就是说，有了故障导航或

功能导航，相当于在维修过程中伴随着一个可以提供思路、帮助查找维修手册以及测试功能的专家，因此也有人称之为“专家智能导航系统”。而且根据大众汽车公司的相关规定，2002 年以后车型不再印发书面形式的诸如故障码解释、编码表、数据块列表等在内的车辆自诊断方面的维修手册，取而代之的是将这些资料植入 VAS505X 的故障导航功能，系统自动查询故障码并给出故障解释、故障可能原因及相关维修方法，或者自行调取编码表、数据块等进行编码读取等操作。因此，对于车辆电控系统的维修，导航功能的作用越来越重要。图 1-4 所示为利用原厂故障导航功能进行维修的流程。

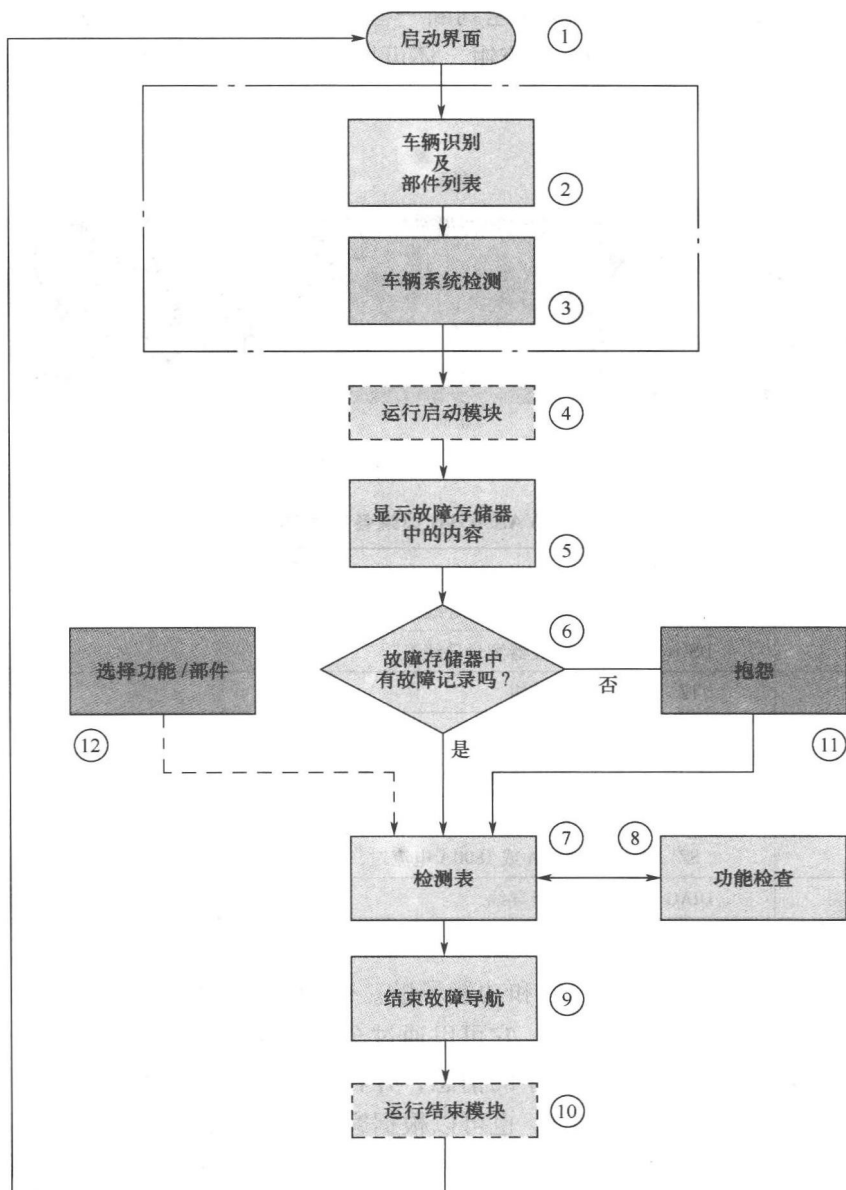


图 1-4 利用原厂故障导航功能进行维修的流程

第 2 章 自诊断功能

2.1 EVA 原理

2.1.1 电控系统的作用

车辆各电控系统的作用如下：

- 1) 读取各传感器信号，作出判断，控制执行器工作，达到控制目标。
- 2) 连续或间断地对各传感器的信号、控制单元功能以及执行元件的功能进行监控。
- 3) 与故障诊断仪通信，显示存储的故障和相关信息，接受并完成操作者指令。
- 4) 保护功能，如因严重失火有可能导致催化剂损坏时会切断燃油供给。
- 5) 与其他控制单元进行通信，共同完成某一任务，比如变速器控制单元与发动机控制单元一起对换挡时刻进行最优控制。
- 6) 代替功能，启动应急程序，即使传感器损坏，也能使车辆行驶到服务站。

对于自诊断系统来说，控制单元将识别到的故障记录下来，为服务站提供故障查找信息。车上的控制单元与故障诊断仪之间可实现信息传递。信息传递是双向的，即故障诊断仪不仅可以接收数据，还可把操作人员的指令传送给控制单元。

2.1.2 EVA 原则

传感器接通后把汽车瞬间工作状况的实际信息，传给控制单元(输入信号)；控制单元对这些信息进行处理，并产生相关的控制信号来调整执行元件(输出信号)。控制单元根据不同的原理来监控不同传感器和执行元件。简单地说，每个信息处理系统基本上都由三个基本功能组成：输入—控制单元处理—输出，这个原则称为 EVA 原则，如图 2-1 所示。这一原则在所有的车辆电控系统中都能体现。

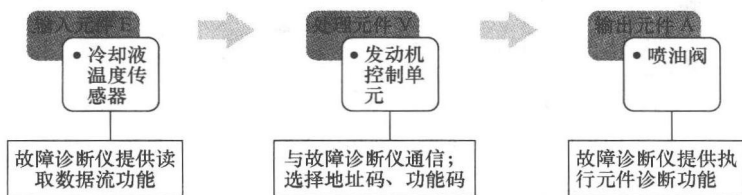


图 2-1 输入—控制单元处理—输出的 EVA 原则对应的故障诊断仪功能



如果按 EVA 原则分解冷却液温度传感器与喷油信息处理系统，则会得到表 2-1 所示的功能元件。

表 2-1 EVA 三元件作用分析

	输入元件 E	处理元件 V	输出元件 A
作用分析	将发动机温度物理参数转换为电信号	控制单元根据冷却液温度对喷油量进行修正	按照脉冲宽度控制打开和关闭喷油阀的时间
元件	冷却液温度传感器	发动机控制单元	喷油阀

2.1.3 自诊断过程

经常会看到类似某某传感器/短路或者某某传感器/信号不可靠的故障码，那么系统是如何判断的呢？下面以发动机控制系统中的冷却液温度传感器的功能监控过程为例，来讲述故障码的生成过程。

1. 冷却液温度传感器 G62 的作用

为使冷起动效果好、燃烧好且怠速稳定，控制单元就需要发动机的瞬时温度信息，这一信息是由冷却液温度传感器 G62 提供的。此温度传感器插入冷却液中测量该处的温度，并将此温度转换为电压信号，传给控制单元。这个电压值反映了发动机当时的温度，控制单元用其确定有利于当时发动机温度的最佳点火角、喷油脉宽和怠速稳定值，并将这些数值作为控制指令发送给执行元件。

另外，爆燃控制、λ 调节、怠速稳定调节、油箱通风(炭罐脱附)系统等功能控制也需要发动机温度信号。

2. 冷却液温度传感器原理

冷却液温度传感器里的测量元件是个半导体式的电阻，不同的电阻值对应不同的发动机温度，它具有负温度系数特性(NTC)。负温度系数电阻是个热导体，它的电阻值随着温度的升高而下降，根据分压电路原理，其电压也随温度升高而变小，每个电压值都对应于一个温度值。

3. 故障识别

控制单元中的软件将温度测量范围确定在 -35 ~ 120℃，超出此范围，控制单元便可判断出信号出现错误或信号不可靠，并将故障存入控制单元故障记忆系统中。故障原因和故障类别被同时存入控制单元的故障记忆系统中。故障原因通过故障码指示出故障元件，一旦控制单元判断出故障，故障类别将以文字方式给出所出现的故障类型。

如果控制单元发现温度信号中断或有故障，为保证系统维持运转，便使用一个常量代替(如 80℃)。但在冷起动和暖机运行过程中会明显地感觉到发动机运行不稳。在某些新的控制系统中，把计算模型的计算值作为替代值，而不是常量。如果出现的故障是暂时的，则这个故障被作为偶发故障显示出来，显示标记为(/SP 或/偶发)。若错误信号的存在超过一定时间，那么这种错误就作为永久故障被显示出来。

4. 故障原因判断举例说明

(1) 断路 当输入端断路时, 控制单元给冷却液温度传感器提供 5V 的电压, 如图 1-1-10 所示。

(2) 正极短路 当正极短路时(如在连接插头上), 冷却液温度传感器输入端上的电压同样为 5V, 如图 2-3 所示。

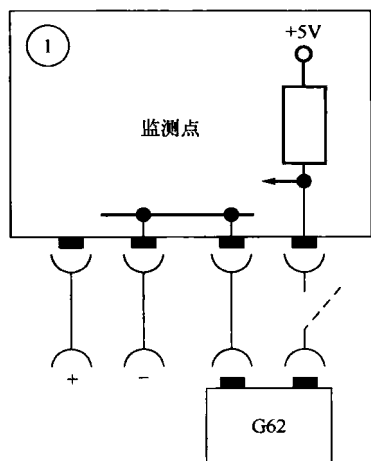


图 2-2 冷却液温度传感器断路

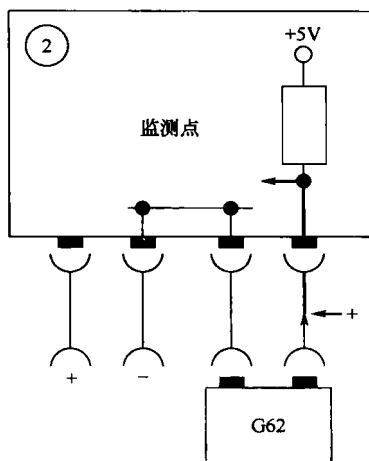


图 2-3 冷却液温度传感器正极短路

控制单元区分不开(1)、(2)两种故障类别。正常情况下由于串联电阻的分压监测点处电压应小于5V,出现上述两种故障时,系统都检测到监测点处的电压为5V,因此报出的故障码均为:冷却液温度传感器断路/对正极短路。

(3) 接地短路 控制单元输入给冷却液温度传感器上的电压为0V, 这个电压相当于温度值大于120℃。当接地短路时(如导线的绝缘材料被磨透), 冷却液温度传感器在输入端上的电压等于0V(搭铁), 如图2-4所示。

由于控制单元不直接与受检查的零部件相连，而是通过导线和插头与这些零件相连，所以仅通过更换零件不一定能够排除故障。当在线束或插头中存在故障时，控制单元便会通过传入的错误信号识别出故障类型。可通过比较故障诊断仪显示出来的故障码和维修手册中的故障一览表，准确地判断出故障原因。

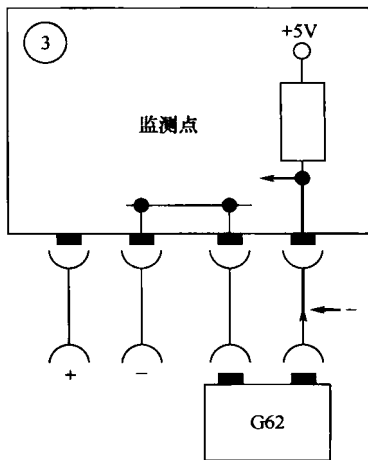


图 2-4 冷却液温度传感器接地短路