汽车数据流分析丛书

本田雅阁轿车数据流分析图解

鲁植雄　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

本书主要介绍本田雅阁轿车的发动机控制系统数据流分析、自动变速器控制系统的数据流分析和防抱死制动系统（ABS）的数据流分析等内容。

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

本田雅阁轿车数据流分析图解/鲁植雄主编. —北京：电子工业出版社，2004.3
（汽车数据流分析丛书）
ISBN 7-5053-9642-0
Ⅰ.本… Ⅱ.鲁… Ⅲ.轿车，本田雅阁-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 006940 号

责任编辑：祁 祎
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：18.75 字数：476 千字
印 次：2004 年 3 月第 1 次印刷
印 数：5000 册 定价：28.00 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，盗版侵权请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

前　言

汽车电子化的发展，应用之广与日俱增，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却步，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，借助于汽车专用解码仪，可观察汽车各系统参数的数值变化规律，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本田雅阁轿车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，就能对本田雅阁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。

本书由鲁植雄博士主编，参加本书文字及图片资料整理工作的有陆孟雄、孙慧东、周玉峰、程增凯、丁树建、陈革飞、刘吉忠、黄学勤、高正强、王利民、李进、王凯、刘书怀、李军等同志。

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

目　　录

第一章　数据流分析概述 …… 1
一、数据显示方式 …… 1
二、数据测量手段 …… 2
三、数据流分析方法 …… 11
四、数据流分析的一般步骤 …… 13
第二章　发动机控制系统数据流分析 …… 14
一、发动机控制系统概述 …… 14
二、发动机的实际转速 …… 25
三、车速 …… 28
四、挡位指示 …… 30
五、制动开关 …… 31
六、冷气开关 …… 34
七、起动电机开关 …… 36
八、PSP 开关 …… 39
九、VTEC 压力开关（用于 3.0L） …… 41
十、SCS …… 43
十一、HO_2S 加热器 …… 45
十二、冷气离合器（即 A/C 离合器） …… 47
十三、故障指示灯 …… 55
十四、进气共鸣电磁阀（用于 3.0L） …… 57
十五、主继电器 …… 59
十六、VTEC 电磁阀 …… 64
十七、风扇控制 …… 71
十八、FIA 控制电磁阀 …… 76
十九、发动机支架座电磁阀 …… 77
二十、含氧回馈状况 …… 80
二十一、ECT 传感器 …… 83
二十二、进气温度 …… 87
二十三、MAP 传感器 …… 91
二十四、大气压力传感器 …… 96
二十五、油门位置传感器 …… 97
二十六、HO_2 传感器 …… 102
二十七、蓄电池电压 …… 108
二十八、交流发电机 …… 109
二十九、ELD …… 115

三十、EGR VLS(EGR 阀升程传感器) …… 117
三十一、喷油器 …… 125
三十二、点火提前角 …… 138
三十三、进气空气控制阀 …… 156
三十四、蒸气净化控制系统 …… 159
第三章　自动变速器控制系统的数据流分析 …… 165
一、自动变速器控制系统概述 …… 165
二、车速 …… 171
三、C 轴车速 …… 171
四、M 轴车速 …… 176
五、发动机转速 …… 181
六、二挡压力开关 …… 181
七、三挡压力开关 …… 184
八、挡位开关 …… 188
九、SCS 开关 …… 201
十、A/C 离合器 …… 202
十一、制动开关 …… 203
十二、巡航控制 …… 203
十三、换挡电磁阀 A …… 216
十四、换挡电磁阀 B …… 220
十五、换挡电磁阀 C …… 225
十六、锁定电磁阀 …… 229
十七、D4 指示器 …… 242
十八、水温 …… 247
十九、节气门开度 …… 248
二十、换挡控制 …… 249
第四章　防抱死制动系统(ABS)的数据流分析 …… 251
一、防抱死制动系统(ABS)主要数据参数 …… 251
二、左前车轮速度 …… 252
三、右前车轮速度 …… 255
四、左后车轮速度 …… 258
五、右后车轮速度 …… 261
六、ABS 泵电机 …… 263
七、蓄电池电压 …… 267
八、制动开关 …… 268
九、泵电机继电器 …… 270
十、电磁阀 …… 271
十一、驻车制动 …… 278
十二、ABS 指示灯 …… 280
十三、失效保护继电器 …… 289

需要全本请访问 www.ertongbook.com

第一章　数据流分析概述

数据参数分析是诊断电子控制系统故障的重要方法之一。数据参数是控制电脑对所控制的系统正常运行控制状态的数量表现形式。

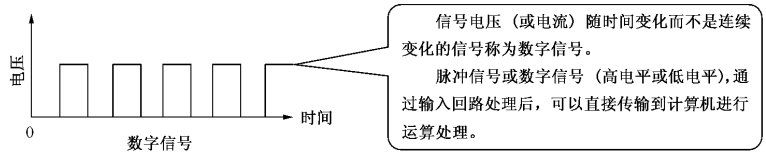
一、数据显示方式

数据参数分析在测量结果显示方式上可分为数值显示和波形显示两种方式。在测量手段上又可分为电脑通信式测量和电路在线式测量以及元器件模拟式测量三种。

1. 数值显示

数值显示是对控制电脑串行数据参数的数字表示方式，它对开关量参数可以精确地描述出状态变化，但是对模拟量参数，特别是高速变化的模拟量，因串行输出的原因，只能间断地反映出某个数据参数值的变化，特别是当串行数据较多而刷新速率较慢时。

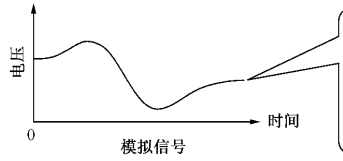
1）数字量（或开关量）参数



本田雅阁轿车电控系统中，以数字量参数显示的传感器及开关主要如下。

⑴ CKP 传感器（曲轴位置传感器）
⑵ TDC 传感器（上止点位置传感器）
⑶ CYL 传感器（缸位判别传感器）
⑷ 主轴转速传感器
⑸ 中间轴传感器
⑹ 氧传感器
⑺ 轮速传感器
⑻ 空调 A/C 开关
⑼ 空调压力开关
⑽ A/T 挡位位置开关
⑾ PSP 开关（动力转向开关）
⑿ 定速巡航开关
⒀ 制动开关
⒁ 2、3 挡离合器压力开关
⒂ VTEC 压力开关

2）模拟量参数



信号电压（或电流）随时间变化而连续变化的信号称为模拟信号。

由于数字计算机不能识别，因此需要经过A/D转换器将连续变化的模拟量转换成数字量之后，才能输入计算机。

本田雅阁轿车电控系统中，以模拟量参数输出的传感器主要如下。

⑴ 节气门位置传感器

⑵ MAP 传感器（进气歧管绝对压力传感器）

⑶ 大气压力传感器

⑷ ECT 传感器（冷却液温度传感器）

⑸ IAT 传感器（进气温度传感器）

⑹ EGR 阀升程传感器

⑺ 爆震传感器

⑻ 电气负荷传感器

⑼ 空调温度传感器（车内、车外、蒸发器等温度传感器）

2．波形显示

波形显示是对数据参数的连续性图形进行表示的方法，它对开关量和模拟量都可以精确描述，特别是对高速变化的模拟量可以准确形象地描述变化过程的全貌，有利于捕捉突变的信号变化（故障）。

二、数据测量手段

数据参数的测量手段是获取数据值的具体途径，常见的有电脑通信方式、电路在线测量式和元器件模拟式三种。

1．电脑通信方式

电脑通信方式是通过控制系统在诊断插座中的数据通信线将控制电脑的实时数据参数以串行的方式传送给诊断仪。之所以称其为数据流是因为数据的传输就像队伍排队一样一个一个通过通信线流向诊断仪。在数据流中包括故障的信息、控制电脑的实时运行参数、控制电脑与诊断仪之间的相互控制指令。诊断仪在接收到这些信号数据后，按照预定的通信协议将其显示为相应的文字和数码，以使维修人员观察系统的运行状态并分析这些内容，发现其中不合理或不正确的信息，进行故障的诊断。电脑诊断仪有两种，一种称为通用诊断仪，另一种称为专用诊断仪。

1）通用诊断仪

⑴ 功能与特点

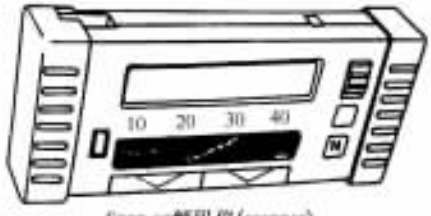
通用诊断仪的主要功能有 控制电脑版本的识别、故障码读取和清除、动态数据参数显示、传感器和部分执行器的功能测试与调整、某些特殊参数的设定、维修资料及故障诊断提示、路试记录等。通用诊断仪可测试的车型较多，适应范围也较宽，因此被称为通用型仪器，但它与

专用诊断仪相比,无法完成某些特殊功能,这也是大多数通用仪器的不足之处。

⑵ 常用通用诊断仪



深圳元征ADC2000汽车诊断电脑诊断仪



Snap-on解码仪(scanner)

Snap-on解码仪(scanner,俗称红盒子)



深圳三原修车王汽车故障电脑诊断仪



深圳金德K80多功能诊断仪

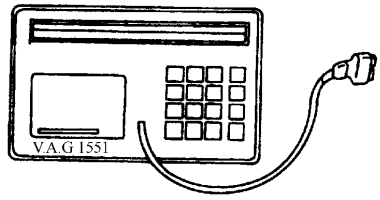
2) 专用诊断仪

⑴ 功能与特点

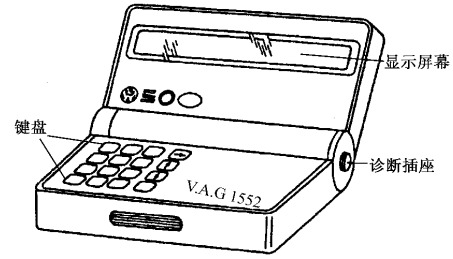
专用诊断仪是汽车生产厂家的专业测试仪,它除了具备通用诊断仪的各种功能外,还有参数修改、数据设定、防盗密码设定更改等各种特殊功能。专用诊断仪是汽车厂家自行或委托设计的专业测试仪器,它只适用于本厂家生产的车型。

通用诊断仪和专用诊断仪的动态数据显示功能不仅可以对控制系统的运行参数(最多可达上百个参数)进行数据分析,还可以观察电脑的动态控制过程。因此,它具有从电脑内部分析过程的诊断功能。它是进行数据分析的主要手段。

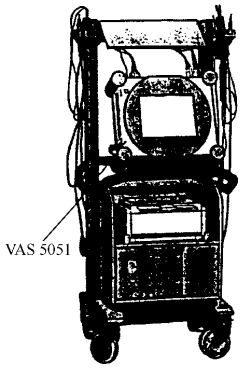
⑵ 常用专用诊断仪



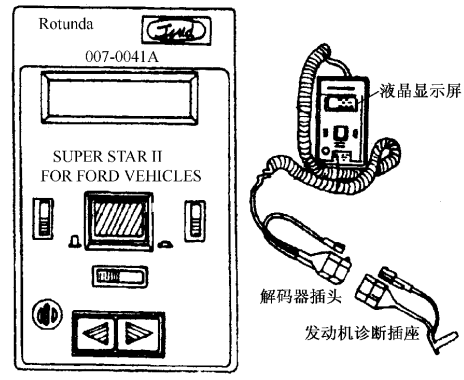
大众公司的 V. A. G 1551 专用诊断仪



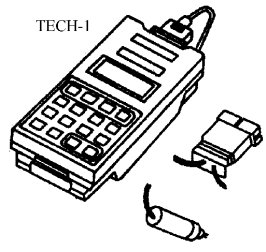
大众公司的 V. A. G 1552 专用诊断仪



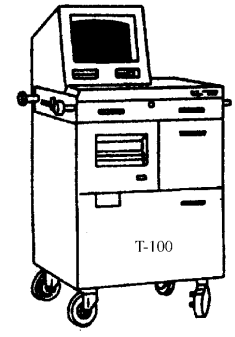
大众公司的 VAS 5051 专用诊断仪



福特 Super star Ⅱ专用诊断仪



通用公司的 TECH-1 专用诊断仪



通用公司的 T-100 专用诊断仪

2. 在线测量方式

电路在线测量方式是通过对控制电脑电路的在线检测（主要指电脑的外部连接电路），将控制电脑各输入、输出端的电信号直接传送给电路分析仪的测量方式。电路分析一般有两种，

一种是汽车万用表，另一种是汽车示波器。

1）汽车万用表

汽车万用表也是一种数字多用仪表，其外形和工作原理与袖珍数字万用表几乎没有区别，只增加了几个汽车专用功能挡（如 DWELL 挡、TACHO 挡）。

汽车万用表除具备有袖珍数字万用表功能外，还具有汽车专用项目测试功能。可测量交流电压与电流、直流电压与电流、电阻、频率、电容、占空比、温度、闭合角、转速；也有一些新颖功能，如自动断电、自动变换量程、模拟条图显示、峰值保持、读数保持（数据锁定）、电池测试（低电压提示）等。

为实现某些功能（例如测量温度、转速），汽车万用表还配有一套配套件，如热电偶适配器、热电偶探头、电感式拾取器以及 AC/DC 感应式电流夹钳等。

⑴ 汽车万用表的功能要求

在发动机电控系统故障的检测和诊断中，除经常需要检测电压、电阻和电流等参数外，还需要检测转速、闭合角、频宽比（占空比）、频率、压力、时间、电容、电感、温度等。这些参数对于发动机电控系统的故障检测与诊断具有重要意义。但是这些参数用一般的数字式万用表无法检测，需要专用仪表，即汽车万用表。汽车万用表应具备下述功能。

① 测量交、直流电压。考虑到电压的允许变动范围及可能产生的过载，汽车万用表应能测量大于 40V 的电压值，但测量范围也不能过大，否则读数的精度下降。

② 测量电阻。汽车万用表应能测量 1MΩ 的电阻，测量范围大一些使用更方便。

③ 测量电流。汽车万用表应能测量大于 10A 的电流，测量范围再小则使用不方便。

④ 记忆最大值和最小值。该功能用于检查某电路的瞬间故障。

⑤ 模拟条显示。该功能用于观测连续变化的数据。

⑥ 测量脉冲波形的频宽比和点火线圈一次侧电流的闭合角。该功能用于检测喷油器、怠速稳定控制阀、EGR 电磁阀及点火系统的工作状况。

⑦ 测量转速。

⑧ 输出脉冲信号。该功能用于检测无分电器点火系统的故障。

⑨ 测量传感器输出的电信号频率。

⑩ 测量二极管的性能。

⑪ 测量大电流。配置电流传感器（霍尔式传感器）后，可检测大电流。

⑫ 测量温度。配置温度传感器后可以检测冷却水温度、尾气温度和进气温度等。

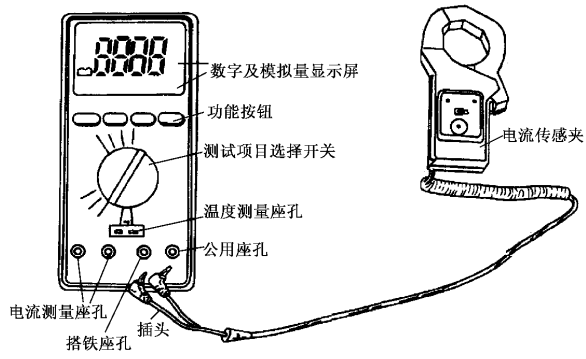
目前国内生产的汽车万用表，如胜利-98、笛威 TVAY9206、TWAY9406A 和 EDA-230 等，都具有上述功能。有些汽车万用表，除了有上述的基本功能外，还有一些扩展功能。例如，EDA-230 型汽车万用表在配置真空/压力转换器（附件）时，可以测量压力和真空度，并且它还具有背光显示功能，使显示数据在光线较暗时也能被看清楚。

⑵ 汽车万用表的基本结构

汽车万用表主要由数字及模拟量显示屏、功能按钮、测试项目选择开关、温度测量座孔（用于测量电压、电阻、频率、闭合角、频宽比和转速等）、搭铁座孔、电流测量座孔等构成。

⑶ 汽车万用表的使用方法

① 信号频率测试。测试项目选择开关置于频率（Fred）挡，黑线（自汽车万用表搭铁座孔引出）搭铁，红线（自汽车万用表公用座孔引出）接被测信号线，显示屏即显示被测频率。



汽车万用表及电流传感器

② 温度检测。测试项目选择开关置于温度（Temp）挡，按下功能按钮（℃/℉），将黑线搭铁，探针线插头端插入汽车万用表温度测量座孔，探针端接触被测物体，显示屏即显示被测温度。

③ 点火线圈一次侧电路闭合角检测。测试项目选择开关置于闭合角（Dwell）挡，黑线搭铁，红线接点火线圈负接线柱，发动机运转，显示屏即显示点火线圈一次侧电路闭合角。

④ 频宽比测量。测试项目选择开关置于频宽比（Duty Cycle）挡，红线接电路信号，黑线搭铁，发动机运转，显示屏即显示脉冲信号的频宽比。

⑤ 转速测量。测试项目选择开关置于转速（r/min）挡，转速测量专用插头插入搭铁座孔与公用座孔中，感应式转速传感器（汽车万用表附件）夹在某一缸点火线上，在发动机工作时，显示屏即显示发动机转速。

⑥ 起动机起动电流测量。测试项目选择开关置于400mV挡（1mV相当于1A的电流，即用测量电流传感器电压的方法来测量起动机起动电流），把霍尔式电流传感器夹到蓄电池上，其引线插头插入电流测量座孔，按下最小/最大功能按钮，然后拆下点火高压线，用起动机转动曲轴2～3s，显示屏即显示起动电流。

⑦ 氧传感器测试。拆下氧传感器线束连接器，测试项目选择开关置于“4V”挡，按下DC功能按钮，使显示屏显示“DC”，再按下最小/最大功能按钮，将黑线搭铁，红线与氧传感器相连；然后以快怠速（2000r/min）运转发动机，使氧传感器工作温度达360℃以上。此时，如混合气浓，氧传感器输出电压为0.8V；如混合气稀，氧传感器输出电压为0.1～0.2V。当氧传感器工作温度低于360℃时（发动机处于开环工作状态），氧传感器无电压输出。

⑧ 喷油器喷油脉冲宽度测量。测试项目选择开关置于频宽比挡，测出喷油器工作脉冲频率的频宽比后，再把测试项目选择开关置于频率（Fred）挡，测出喷油器工作脉冲频率（Hz），然后按下式计算喷油器喷油脉冲宽度：

喷油脉冲宽度＝频宽比/喷油频率

2）汽车示波器

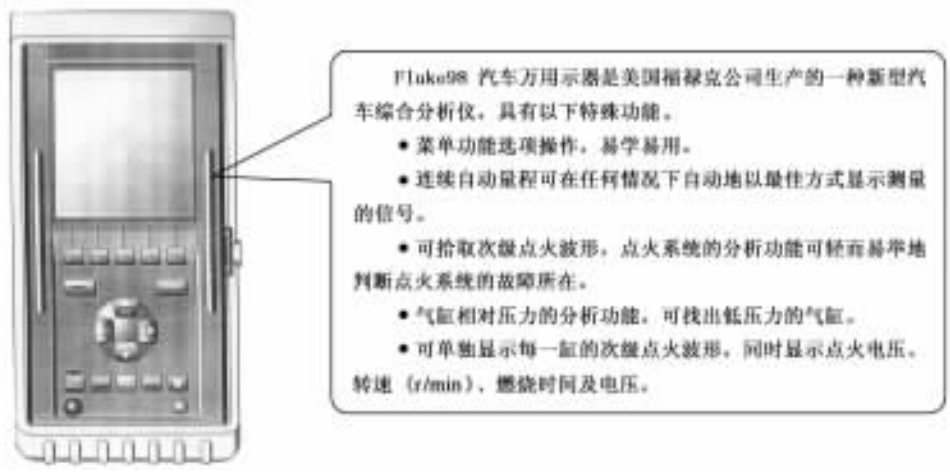
汽车示波器是用波形显示的方式表现电路中电参数的动态变化过程的专业仪器，它能够对电路上的电参数进行连续式图形显示，是分析复杂电路上电信号波形变化的专业仪器。汽

需要全本请访问 www.ertongbook.com

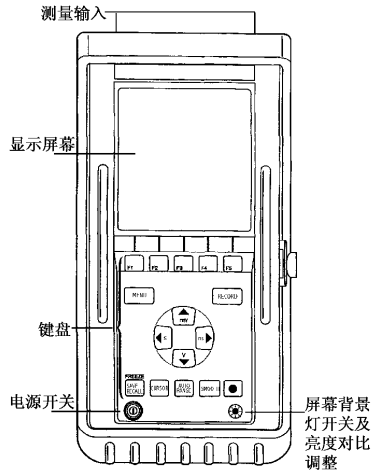
车示波器通常用两个或两个以上的测试通道，同时对多路电信号进行同步显示，具有高速动态分析各信号间相互关系的优点。通常汽车示波器设有测试菜单，使用时无需像普通示波器那样繁琐的设定，只需点一下要测试的传感器或执行器的菜单就可以自动进入测量。电子存储示波器还具有连续记忆和重放功能，便于捕捉间歇性故障。同时也可以通过一定的软件与 PC 机连接，将采集的数据进行存储、打印、再现。

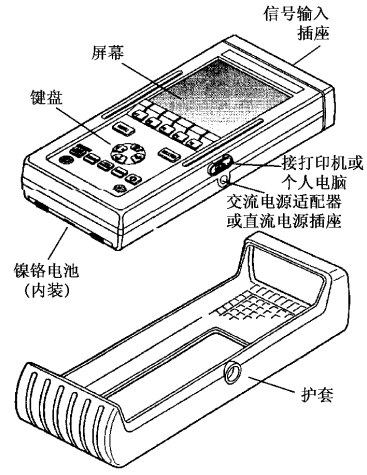
(1) Fluke 98 汽车万用示波器

①功能

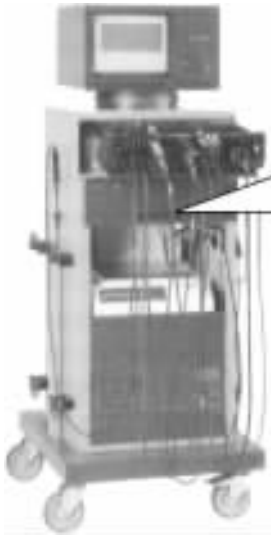


②按键位置及说明





(2) MOT-240/250/251 型发动机综合分析仪



MOT-240/250/251发动机分析仪是德国BOSCH(博世)公司生产的智能型台式发动机分析仪。该分析仪可以升级并可通过RS232接口连接ETT系列尾气分析仪和PDR打印机构成一台发动机综合分析仪。它可以采用220V交流电源，也可使用汽车蓄电池的12V直流电源供电。MOT还可记忆存储32个画面，以便将捕捉到的故障波形存储起来，还可以将波形打印出来。MOT具有上止点(TDC)信号采集功能，可动态显示点火提前角，这是MOT独具一格的特殊功能，它为动态分析点火正时变化提供了可能性。另外，它还可以进行各缸压缩比分析、各缸碳氢分析和各缸转速差分析，功能十分强大。



MOT-240/250/251 分析仪具有以下6大功能：

- 发动机测试；
- 万用表测试；
- 燃油喷射系统测试；
- 尾气分析；
- 点火波形测试；
- 多功能示波器。

①发动机测试功能



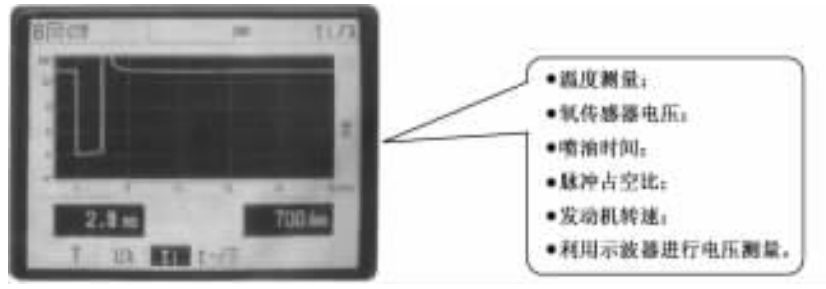
- 测量蓄电池电压或点火线圈上的供电电压；
- 测量电流和温度；
- 发动机转速；
- 显示交流发动机示波图。

②万用表功能



- 电压测量（指与发动机有关的搭地电压）；
- 电流测量；
- 单线电压测量和电流测量；
- 电阻测量；
- 温度测量；
- 零点校准；
- 利用示波器对电压和电流进行测量。

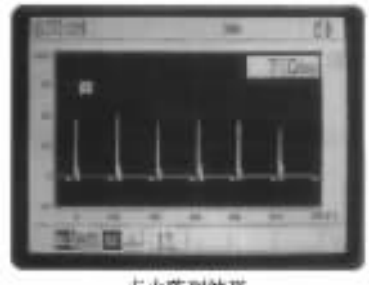
③燃油喷射系统测试功能

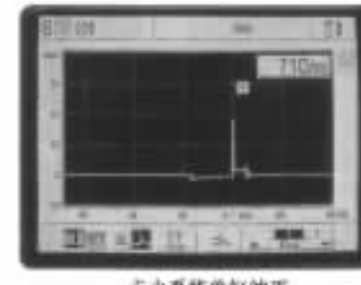


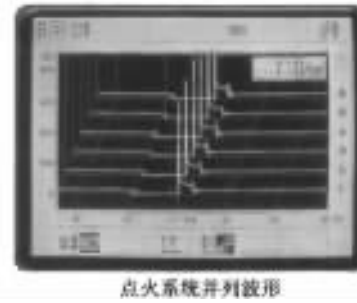
④尾气分析功能



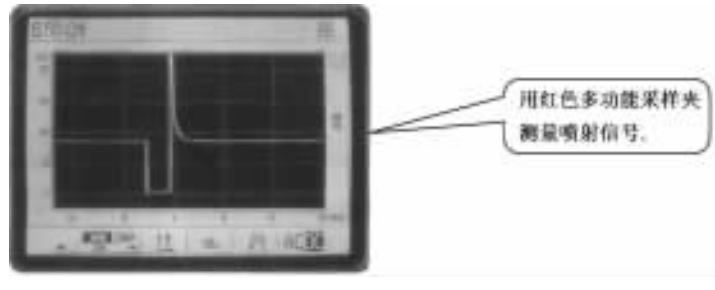
⑤点火波形分析

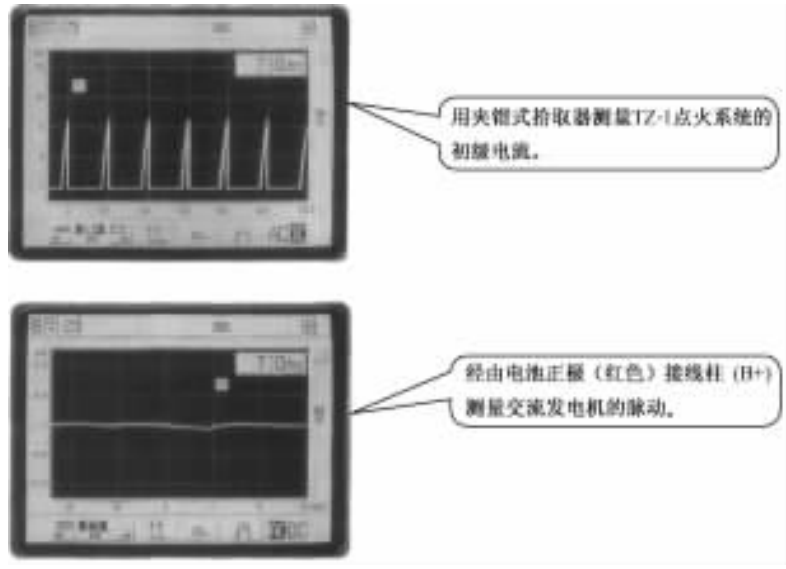

点火阵列波形


点火系统单缸波形


点火系统并列波形

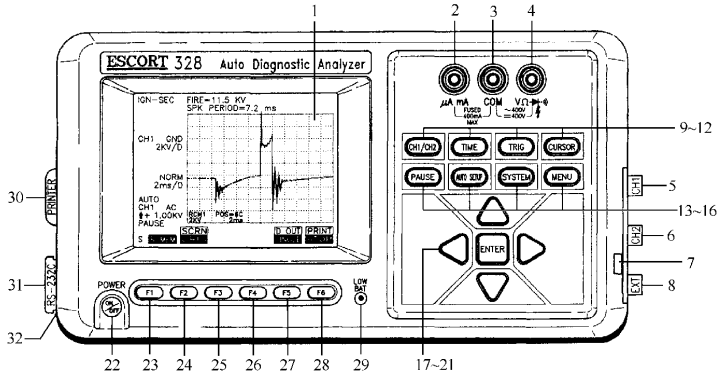
⑥多功能示波显示





(3) ESCORT-32SC/328C 汽车波形分析仪





1-**显示屏** ；2-**万用表电流插座**（μA/mA）；3-**万用表公共插座**（COM）；4-**万用表电压/电阻插座**（V/Ω）；5-**示波器通道** 1（CH1）；6-**示波器通道** 2（CH2）；7-**自校准信号发生器**（CAL）；8-**外触发通道**（EXT）；9-**通道** 1/**通道** 2 **选择**（CH1/CH2）；10-**时间选择**（TIME）；11-**触发选择**（TRIG）；12-**电子游标/标准波形库**（CURSOR）；13-**锁定屏幕**（PAUSE）；14-**自动设定**（AUTO SETUP）；15-**系统选择**（SYSTEM）；16-**回主菜单**（MENU）；17～20-**上、下、左、右**（← → ↑ ↓）；21-**进入**（ENTER）；22-**电源开关**；23～28-**功能键**（F1/F2/F3/F4/F5/F6）；29-**电池低电压指示**（LOW BAT）；30-**打印机接口**（PRINTER）；31-**计算机通信口**（RS-232C）；32-**充电电源插座**

3. 元器件模拟方式

元器件模拟式测量是通过信号模拟器替代传感器向控制电脑输送模拟的传感器信号，并对控制电脑的响应参数进行分析比较的测量方式。信号模拟器有两种，一种是单路信号模拟器，另一种是同步信号模拟器。

1）单路信号模拟器

单路信号模拟器是单一通道信号发生器，它只能输出一路信号，模拟一个传感器的动态变化信号。主要信号有可变电压信号 0～15V，可变交直流频率信号 0～10Hz ，可变电阻信号的好坏，另一个是用可变模拟信号去动态分析电脑控制系统的响应，进而分析控制电脑及系统的工作情况。

2）同步信号模拟器

同步信号模拟器是两通道以上的信号发生器，它主要用于产生有相关逻辑关系的信号，如曲轴转角和凸轮轴传感器同步信号，用于模拟发动机运转工况，完成在发动机未转动的情况下对控制电脑进行动态响应数据分析的实验。同步信号模拟器的功用也有两个，即用对比方式比较传感器好坏，以及分析电脑控制系统的响应数据参数。

三、数据流分析方法

数据流分析方法有以下几种方法，即数值分析法、时间分析法、因果分析法、关联分析法、比较分析法等。

1. 数值分析法

数值分析是对数据的数值变化规律和数值变化范围的分析，即数值的变化，如转速、车速、电脑读值和实际值的差异等。

在控制系统运行时，控制模拟块将以一定的时间间隔不断地接收各个传感器传送的输入信号并向各个执行器发出控制指令，对某些执行器的工作状态还根据相应传感器的反馈信号再加以修正。我们可以通过诊断仪器读取这些信号参数的数值加以分析。

例 1 如系统电压，在发动机未起动时，其值应约为当时的蓄电池电压，在起动后应等于该车充电系统的电压，若出现不正常的数值，表示充电系统或发动机控制系统可能出现故障（因有些车型的充电系统是由发动机控制电脑控制的，有时甚至是电脑内部的电源部分出现故障）。

例 2 在进行 ABS 系统的测试时，应注意观察四轮的轮速信号值（对四轮 ABS 系统）。在未施加制动时，四轮车速在正常情况下应基本一致（除非四个轮在某一时刻行驶在不同附着系数的路面上），在施加制动但 ABS 功能尚未起作用时，四轮轮速会出现不一致，而一旦 ABS 功能起作用，四轮轮速将趋于一致，否则表示制动系统或控制系统可能存在故障。而某些前驱动的车型上，若因半轴外球笼损坏更换时，可能未对球笼上的 ABS 信号发生器齿环齿数和齿环直径进行测量，安装后轮速信号始终错误，ABS 故障灯将点亮，故障码提示轮速错误，但在观察时又有轮速信号，这时应注意各个轮速信号的频率或电压，在有些系统中可直接读到轮速值。

例 3 对于发动机不能起动（起动系统正常）的情况，应注意观察发动机的转速信号（用诊断仪），因大多数发动机控制系统在对发动机进行控制时，都必须知道发动机的转速（发送

信号的方式各车型会不同），否则将无法确定发动机是否在转动，当然也无法计算进气量和进行点火及喷油的控制。

例 4 本田雅阁轿车冷却风扇的控制不是采用安装在散热器上的温控开关，而是发动机控制电脑接收冷却液温度传感器的电压信号，判断冷却液的温度变化，当达到规定的温度时，电脑将控制风扇继电器接通，使风扇工作。如一辆本田雅阁 2.3 轿车，发动机起动时间不长，冷却风扇即工作，此时凭手感只有 40℃～50℃。原先维修人员因无法找到真正的故障原因，只得改动风扇的控制电路，用一个手动开关人工控制。根据该车的电路图，可确定该车的风扇是由电脑控制的，故接上检测仪，没有故障码存在，但在观察数据时，电脑读取的冷却液温度为 115℃。根据该车的设计，发动机电动风扇的工作点为 91℃～95℃（开关 A 低速挡）和 103℃～109℃（开关 B 高速挡）。所以，可以判断电脑对风扇的控制电路是正常的，问题是在于电脑得到的温度信号是不正确的，这可能是由于冷却液温度传感器、线束接头或电脑本身有故障。经检查发现传感器的阻值不正确，更换后一切正常。为什么没有故障码呢？这是因为该车在故障码的设定中，只规定了开路（读值一般在 -35℃ 以下）和短路（读值一般在 120℃ 以上）状态，并不能判断传感器温度值是否是实际温度值，当然也就无法给出故障码了。从此例中可看出，应注意测量值和实际值的关系，对一个确定的物理量，不论是通过诊断仪或直接测量得到的值与实际值应差异不大（因测量手段不同），否则就有可能是测量值的问题了。

2. 时间分析法

电脑在分析某些数据参数时，不仅要考虑传感器的数值，而且要判断其响应的速率，以获得最佳的效果。

例 如氧传感器的信号，不仅要求有信号电压和电压的变化，而且信号电压的变化频率在一定时间内要超过一定的次数（如某些车要求大于 6～10 次/s），当小于此值时，就会产生故障码，表示氧传感响应过慢。有了故障码是比较好解决的，但当次数并未超过限定值，而又反应迟缓时，并不会产生故障码。此时不仔细体会，可能不会感到一丝故障症状。应接上仪器观察氧传感器的数据的变化状态以判断传感器的好坏。对采用 OBD-Ⅱ 系统的催化转化器前后氧传感器的信号变化频率是不一样的。通常后氧传感器的信号变化频率至少应低于前氧传感器的一半，否则可能催化转化器的转化效率已减低了。

3. 因果分析法

因果分析法是对相互联系的数据间响应情况和相应速度的分析。

在各个系统的控制中，许多参数是有因果关系的。如电脑得到一个输入，肯定要根据此输入给出下一个输出，在认为某个过程有问题时可以将这些参数连贯起来观察，以判断故障出现在何处。

例 1 在自动空调系统中，通常当按下空调选择开关后，该开关并不是直接接通空调压缩机离合器，而是该开关信号作为空调请求后空调选择信号被发送给发动机控制电脑，发动机电脑接收到此信号后，检查是否满足设定的条件，若满足，就会向压缩机继电器发出控制指令，接通继电器，使压缩机工作，所以当空调不工作时，可观察在按下空调开关后，空调请求（选择）、空调允许、空调继电器等参数的状态变化，来判断故障点。

例 2 许多车上都装有 EGR（废气再循环）系统，该排放装置的作用主要是降低氮氧化物。通常电脑是根据反馈传感器（如 EGR 位置传感器、DFPE 传感器或其他传感器）来判断 EGR

需要全本请访问 www.ertongbook.com