

汽车故障**诊断设备**使用 一书通

广州工程技术职业学院 彭高宏 编著



看得明 弄得懂 学得会 用得着

广东出版集团 广东科技出版社

汽车故障诊断设备 使用一书通

广州工程技术职业学院 彭高宏 编著

广东省出版集团

广东科技出版社

—广 州—

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车故障诊断设备使用一书通/彭高宏编著. —广州: 广东科技出版社, 2008.7

ISBN 978-7-5359-4482-5

I. 汽… II. 彭… III. 汽车—车辆检测器
IV. U472.9

中国版本图书馆CIP数据核字 (2008) 第027114号

责任编辑: 陈毅华

封面设计: 陈维德

责任校对: 陈杰锋

责任印制: LHZH

出版发行: 广东科技出版社

(广州市环市东路水荫路11号 邮码: 510075)

E-mail: gdkjzbb@21cn.com

<http://www.gdstp.com.cn>

经 销: 广东新华发行集团股份有限公司

排 版: 广东科电有限公司

印 刷: 广州伟龙印刷制版有限公司

(广州市沙太路银利工业大厦1栋1~4楼 邮码: 510507)

规 格: 787 mm × 1 092mm 1/16 印张17.25 字数370千

版 次: 2008年7月第1版

2008年7月第1次印刷

印 数: 1 ~ 5 000册

定 价: 35.00元

如发现因印装质量问题影响阅读, 请与承印厂联系调换。

前 言

随着汽车工业和电子技术的发展，汽车上电子设备日趋增多，并且也越来越复杂。汽车电子化已成为当今世界汽车工业发展的必然趋势。自加入WTO以来，我国汽车工业技术已有了质的飞跃，汽车后市场对汽车维修人员的要求越来越高。为了培养掌握汽车故障电脑诊断技术的中、高级“汽修蓝领”和“汽车医生”，笔者结合多年的工作和教学经验编写了本书。

本书是根据中、高等职业院校汽车专业的要求及特点，结合目前我国汽车维修行业的实际需求而编写。书中以国产AT-950、台湾地区产EDA-230、美国KM300、台湾地区产笛威9406A等汽车万用表，金奔腾Diag Tech、金德W18等汽车示波器，SY-2000修车王、X-431电眼睛、金德K81、SCANNER（红盒子）、OTC、V.A.G1552、TECH2等汽车电脑诊断仪，EA-1000、金德K100、ADC2000、TranX2000等汽车（含发动机、自动变速器）综合电脑检测仪等为例，详细介绍了汽车故障电脑检测设备的基本组成、使用方法和维修诊断检测实例。书中内容新，实用性强，而且图文并茂，通俗易懂，十分适合中、高等职业院校的学生和在职汽车维修人员学习。

本书可作为中、高等职业院校汽车电子技术专业和汽车维修与检测等专业的教材，同时也可作为汽车维修人员的参考用书或培训教材。

由于编者水平所限，书中欠缺之处在所难免，谨请广大读者和专家多提宝贵意见，以便在再版时改进和完善

编著者
2008年春于羊城

目 录

第1章 绪 论

第一节	使用电脑检测设备的必要性·····	1
第二节	使用电脑检测设备的注意事项·····	2

第2章 汽修专用万用表和示波器

第一节	汽修专用万用表概述·····	5
第二节	汽修专用万用表·····	9
第三节	汽修专用示波器·····	30

第3章 通用型汽车故障电脑诊断仪

第一节	修车王电脑诊断仪·····	63
第二节	金德K81电脑诊断仪 ·····	93
第三节	X-431电眼睛电脑诊断仪 ·····	98
第四节	SCANNER电脑诊断仪 ·····	148
第五节	OTC电脑诊断仪 ·····	154

第4章 专用汽车故障电脑诊断仪

第一节	V. A. G1552电脑诊断仪·····	165
第二节	OB91电脑诊断仪 ·····	177
第三节	CONSULT电脑诊断仪 ·····	189
第四节	TECH2电脑诊断仪·····	200

第5章 汽车综合性能分析仪

第一节	EA-1000发动机综合性能分析仪 ·····	206
第二节	金德K100 发动机性能综合分析仪 ·····	242
第三节	ADC 2000汽车综合电脑检测仪 ·····	248
第四节	TranX 2000专用自动变速器检测仪 ·····	263

第1章 绪 论

第一节 使用电脑检测设备的必要性

目前,汽车电子技术已广泛应用于汽车的发动机控制、底盘控制、车身控制、故障诊断以及音响、通信、导航等各个方面。汽车电子化程度逐年增大,被认为是汽车技术发展进程中的一次革命。当今世界,汽车电子化的程度已被看作是衡量一辆汽车性能优劣的主要指标,是衡量一个国家汽车工业水平的重要标志。

据不完全统计,在汽车工业比较发达的国家,平均每辆汽车上的电子装置在整车成本中已占20%~25%,一些豪华轿车上装有50个以上的微处理器(ECU),有的汽车电子产品甚至占整车成本的50%以上。汽车电子工业正处在前所未有的高速发展时期。2003年全球汽车电子信息产品的总销售额已达800亿美元,2005年已超过1 000亿美元。根据市场研究公司In-Stat/MDR发布的信息,到2007年全球非娱乐性汽车电子市场将发展到354亿美元。汽车制造商认为,增加汽车电子装备的数量和促进汽车电子化是夺取未来汽车市场的有效手段。

电子技术在汽车上的应用,已成为汽车设计研究部门考虑汽车结构革新的重要手段。比如,汽油发动机采用电控燃油喷射系统(EFI)精确地控制空燃比,实现了可燃混合气闭环控制,并采用了三元催化转换器(TWC)取代了传统的化油器式开环控制,因而使汽油发动机的有害排放物降低了95%以上,燃油效率较20年前提近两倍。又比如,由于安装了防抱死制动系统(ABS和ASR/TCS),使汽车在湿滑、冰雪路面上伤亡事故的发生率降低了24%~28%。与一般人的观点恰好相反,大多数情况下,汽车电子控制系统比它们所替代的机械系统价格要便宜、可靠和有效,性价比更高,更有利于行驶安全和环境保护。

随着现代汽车的电子化、多媒体化和智能化程度的日益增大,现代汽车电子控制装置无论是电控燃油喷射系统(EFI)、电控自动变速器(ECT),还是防抱死制动系统(ABS)、安全气囊(SRS),以及其他电子控制装置,由于技术含量高、结构复杂,使汽车维修行业面临新的挑战。汽车在行驶过程中,电控系统一旦出现故障,电控单元(ECU)将利用自身的自诊断功能将故障检测出来,以故障码的形式储存在存储器中,并点亮相应的故障警告灯报警。在维修汽车电控系统时,凭借传统经验是十分困难的,用简单的人工解码的方式也只能对电子控制装置进行简易的检查,如果借助专用的汽车电子检测设备来进行测试检修,将会取得事半功倍的效果。汽车故障电脑检测设备,例如汽车专用万用表和示波器,汽车电脑诊断仪、汽车综合分析仪等就是测试检修汽车电控系统的最常用和最有效的维修设备。这些设备都具有故障码读

☆ electronic fuel injection, EFI.

取、数据流分析、传感器模拟、执行器动作测试、系统基本调整和防盗系统匹配确认等功能。这些功能为汽车检修人员提供维修指引和维修数据资料。也就是说, 如果没有相应的检测设备和维修技术资料, 就无法维修现代汽车。因此, 要快速、准确和有效地对现代汽车进行维修, 汽车维修企业就必须配备现代的汽车故障检测设备, 汽车维修人员必须熟练地掌握相应的检测设备的使用技能。

目前国内市场上见到的汽车故障检测设备种类繁多, 在汽车维修中, 比较常用的检测设备一般有如下几类: 一是汽车专用万用表, 如国产AT-950、台湾地区产EDA-230、美国艾克强KM300和台湾地区产笛威9406等汽车万用表; 二是汽车专用示波器, 如金奔腾Diag Tech和金德W18汽车专用示波器; 三是汽车电脑诊断仪, 如SY-2000修车王、金德K81、X431电眼睛、SCANNER、OTC、V. A. G1552、OB91、CONSULT、TECH2等; 四是汽车综合检测分析仪, 如EA-1000、金德K100、ADC2000、TranX2000、米切尔光盘等。其中又以汽车故障电脑诊断仪最为常用。

汽车故障电脑检测设备的基本功能及检测方法大同小异, 但又各有特色。有的适用车型和检测功能单一, 有的则适用车型全面、检测功能综合。下面我们将在各章节中介绍有代表性的、经常使用的、功能比较齐全的检测设备。

第二节 使用电脑检测设备的注意事项

1. 选购注意事项

(1) 要与本厂维修的车型匹配

要考虑本厂所修车型选购电脑检测设备。检测电脑涵盖车型越多, 各个子系统的数据及选项一般相应减少, 生产厂家主要是从产品价格成本及体积等因素决定其功能的。

(2) 要关注厂家的后续服务

要选择有实力及研发能力的大公司的产品。因为汽车技术的发展速度高、更新快, 如果后续服务跟不上, 会造成电脑检测设备无法使用, 升级困难等。

(3) 要考量性价比

要考虑产品的性能和价格的关系。有些华而不实的功能是很少使用的, 往往在电脑检测设备的价格中占有很大比重, 选择时以够用为原则, 以免造成经济上的浪费。

(4) 要考虑可操作性

在选购电脑检测设备时, 要考虑汽车维修技术人员的计算机应用能力和汽车专业外语阅读能力等因素。

2. 检测注意事项

对装备了电控系统的汽车进行诊断检测时, 应注意以下事项:

1) 当点火开关接通时, 绝不能断开汽车内部电器装置, 因为在断开时, 由于线圈的自感作用, 将会产生很高的瞬时电压, 这种电压将会造成传感器及ECU的损坏。

2) 不能将扬声器等磁性物体置于靠近电脑的地方, 因为扬声器的磁铁会损坏ECU

中的电路和元件。

3) 当在汽车上进行焊接作业时, 事先应切断ECU系统电源。

4) 在靠近电脑或传感器的地方进行修理作业时, 应采取相应的防护措施, 以免损坏ECU和传感器。

5) 在拆装可编程只读存储器时, 作业人员应戴上搭铁金属带, 否则身上的静电会损坏ECU电路。

6) 除在测试程序中特别说明外, 不能用指针型欧姆表测试ECU和传感器, 而应使用高阻抗的数字仪表进行测试。

7) 不要用普通测试灯(灯泡式)去测试与ECU有关的电器装置, 以防止ECU或传感器损坏, 应使用二极管测试灯。

8) 当人员进出车厢时, 人体的静电放电可产生高达10 000 V的高压, 对ECU控制的数字式仪表进行维修作业或靠近这种仪表时, 一定要戴上搭铁金属带, 将其一端缠在手腕上, 另一端夹在车身上。

9) 应可靠地连接ECU线束接头, 否则可能损坏ECU内部的IC模块等电子元件。

3. 操作注意事项

1) 电脑检测设备是精密电子仪器, 使用中切勿摔碰。

2) 发动机点火瞬间主机屏幕可能发生闪烁, 属正常现象。

3) 若屏幕闪烁后, 程序未运行或屏幕出现乱屏现象, 可以将主机上的插头拔下重新再插, 即可以继续进行操作。

4) 测试时, 应保证仪器与诊断座之间的连接良好, 以免信号中断影响测试。

5) 有的电脑检测设备外部有一个皮套, 例如X431超级电眼睛, 既能对主机起保护作用, 又能将主机、SMARTBOX、打印机更为牢固地结合在一起。操作时尽量不要将主机的皮套拿下, 同时在操作时屏幕尽量水平朝上。

6) 连接主电缆和诊断座时要小心插拔, 使用时将紧固螺丝拧好, 避免在移动过程中断开和损坏接口。

7) 对可拆式电脑检测设备, 例如X431超级电眼睛, 操作时要握住主机, 不要握SMARTBOX盒或打印机盒, 以免造成SMARTBOX或打印机受力过大而使接口松动。插拔电脑检测设备的打印机和SMARTBOX时要将主机握紧, 避免掉到地上。

8) 测试前, 首先将测试卡插入仪器的测试卡插口, 然后接通电源, 并确保电源电压正常(12 V)。不要在检测仪已加电或开机的情况下插拔测试卡。插入测试卡时要对准插座位置, 注意要使印有UPSIDE的一面朝上, 且确保插入到位。取出测试卡时, 请按顶杆弹出测试卡后, 再把测试卡拔出。

注意: 不得频繁拆卸和插接此测试卡。

9) 使用完电脑检测设备后注意将测试卡、电缆和接头等放回箱子内, 以避免丢失。

10) 如需将主机从保护套里拿出或装入时, 要先将测试卡拔出并同时顶杆压入, 避免刮坏。

11) 拔出插头时应握住插头拔出, 禁止拉扯电源线。

4. 安全注意事项

- 1) 测试场严禁烟火, 并配备相应数量和专业的消防器材。
- 2) 发动机排出废气中含有多种对人体有害物(如烃、一氧化碳、氮氧化物等), 操作时应将被测车辆停放在通风良好的场所。
- 3) 发动机运转时温度较高, 应避免接触冷却水箱和排气歧管等高温部件。
- 4) 测试时应将车辆停放可靠, 拉紧驻车制动, 特别要挡好车轮, 并将变速杆置于空挡(MT)或P挡位(AT), 以免发动机误启动或车辆滑动伤人。
- 5) 若以蓄电池作电源, 须用红色鳄鱼夹接蓄电池正极, 黑色鳄鱼夹接蓄电池负极。
- 6) 因为蓄电池电解液含有硫酸, 硫酸对人体皮肤有腐蚀性, 操作时应避免电解液与皮肤或检测设备直接接触, 防止电解液溅入眼睛。如电解液不慎溅入眼中, 应立即用清水冲洗, 并马上送医院诊治。
- 7) 测试时, 不得与其他维修项目同时进行, 特别是电器维修、车身电焊等。

第2章 汽修专用万用表和示波器

第一节 汽修专用万用表概述

在汽车电脑及其线路检测及故障诊断中,经常需要检测电压、电流、电阻等参数,但对于汽车电脑控制系统来讲,绝对不允许采用普通指针式万用表(除检测程序特别指明外)来进行测量,因为测量过程中将会造成电脑(ECU)及传感器的损坏,只能采用高阻抗的数字式万用表。同时,还需要检测转速、频率、压力、时间、电容、电感、温度、闭合角、百分比、半导体元件等,这些参数对于汽车电子控制系统的故障诊断是相当重要的。上述参数用一般数字式万用表是无法检测的,必须采用汽车专用万用表。汽车专用万用表提供了一些更为专用的功能,例如:占空比、温度、转速、自动断电、自动量程变换、图形显示、峰值保留和数据锁定等功能。因此,能够正确地使用汽车专用万用表是汽车故障检测的基本技能。

下面以我国国产AT-950、台湾地区产EDA-230、美国的艾克强KM300和台湾地区产笛威9406等型号的汽车万用表为例,介绍汽车专用万用表的基本构成和使用方法。

一、汽修专用万用表的基本构成和测量范围

1. 基本构成

汽修专用万用表主要由4位数字及模拟显示屏、功能按钮、测试项目选择开关、温度测量插座、公用插孔(测量电压、电阻、频率、闭合角、占空比和转速)、搭铁插座、电流测量插座等构成。

2. 测量范围

- 1) 直流电压: $400\text{ mV} \sim 400\text{ V}$ (精度 $\pm 0.5\%$);
- 2) 交流电压: $400\text{ mV} \sim 400\text{ V}$ (精度 $\pm 1.2\%$);
- 3) 直流电流: $(400 \pm 1\%) \text{ mA}$, (精度 $20 \pm 2\%$) A;
- 4) 交流电流: $(400 \pm 1\%) \text{ mA}$, (精度 $20 \pm 2.5\%$) A;
- 5) 电阻: $(400 \pm 1\%) \Omega$, $4 \sim 4\text{ M}\Omega$ (精度 $\pm 1\%$), $(400 \pm 2\%) \text{ M}\Omega$;
- 6) 频率: $4\text{ kHz} \sim 4\text{ MHz}$ ($\pm 0.05\%$), 最小输入 10 Hz ;
- 7) 二极管检测: 精度 $\pm 1\% \text{ dgt}$;
- 8) 电路通断音频信号测试;
- 9) 温度检测: $18 \sim 300\text{ }^{\circ}\text{C}$ (精度 $\pm 3\text{ }^{\circ}\text{C}$), $301 \sim 1\text{ }100\text{ }^{\circ}\text{C}$ (精度 $\pm 3\%$);
- 10) 转速: $150 \sim 3\text{ }999\text{ r/min}$ (精度 $\pm 0.3\%$), $4\text{ }000 \sim 10\text{ }000\text{ r/min}$ (精度 $\pm 0.6\%$);
- 11) 闭合角: $\pm 0.50^{\circ}$;
- 12) 频宽比: $\pm 0.2\%$ 。

二、使用方法和注意事项

下面以汽车发动机电控系统为例，说明汽修专用万用表检测的使用方法和注意事项。

1. 使用方法

(1) 电阻测量的方法

将万用表开关转到电阻 (Ω) 挡的适当位置并校零后，即可测量电阻值。汽车上很多电气设备的技术状态可用检测其电阻值的方法来判断，如检查电气元件和线路的断路或短路等故障。

(2) 直流电压测量的方法

将开关转到直流电压 (V) 挡 (选择合适的量程)，将测试表笔接至被测两端。用测电压的方法可以检查电路上各点的电压 (信号电压或电源电压) 以及电气部件上的电压降。

(3) 断路 (开路) 的检测方法

如果图2-1-1所示的配线有断路故障，可用“检查导通”或“检查电压”的方法来确定断路的部位。

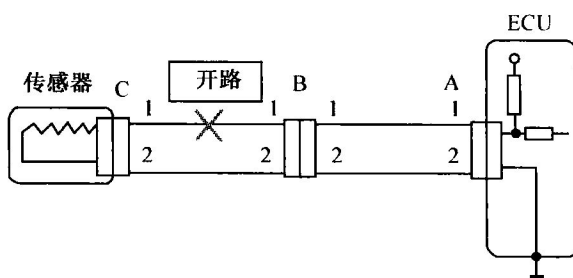


图2-1-1 线路断路检查

检查导通检测方法

1) 脱开连接器B和C，测量它们之间的电阻值 (如图2-1-1所示)。若连接器A端子1与连接器C端子1之间的电阻值为 ∞ ，则它们之间不导通 (断路)；若连接器A端子2与连接器C端子2之间的电阻值为 $0\ \Omega$ ，则它们之间导通 (无断路)。

2) 脱开连接器，测量连接器A与B、B与C之间的电阻值。若连接器A的端子1与连接器B的端子1之间的电阻值为 $0\ \Omega$ ，而连接器A的端子1与连接器B的端子2之间的电阻为 ∞ ，则连接器A的端子1与连接器B的端子1之间导通，而连接器B的端子1与连接器C的端子1之间有断路故障。

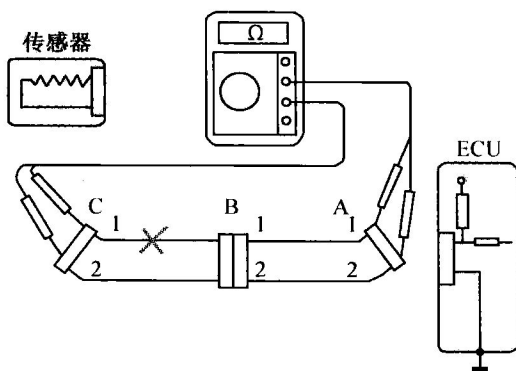


图2-1-2 检查配线是否导通

● 检查电压检测方法

在电脑连接器端子加有电压的电路中，可以用“检查电压”的方法来检查断路故障（见图2-1-3所示）。在各连接器接通的情况下，电脑输出端子电压为5 V的电路中，如果依次测量连接器A的端子1、连接器B的端子1和连接器C的端子1与车身（搭铁）之间的电压时，测得的电压值分别为5 V、5 V和0 V，则可以判定：在B的端子1与C的端子1之间的配线有断路故障。

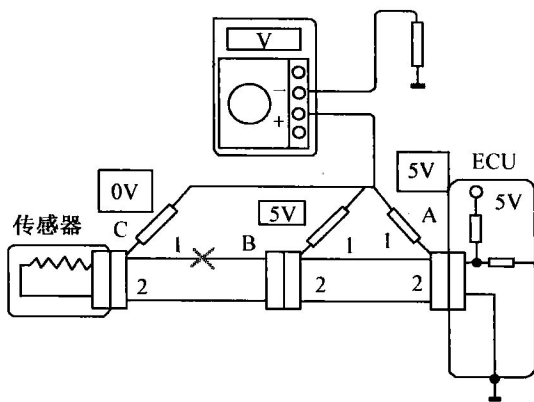


图2-1-3 测量电压

（4）短路的检查方法

如果配线短路搭铁，可通过检查配线与车身（或搭铁线）是否导通来判断短路的部位（见图2-1-4所示）。

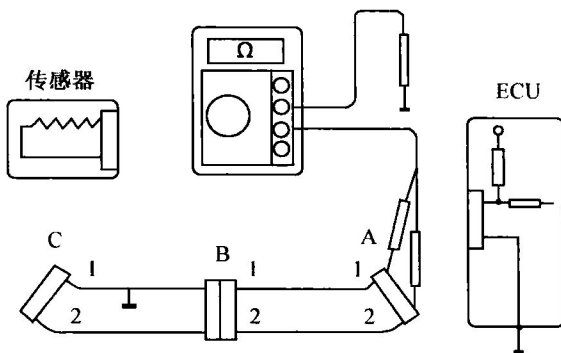


图2-1-4 测量有无短路

1) 脱开连接器A和C，测量连接器A的端子1和端子2与车身之间的电阻值。如果测得的电阻值分别为 $0\ \Omega$ 和 ∞ ，则连接A的端子1与连接器C的端子1的配线与车身之间有短路或搭铁故障。

2) 脱开连接器B，分别测量连接器A的端子1和连接器C的端子1与车身（地线）之间的电阻值。如果测得的电阻值分别为 ∞ 和 $0\ \Omega$ ，则可以判定：连接器B的端子1与连接器C的端子1之间的配线与车身之间有短路搭铁故障。

2. 注意事项

1) 除在测试过程中特殊指明外，不能用指针式万用电表测试电脑和传感器，应使用高阻抗数字式万用电表，万用电表内阻应不低于 $10\ \text{k}\Omega$ 。

2) 首先检查保险丝、易熔线和接线端子的状况，在排除这些地方的故障后再用万用电表进行检查。

3) 在测量电压时，点火开关应接通（ON），蓄电池电压应不低于12 V。

4) 在用万用电表检查防水型连接器时，应小心取下皮套 [如图2-1-5（a）所示]，用测试表笔插入连接器检查时不可对端子用力过大 [如图2-1-5（b）所示]。检测时，测试表笔可以从带有配线的后端插入 [如图2-1-6（a）所示]，也可以从没有配线的前端插入 [如图2-1-6（b）所示]。

5) 测量电阻时要在垂直和水平方向轻轻摇动导线，以提高准确性。

6) 检查线路断路故障时，应先脱开电脑和相应传感器的连接器，然后测量连接器

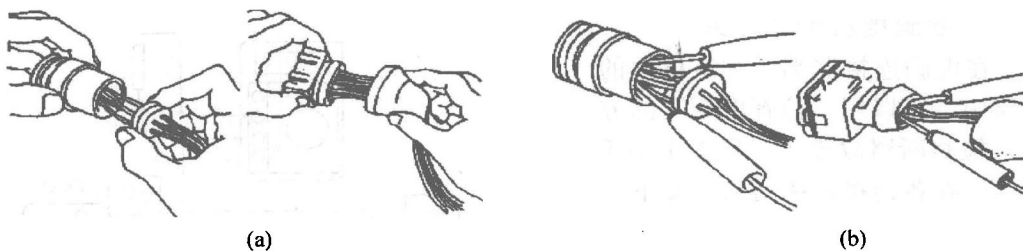


图2-1-5 检查防水型连接器

相应端子间的电阻，以确定是否有断路或接触不良故障。

7) 检查线路搭铁短路故障时，应拆开线路两端的连接器，然后测量连接器被测端子与车身（搭铁）之间的电阻值。电阻值大于 $1\text{ M}\Omega$ 为无故障。

8) 在拆卸发动机电子控制系统线路之前，应首先切断电源，即将点火开关断开，拆下蓄电池极桩上的接线。

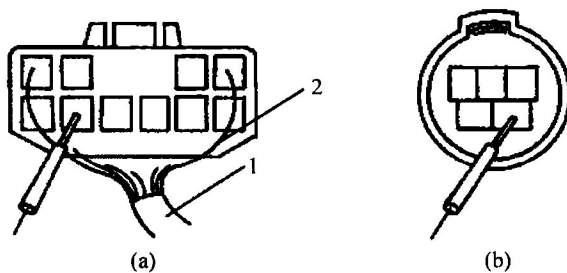
9) 连接器上接地端子的符号因车型的不同而不同，应注意对照《维修手册》辨认。

10) 测量两个端子间或两条线路间的电压时，应将万用表（电压挡）的两个表笔与被测量的两个端子或两根导线接触 [如图2-1-7 (a) 所示]。

11) 测量某个端子或某条线路的电压时，应将万用表的正表笔与被测的端子或线路接触；而将万用表的负表笔与地线接触 [如图2-1-7 (b) 所示]。

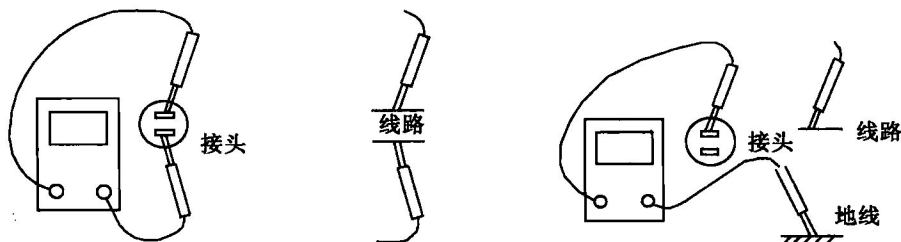
12) 检查端子、触点或导线等的导通性，是指检查端子、触点或导线等是否通电而没有断开，可用万用表电阻挡测量其电阻值的方法进行检查 [如图2-1-7 (c) 所示]。

13) 在测量电阻或电压时，一般要将连接器拆开，这样就将连接器分成了两部



1-配线 2-诊断插座

图2-1-6 表笔插入连接器



(a) 检查端子的导通性 (b) 检查导线间的导通性 (c) 检查、导线与搭铁间的导通性

图2-1-7 用万用表检测配线的导通性

分，其中一部分称为某传感器（或执行部件）连接器；另一部分称为某传感器（或执行部件）导线束连接器或导线束一侧的某传感器（或执行部件）连接器（或连接器套）。例如，拆下喷油器上的连接器后，其中一部分称为喷油器连接器，另一部分则称为喷油器导线束连接器或导线一侧的喷油器连接器。在测量时，应弄清楚是哪一部分连接器。

14) 所有传感器、继电器等装置都是和电脑连接的，而电脑又通过导线和执行部件连接，所以在检查故障时，可以在电脑连接器的相应端子上进行测试。

第二节 汽修专用万用表

汽修专用多功能万用表是检修汽车电路最基本也是最常用的设备。

一、国产AT-950数字式汽修万用表

AT-950（如图2-2-1所示）及AT-950B是专为汽车维修而设计的以电池作电源的手持袖珍式液晶显示数字多用表。它操作方便、读数精确、体积小和携带方便，可用于测量汽车分电器触点的闭合角、发动机转速、直流/交流电压、直流电流、电阻、温度、二极管正向压降及电路通断等，可供汽车维修、生产、测试、试验等应用。

1. 主要性能

AT-950数字式汽车万用表的主要性能如下：

- 1) 最大显示值：1999（即3位半数字）。
- 2) 显示方法：液晶显示。
- 3) 测量方法：二重积分模数转换系统。
- 4) 过量程指示：最高位显示“1”，其余消隐。
- 5) 最大共模电压：500 V直流或交流有效值。
- 6) 通断测试指示：有蜂鸣音响。
- 7) 读取显示率：每秒2~3次读数。
- 8) 保证精度的温度：23±5℃。
- 9) 温度范围：工作温度0~40℃、储存温度-10~50℃。
- 10) 电源：9V叠层电池一节。
- 11) 电池不足指示：在LCD左上方显示BAT符号。

2. 前面板功能

AT-950数字式汽修万用表前面板功能包括3部分，如图2-2-1所示。

(1) 量程/功能旋转开关

量程/功能旋转开关处于面板中央，共分24个挡位，分别表示测量汽车分电

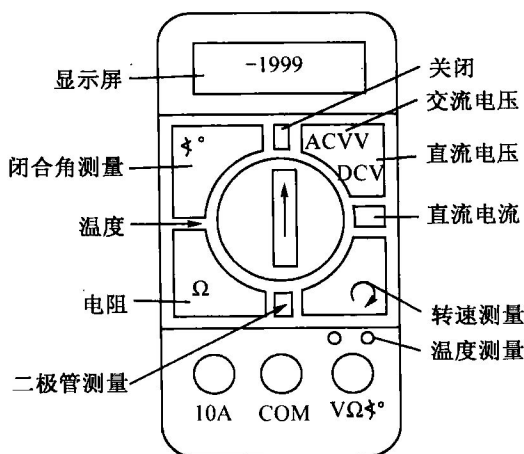


图2-2-1 AT-950数字式汽修万用表

器触点的闭合角、发动机转速、直流/交流电压、直流电流、电阻、二极管正向压降及电路通断等功能。

(2) 液晶显示器

最大显示值：1 999（即3位半数字）。

(3) 输入插孔

输入插孔共有3个：“COM”插孔，一般接信号负极；“VΩ”插孔，一般接信号正极；“10 A”插孔，用于测量直流电流。

3. 使用方法

测量前首先注意检查电池，如果电量不足，显示屏左上方会出现BAT符号。另外还要注意测试笔插孔旁的符号，这是提示要留意测试电压和电流不要超出指示数字。此外在使用前要先将量程放置在欲测的挡位上。

(1) 直流电压

直流电压的测试量程为200 ~ 500 V；输入电阻：所有量程100 MΩ；过载保护：直流或交流峰值500 V（200 MV挡最大有效值250 V）。

进行直流电压测量时按下面程序操作：

- 1) 将黑色表笔（BLACK）插入COM插孔，红色表笔（RED）插入VΩ插孔。
- 2) 将功能开关置于DVC量程范围，并将表笔并接在被测负载或信号源上（见图2-2-2所示）。在显示电压读数同时会指示出红表笔的极性。

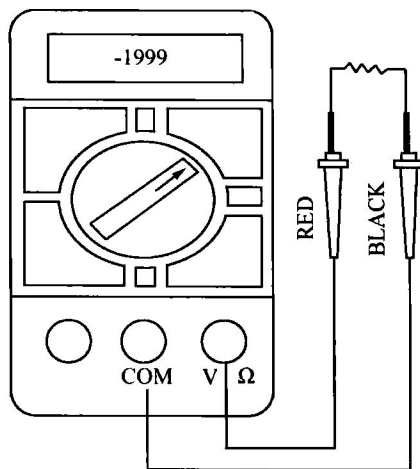


图2-2-2 直流电压的测量

注意：

- a. 在测量之前不知被测电压的范围时应将功能开关置于高量程挡，逐步调低。
- b. 当高位显示“1”时，说明已超过此量程，须调高一挡。
- c. 不要测量高于500 V的电压，虽然有可能获得读数，但会损坏内部电路。

(2) 交流电压

交流电压测量的量程为50 ~ 500 V；输入电阻所有量程为100 MΩ；频率范围为40 ~ 400 Hz（500 V量程40 ~ 200 Hz）；过载保护为500 V有效值或500 V连续峰值。

交流电压测量时按下面程序操作：

- 1) 将黑表笔（BLACK）插入COM插孔，红表笔（RED）插入RED插孔。
- 2) 将功能开关置于ACV量程范围，并将测试笔并接在被测量负载信号源上。

注意：不要测量高于500 V的有效值的电压，虽然有可能读得读数，但会损坏内部电路。

(3) 电阻

电阻测量范围为200 Ω ~ 20 MΩ；过载保护为250 V直流或交流有效值。

电阻测量时按下面程序操作：

1) 将黑表笔 (BLACK) 插入COM插孔, 红表笔 (RED) 插入VΩ插孔 (如图2-2-3所示)。

2) 将功能开关置于所需量程上, 将测试笔跨接在被测电阻上。

注意:

- a. 当输入开路时, 会显示过量程状态“1”。
- b. 如果被测电阻超过所用量程, 则会指示出过量程“1”符号, 须换用高档量程。
- c. 当被测电阻在1 MΩ以上时, 本表需数秒后方能稳定读数, 对于高电阻测量这是正常的。
- d. 检测在线电阻测量时, 须确认被测电路已关闭电源, 同时电容已放完电, 方能进行测量。

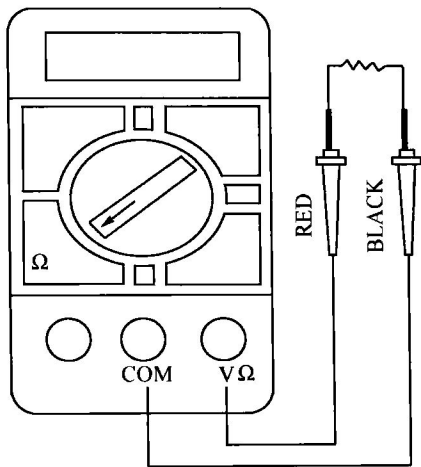


图2-2-3 电阻的测量

(4) 直流电流

直流电流测量时按下面程序操作:

1) 将黑表笔 (BLACK) 插入COM插孔, 红表笔 (RED) 插入10 A插孔。

2) 将功能开关置于10 A量程范围, 测试笔串入被测电路中 (如图2-2-4所示)。

注意:

插孔没有用熔断丝, 当电流在10 A时, 测量时间应少于15 s。

(5) 分电器触点的闭合角

可以进行3、4、5、6、8缸发动机闭合角的测试。闭合角测量时按下面程序操作:

a. 将黑表笔 (BLACK) 插入COM插孔, 红表笔 (RED) 插入WRY插孔 (如图2-2-5所示)。

b. 根据所测发动机缸数, 将功能开关置于所需DWELL量程上。

c. 将黑表笔 (BLACK) 接搭铁或蓄电池负极, 红表笔 (RED) 接分电器低压接线柱或点火线圈“—”端。

d. 转动发动机, 即可读得闭合角。

(6) 转速 (r/min)

可以进行3、4、5、6、8缸发动机500 ~ 10 000 r/min的测量。转速测量时按下面程序操作:

a. 将黑表笔 (BLACK) 插入COM插孔, 红表笔 (RED) 插入VΩ插孔 (如图2-2-6所示)。

b. 根据被测发动机缸数, 将功能开关置于所需TACH量程上。

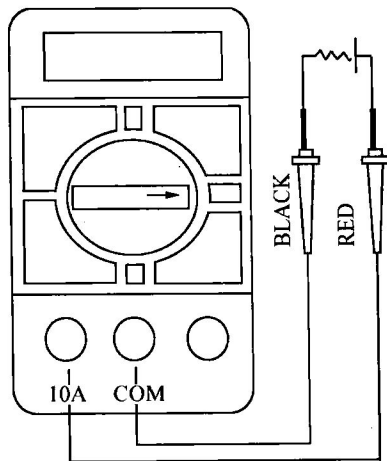


图2-2-4 直流电流的测量

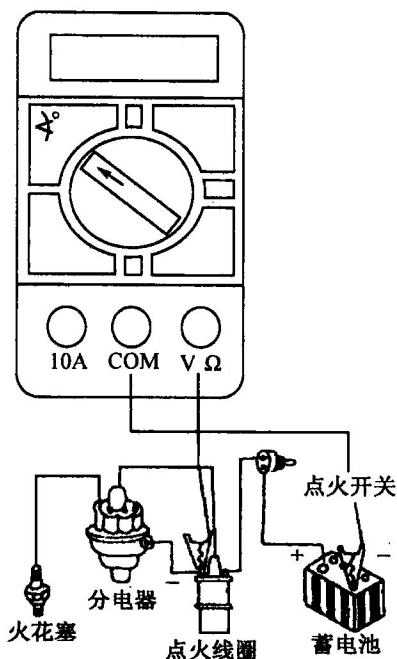


图2-2-5 闭合角的测量

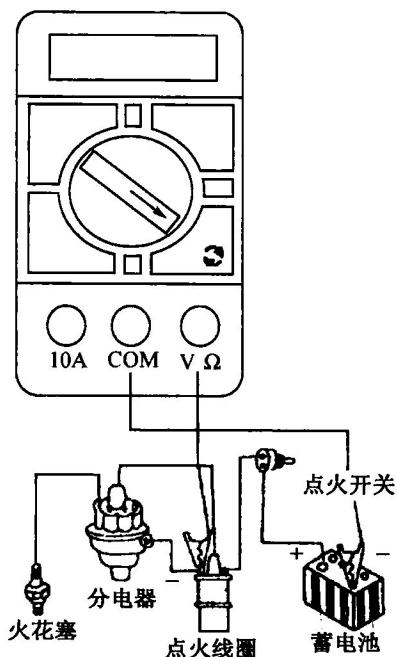


图2-2-6 发动机转速的测量

c. 将黑表笔（BLACK）接搭铁或蓄电池负极，红表笔（RED）接分电器低压接线柱或点火线圈“-”端。

d. 转动发动机，即可读得转速数据。

（7）二极管测试

可以显示近似二极管正向电压值，正向直流电流约1 mA，反向直流电压约2.8 V。二极管测量时按下面程序操作：

1) 如图2-2-7所示将黑表笔（BLACK）插入COM插孔，红表笔（RED）插入V12插孔。（注意红表笔为内电路“+”极）。

2) 将功能开关置于“”挡，并将测试笔跨接在被测二极管上。

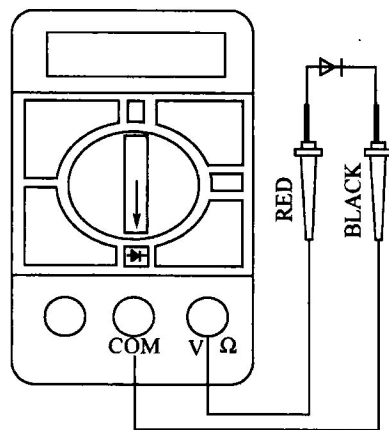


图2-2-7 二极管的测量

注意：

- 当输入端未接入时，即开路时显示值为“1”。
- 通过被测器件的电流为1 mA左右。
- 本表显示值为正向压降伏特值，当二极管反接时即显示过量程“1”。
- 若显示值为.000或接近.000，则说明二极管损坏（短路）。
- 若正向和反向接入时，显示值均为“1”，则说明二极管损坏（开路）。

（8）音响通断检查