

新款汽车万用表 检测速查手册



► 吴文琳 主编



NLIC 2970702693



新款汽车万用表检测速查手册

吴文琳 主 编
王明顺 吴丽霞 副主编



NLIC 2970702693



机械工业出版社

本书详细介绍了汽车电控单元端子、传感器和执行器以及常见发动机电脑板的万用表检测方法。书中还介绍了 33 种新款汽车电控系统的部件位置及端子检测数据,附录中附有汽车线色代号与中文对照表,便于读者在使用中查阅。

本书是一本实用的汽车工具书,适合于汽车维修人员、驾驶员和工程技术人员使用,也可作为大中专院校相关专业和培训学校教材。

图书在版编目(CIP)数据

新款汽车万用表检测速查手册/吴文琳主编. —北京:
机械工业出版社, 2011. 2
ISBN 978-7-111-32564-2

I. ①新… II. ①吴… III. ①复用电表—检测—汽车—手册 IV. ①U472.9-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2010)第 228600 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:齐福江 责任编辑:高金生 责任校对:刘志文

封面设计:赵颖喆 责任印制:杨 曦

北京中兴印刷有限公司印刷

2011 年 2 月第 1 版第 1 次印刷

184mm×260mm·23 印张·569 千字

0 001—3 000 册

标准书号:ISBN 978-7-111-32564-2

定价:59.00 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

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

读者服务部:(010)68993821

门户网:<http://www.cmpbook.com>

教材网:<http://www.cmpedu.com>

封面无防伪标均为盗版

前 言

前言

随着汽车工业的迅速发展,新款汽车普遍采用各种电控系统。由于电控系统结构复杂,故障诊断十分困难,使用专用诊断设备只能提供一个判断故障的方向,而不能具体地指示某一故障的部件或部位,只有通过万用表检测,才能找出故障的准确部位。

为了方便广大维修人员、技术人员准确查找电控系统部件故障,我们编写了《新款汽车万用表检测速查手册》。

本书详细地介绍了现代汽车电控单元端子、传感器、执行器和常见发动机电脑板的万用表检测方法,以及33种新款汽车电控系统部件位置和端子检测数据。附录中附有汽车线色代号表。

本书资料新,内容准确可靠,通俗易懂,实用性强,对汽车电控系统的维修及故障排除具有现实的指导意义。

本书适合汽车驾驶员、维修人员、工程技术人员和相关人员学习,也可作为维修工学习电控汽车维修的良好教材。

本书由吴文琳任主编,王明顺、吴丽霞任副主编,参加编写的人员有郭力伟、林瑞玉、林国洪、林清国、许宜静、林莆扬、王元、吴荔城、邱宗许、杨向阳、施松柏、傅瑞聪、黄国良、刘燕青、陈瑞青、陈玉山等。

本书在编写过程中参考了大量文献资料,在此向参考资料的作者表示诚挚的谢意。

由于编者水平有限,书中难免有疏漏或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

编 者

目 录

前言

第一章 万用表与汽车专用万用表····· 1

第一节 万用表的类型及组成····· 1

一、万用表的分类····· 1

二、万用表的组成和功能····· 2

第二节 万用表的使用方法····· 3

一、数字万用表检测时的注意事项····· 3

二、数字万用表检测时的使用方法····· 6

第二章 汽车电控系统的万用表检测·· 15

一、电控单元的检测····· 15

二、传感器的检测····· 18

三、执行器的检测····· 22

四、常见汽车发动机电脑板的检测····· 23

五、电控系统万用表检测实例····· 36

第三章 国产丰田车系····· 53

第一节 广州丰田凯美瑞轿车····· 53

一、发动机····· 53

二、自动变速器····· 57

三、ABS系统····· 59

四、自动空调····· 61

五、天窗系统····· 63

六、防盗系统····· 65

第二节 一汽丰田卡罗拉轿车····· 67

一、发动机····· 67

二、自动变速器····· 72

三、ABS系统····· 75

四、车辆稳定控制系统····· 76

五、动力转向系统····· 78

六、自动空调····· 79

第三节 一汽丰田普锐斯混合动力 轿车····· 82

一、混合动力控制系统····· 82

二、混合动力蓄电池系统····· 89

三、无级变速器····· 91

四、ABS系统····· 93

五、电动转向系统····· 98

第四节 一汽丰田皇冠轿车····· 99

一、3GR-FE发动机····· 99

二、5GR-FE发动机····· 104

三、自动变速器····· 108

四、ABS系统····· 110

五、电控动力转向系统····· 112

六、巡航控制系统····· 113

七、自动空调····· 114

八、智能起动和进入系统····· 118

九、转向锁系统····· 122

十、天窗控制系统····· 124

第五节 一汽丰田锐志轿车····· 125

一、3GR-FE发动机····· 125

二、自动变速器····· 130

三、ABS系统····· 132

四、车辆稳定控制系统····· 133

第六节 一汽丰田特锐轿车····· 134

一、发动机····· 134

二、自动变速器····· 136

第四章 国产本田车系····· 139

第一节 2006款广州本田雅阁 轿车····· 139

一、K20A8、K24A4、K24A8发动机·· 139

二、J30A4、J30A5发动机····· 146

三、VSA系统····· 154

第二节 广州本田飞度轿车····· 154

一、发动机····· 154

二、无级变速器····· 161

三、ABS系统····· 165

第三节 东风本田思域轿车····· 167

一、发动机····· 167

二、ABS系统····· 175

第五章 国产日产车系	177	第四节 上海通用君越轿车	255
第一节 东风日产新天籁轿车	177	一、发动机	255
一、发动机	177	二、自动变速器	260
二、自动变速器	188	三、ABS 系统	261
第二节 郑州日产帕拉丁越野车	190	四、自动空调	262
第三节 东风日产轩逸轿车	194	第八章 国产大众轿车	264
一、发动机	194	第一节 一汽大众速腾轿车	264
二、自动变速器	205	一、发动机	264
三、无级变速器	208	二、自动变速器	269
第四节 东风日产骊威轿车	212	三、ABS 系统	271
第五节 东风日产骏逸轿车	212	第二节 一汽大众迈腾轿车	271
一、发动机	212	一、发动机	271
二、自动变速器	213	二、自动变速器	273
第六章 国产起亚车系	216	三、ABS 系统	274
第一节 东风起亚赛拉图轿车	216	四、自动空调	274
一、发动机	216	第三节 上海大众波罗劲情/劲取	
二、ABS 系统	226	轿车	276
第二节 东风起亚狮跑轿车	227	一、发动机	276
一、(2.0L) 发动机	227	二、自动变速器	277
二、(2.7L) 发动机	230	三、ABS 系统	277
第三节 东风起亚嘉华轿车	235	第四节 上海新帕萨特领驭轿车	278
一、发动机	235	一、发动机	278
二、自动变速器	239	二、自动变速器	282
三、ABS 系统	241	三、ABS/EDS 系统	283
第七章 国产通用车系	243	四、ABS/EDS/ESP 系统	283
第一节 上海通用陆尊轿车	243	第五节 一汽奥迪 A6L 轿车	284
一、动力系统	243	一、发动机	284
二、自动变速器	245	二、自动变速器	289
三、ABS 系统	247	三、ABS/ESP 系统	289
四、自动空调	247	四、自动空调	290
第二节 上海通用荣御轿车	249	第九章 国产现代轿车	292
一、发动机	249	第一节 北京现代雅绅特轿车	292
二、自动变速器	250	一、发动机	292
三、ABS/TCS/ESP 系统	251	二、自动变速器	305
四、数据诊断接口	252	三、ABS/ESP 系统	308
第三节 上海通用雪佛兰乐风轿车	252	四、安全气囊	310
一、发动机	252	五、自动空调	311
二、自动变速器	254	第二节 北京现代伊兰特悦动轿车	312
三、ABS 系统	255	一、发动机	312

二、ABS 系统	324
第三节 华泰现代特拉卡越野车	324
第四节 北京现代途胜轿车	328
第十章 国产其他车系	333
第一节 长安蒙迪欧轿车	333
一、发动机	333
二、变速器	334
三、ABS 系统	336
第二节 2006 款欧蓝德轿车	336
一、发动机	336
二、自动变速器	340
三、ABS 系统	343
四、自动空调	344
第三节 比亚迪 F3 轿车	346
一、发动机	346
二、安全气囊系统	350
三、组合仪表	351
附录	353
附录 A 部分汽车线色代号与中文对照表	353
附录 B 部分国产汽车应用电脑板的型号	353

三、ABS 系统	343
四、自动空调	344
第三节 比亚迪 F3 轿车	346
一、发动机	346
二、安全气囊系统	350
三、组合仪表	351
附录	353
附录 A 部分汽车线色代号与中文对照表	353
附录 B 部分国产汽车应用电脑板的型号	353

第一章 万用表与汽车专用万用表

现代汽车电控系统是集新技术、新工艺和新材料于一体的高科技产物,虽然它的可靠性越来越高,但由于工作条件恶劣,它仍是汽车运行中故障最多的部分,也是检测诊断和维修的重点和难点。快速准确地诊断电控系统的故障,是正确维修电控的前提,也是维修技术的重要组成部分。电控系统的故障诊断方法很多,最常用的故障诊断方法是根据故障码和利用万用表检测相应的技术参数,以确定故障的原因和部位。

现代汽车电控系统都具有故障自诊断功能,利用故障码所得到的信息仅是电控系统的故障原因和范围,而不是具体的某一故障部件或部位。为了进一步确定故障部件或部位,需要用仪表检测。如果知道各传感器和执行部件的技术参数,以及电控单元各端子间的电阻值和电压值,则可用数字式万用表进行检测。

在对汽车电控单元及其线路进行故障检测时,必须使用专用的多功能万用表,不允许使用普通的指针式万用表。若使用指针式万用表,在检测中将会造成电控单元及传感器的损坏,同时也无法检测转速、接通角、百分比、频率、压力、时间、电容、电感、温度等对故障诊断十分重要的参数。

第一节 万用表的类型及组成

一、万用表的分类

万用表是一种用来测量电压、电流和电阻的多种不同量程的测试仪表。可分为模拟式(指针式)万用表和数字式万用表两种。

1. 指针式万用表

指针式万用表是利用指针的偏转直接读出测量数值,其结构简单,使用方便。由于在电控燃油喷射(EFI)发动机的检测中,规定不能使用指针式万用表检测电控单元(ECU)和传感器,更不能使用测试灯测试 ECU 和任何与 ECU 相连接的电气设备,而应该使用高阻抗,如大于 $10\text{M}\Omega/\text{V}$ (表示测试电压为刻度盘上最大值时的仪表内电阻值)的数字式测试仪(表)进行测试。因此,数字式万用表在电控燃油喷射发动机的检测中得到了广泛应用。

2. 数字式万用表

数字式万用表采用数字化测量技术和液晶显示器(LCD)显示,具有测量准确度高、测量范围宽、分辨力高、测量速率快、输入阻抗高、功耗小、功能全、集成度高、过载能力强和抗干扰能力强等优点,外形如图 1-1 所示。

3. 汽车专用万用表

汽车专用万用表(也称汽车万用表)也是一种数字式万用表,在汽车检测中用途广泛。它除了具有数字式万用表的功能外,还具有一些汽车专用测试功能。汽车万用表一般能测试汽车电压、电流、电阻、转速、频率、温度、电容、接通角、占空比和二极管等项目,并具有自动断电、自动量程变换、图形显示、峰值保留和数据锁定等功能。具有图形显示的汽车万用表,也称为图形汽车万用表。它不仅具有一般汽车万用表的所有功能,而且能将信号以图形的方式显示出来。

现在常见的汽车万用表有 OTC 系列、EDA 系列,VC400 型和 KM300 型等。KM300 型汽车万用表系美国艾克强汽车测试设备制造公司制造,其外形如图 1-2 所示。

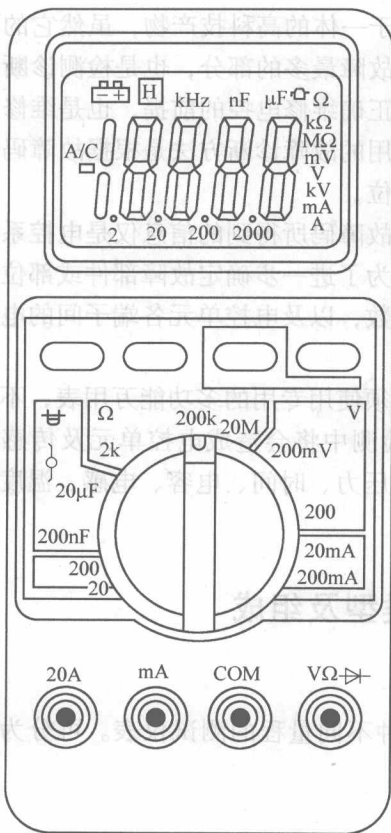


图 1-1 袖珍数字万用表外形

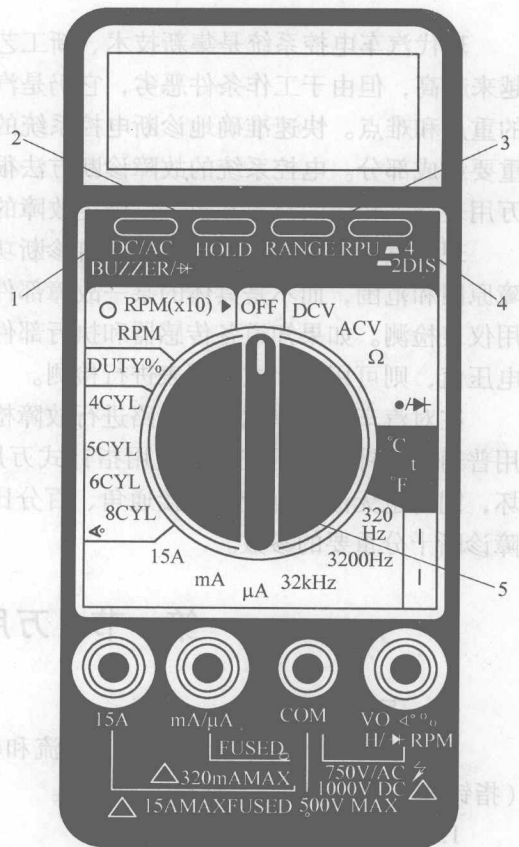


图 1-2 KM300 型汽车万用表

1—“直流/交流”按钮 2—“保持”按钮 3—“量程”选择按钮 4—“转速”选择按钮 5—选择开关

二、万用表的组成和功能

1. 指针式万用表

主要由表盘、测量机构和测量附件等部分组成,主要用来测量电压、电阻,还可以测试各种设备电路的通断情况。

2. 数字万用表

数字万用表是在数字式直流电压表的基础上,增加测试附件扩展而成的。它是将测量量与标准量进行对比的比较式仪表,其测量值由液晶显示器显示。

3. 汽车专用万用表

汽车万用表除具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、电流、直流电压、电流、电阻、频率、电容、占空比、温度、二极管、接通角、转速;也有一些新功能,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)、蓄电池测试(低电压提示)等。

多功能汽车专用数字式万用表主要由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、分用插孔(测量电压、电阻、频率、接通角、占空比和转速)、搭铁插座、电流测量插座等构成。

为实现某些功能(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(5~2000A)等。

汽车万用表一般应具有以下功能:

(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,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 $1\text{M}\Omega$ 的电阻,测量范围大一些使用起来较方便。

(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接通角。该功能用于检测喷油器、发动机怠速稳定控制阀、EGR电磁阀及点火系统等工作情况。

(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) 测量传感器输出电信号频率。

(10) 测量二极管的性能。

(11) 测量大电流。配置温度传感器(霍尔式电流传感器)后,可以测量大电流。

(12) 测量温度。配置温度传感器后,可以检测冷却液温度、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,除了具有上述基本功能外,还有一些扩展功能。例如,EDA-230型汽车万用表在配用真空/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看清楚。

又如博安8901B汽车万用表,还可检测喷油时间(ms)、温度(K)、占空比(%)、电容(F)、频率(Hz);汽车传感器信号模拟、汽车执行器驱动;可驱动喷油器、发动机怠速阀、调压阀、点火模块、点火线圈和电子里程表等。

第二节 万用表的使用方法

一、数字万用表检测时的注意事项

数字万用表属于精密电子仪表,也是常用的工具仪表,需要正确操作、合理使用。如果

使用不当,不但会引起测量失准,严重时也可造成仪表本身损坏。

1. 一般注意事项

(1) 使用前应认真阅读使用说明书,详细了解其结构、性能与用法。为防止损坏液晶显示器和引起集成电路及印制电路板漏电,禁止在潮湿、高温、多尘和阳光直射下使用,适宜的工作环境温度应为 $(23 \pm 5)^\circ\text{C}$,空气湿度 $<80\%$ 。

应在清洁干燥、环境温度适宜、无电磁场干扰、没有振动条件下使用数字式万用表。

(2) 测量之前,需仔细检查表笔有无裂痕和引线的绝缘层是否损坏,以确保安全。

(3) 尽管袖珍数字万用表内部电路有较完善的保护措施,还是应避免出现误操作,以免损坏仪表。例如,用电流档去测电压,用电阻档去测电压或电流,用电容档去测带电的电容器等。

(4) 正确选择测试项目和量程。无法估计被测电压和电量时,应先拨至最高量程试测一次,然后根据测试情况选择合理的量程。

严禁在测量高电压(100V以上)时,拨动量程开关,以免电弧烧毁触点。

(5) 具有自动关机功能的袖珍数字万用表,在使用中如果出现LCD突然滑稳,不是故障现象,是仪表进入“休眠”状态(电源切断)。这只需重新启动,即可恢复正常。

(6) 测量时,仅高位显示数字“1”,其他数字位均消隐,这表明仪表过载,应选择较高量程。

(7) 具有读数保持键(HOLD)的袖珍数字万用表,在做连续测量时,该键应置于“关断”位置。否则仪表不能正常采样,无法刷新显示数符。

(8) 具有峰值保持键(PKHOLD)的袖珍数字万用表,只能保持并显示被测量的最大读数(如发动机燃烧室的最大爆发压力 p_z),不能检测被测量的瞬态变化峰值。这里的“峰值”应理解成“最大值”。

(9) 测量完毕后,应将量程开关拨至最高电压档,再关闭电源,以防止下次误操作损坏仪表。

(10) 如果开机后LCD不显示任何数字,应首先检查是否忘记装9V叠层电池或者电池已失效,还需检查电池引线有无断线。若显示电源低电压指示符,则应换用新电池。更换电池前,应把电源开关关闭。

(11) 数字万用表常用的熔丝管有多种规格(如0.2A、0.3A、0.5A、1A、2A),更换时必须选用与原规格相同的熔丝管。

(12) 长期不使用的袖珍数字万用表,其中的电池应取出,以免电池渗出电解液将印制板腐蚀。

(13) 不得随意打开袖珍数字万用表拆卸线路,以免造成人为故障或改变已调好的技术指标。

(14) 袖珍数字万用表的防护套和后盖上贴的屏蔽层不得损坏或拆除。

(15) 万用表各部件不能用汽油或有腐蚀性的清洁剂擦洗,可用无水酒精棉球擦去污垢。

(16) 万用表不用时,不要将旋钮旋在电阻档,应放在交流电压最高档。这是因表内测电阻时接有电池,如不小心两根表笔相碰短接,不仅耗费电池,严重时甚至会损坏表头。

2. 汽车电控系统数字万用表检测时的注意事项

(1) 拆卸蓄电池时应先拆下负极导线, 安装蓄电池时应最后连接负极导线, 而且应确保点火开关及其他开关均已关闭, 否则会使半导体器件损坏。

(2) 拆装任何元器件时应先切断电源, 不要硬撬猛砸, 安装插接件时, 应保证将其插至底。电控单元线束应用卡子固定, 拆装时注意线束不被损坏或卡住。

(3) 检查线路故障应先检查熔断器、接线端和插接器, 用万用表表笔从插接器前端插入, 检查时不可用力过大, 以免引起端子变形。

(4) 除在测试过程中的特殊指明外, 不能用指针式万用表测试电控单元和传感器, 应使用高阻抗数字式万用表, 万用表内阻应不低于 $10\text{k}\Omega$ 。

(5) 在测量电压时, 点火开关应接通(ON), 蓄电池电压应不低于 11V 。

(6) 在用万用表检查防水型插接器时, 应小心取下皮套(图 1-3)。用测试笔插入插接器检查时, 不可对端子用力过大(图 1-3b)。检测时, 测试表笔可以从带有配线的后端插入(图 1-4a), 也可以从没有配线的前端插入(图 1-4b)。



图 1-3 检查防水型插接器

(7) 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。

(8) 检查线路断路故障时, 应先脱开电控单元和相应传感器的插接器, 然后测量插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。

(9) 检查线路搭铁短路故障时, 应拆开线路两端的插接器, 然后测量插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。

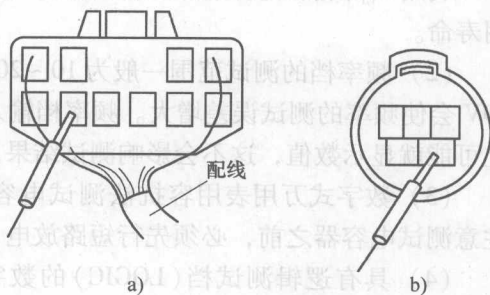


图 1-4 仪表插入连接器

(10) 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(OFF), 拆下蓄电池极桩上的接线。

(11) 插接器上搭铁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。

(12) 测量两个端子间或两条线路之间的电压时, 应将万用表(电压档)的两个表笔与被测量的两个端子或两根导线接触。

(13) 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。

(14) 检查端子或导线等的导通性, 是指检查端子、触点或导线等是否通电而没有断开, 可用万用表电阻档测量电阻值的方法进行检查, 如图 1-5 所示。

(15) 在测量电阻或电压时,一般要将插接器拆下,这样就将插接器分成两部分:一部分称为某传感器(或执行部件)插接器;另一部分称为某传感器(或执行部件)导线束插接器,或导线束一侧的某传感器(或执行部件)插接器(或插接器套)。

例如,拆下喷油器上的插接器后,其中一部分称为喷油器插接器,另一部分则称为喷油器线束插接器或导线一侧的喷油器插接器。在测量时,应弄清楚是哪一部分插接器。

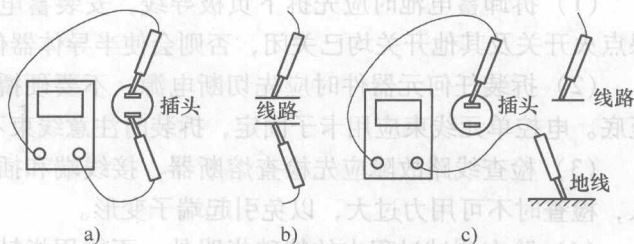


图 1-5 用万用表检测端子或导线导电性

- a) 检查端子间的导电性 b) 检查导线间的导电性
c) 检查端子与地线、导线与地线间的导电性

(16) 所有传感器、继电器等装置都是和微机连接的,而微机又通过导线和执行部件连接,所以在检查故障时,可以在微机插接器的相应端子上进行测试。

3. 在进行以下特殊功能测试时的注意事项

(1) 测试晶体管的放大倍数数据应使用 f_{EF} 档,注意 PNP 型与 NPN 型的三个电极不能插错,另外由于测试时电压较低(集电极约 3V),电流小(基极约 $10\mu A$),其测试结果仅供参考。

用数字式万用表测试穿透电流较大的晶体管(如 3AX31、3AX81)时,其测试结果会高 20%~30%。

利用 h_{EF} 档插口测试发光二极管时,测试的时间要尽量缩短,以免降低万用表电池的使用寿命。

(2) 频率档的测试范围一般为 10~20Hz,同时其电压为 50mV~10V,注意若电压高于 10V 会使频率的测试误差增大。频率档输入的阻抗较高,测试时表笔未接触信号源时,屏幕上可能就显示数值,这不会影响测试结果。

(3) 数字式万用表用容抗法测试电容,可以自动归零,不必考虑电容档的零点误差。注意测试电容器之前,必须先行短路放电,以防损坏万用表。

(4) 具有逻辑测试档(LOGIC)的数字式万用表,可测试逻辑电平、晶体管逻辑电路(TTL)、晶体管数字电路故障,当测试到低(或高)电平时,屏幕会显示 ▼ 或 Low(或 ▲ HIGH)。

该档还可以估计脉冲信号的占空比,当被测信号占空比约 50% 时,所显示的符号 ▼ ▲ 颜色深浅相同;占空比 > 50% 时,则 ▼ 符号色浅,▲ 符号色深;占空比 < 50% 时,▼ 色深,▲ 色浅。

(5) 具有相对值测试键(BEL Δ)的万用表,当按下该键时,屏幕会显示“—MEM”,进行该功能后,每次测试值中的个位和十位数均会存储,并在下次测试中自动扣除,若下次测值小于上一次的,屏幕会显示负值。

二、数字万用表检测时的使用方法

1. 常用的检测方法

(1) 测量电阻

将万用表开关转到电阻(Ω)档的适当位置并校零后,即可测量电阻值。测试前应将被测

电路的电源切断,然后将表笔接至被测电阻两端,如图 1-6 所示。

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,可检查电器元件和线路的断路、短路等故障。检测时应注意以下二点:

1) 不要用手触及元器件裸露的两端(两支表笔的金属部分),以免人体电阻与被测电阻相并联,使测量结果不准确。

2) 如果两笔短接、“ Ω ” 调零旋钮旋至最大,指针仍达不到 0 位,这种现象常是由于表内电池电量不足造成的,应换上新电池方能准确测量。

注意:数字式万用表正表笔接的是万用表内部负极,负表笔接的是万用表内部正极。

(2) 测量直流电压

将万用表开关转到直流电压(V)档(选择合适的量程),将表笔并联于被测电路中(将测试表笔接至被测件两端),如图 1-7 所示,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)以及电器部件上的电压降。

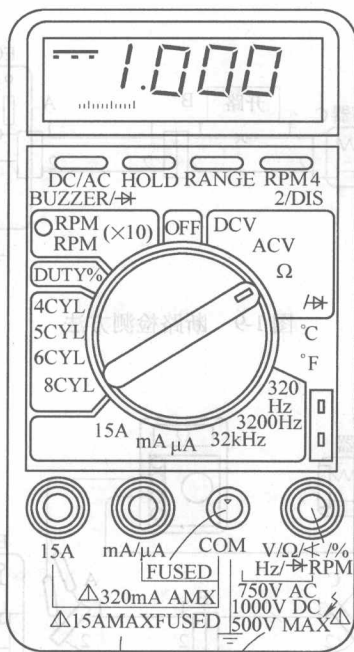


图 1-6 测量电阻

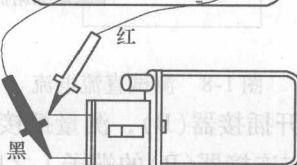
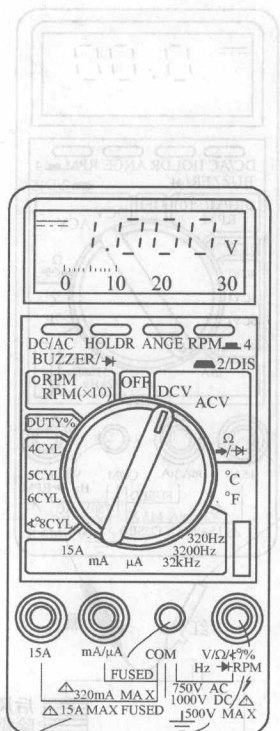


图 1-7 测量直流电压

测直流电压时,表笔要分清正极与负极;测量交流电压时,无正、负极之分。

注意:若转换开关在电流测试档,千万不能将万用表与电路并联,因为电流档电阻小,错接会使测试电路超负荷损坏仪表。

(3) 测试直流电流

将万用表串联于被测电路中，其红色(+)表笔接电流输入端，黑色(-)表笔接输出端，注意不能反接。将转换开关转到“电流”档，并选择测试量程。为避免万用表超负荷，可选稍大点的量程，但也不能使量程过大，一般应使测试值达到全量程的 $1/2 \sim 3/4$ ，以减少测试误差，如图1-8所示。

(4) 电气线路的检测

1) 断路(开路)的检测方法 如图1-9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。

① 检查线路是否导通

a. 脱开插接器(A)和(C)，测量它们之间的电阻值，如图1-10所示。若插接器(A)端子1与插接器(C)端子1之间的电阻值为 ∞ ，则它们之间不导通(断路)；若插接器(A)端子2端与插接器(C)端子2之间的电阻值为 0Ω ，则它们之间导通(无断路)。

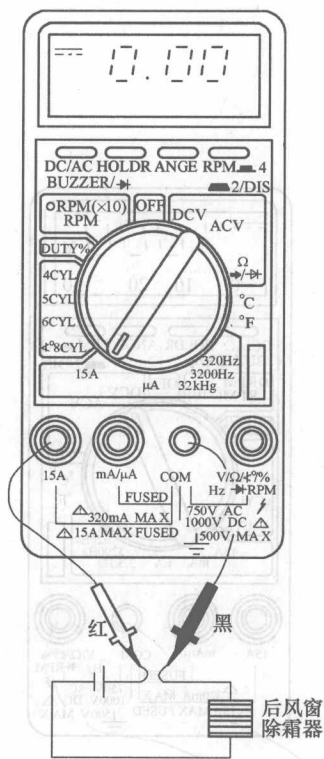


图 1-8 测试直流电流

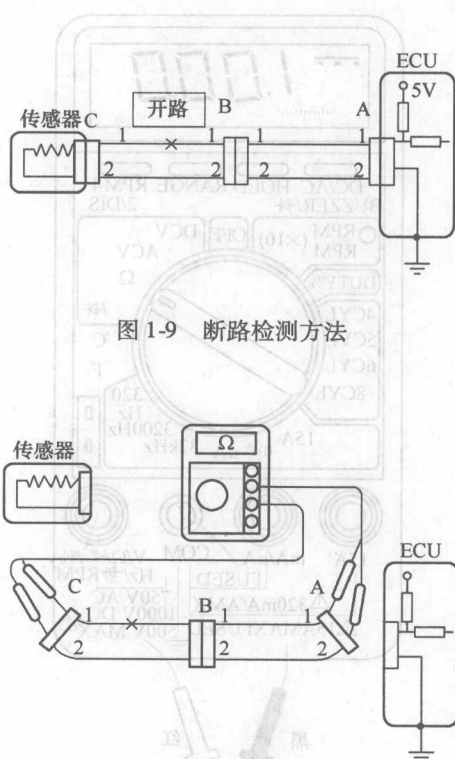


图 1-9 断路检测方法

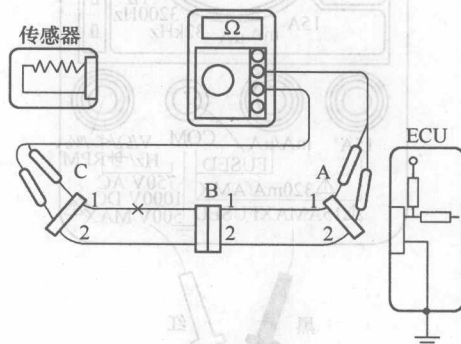


图 1-10 检测线路是否导通

b. 脱开插接器(B)，测量插接器(A)与(B)、(B)与(C)之间的电阻值。若插接器(A)的端子1与连接器(B)的端子1之间的电阻值为 0Ω ，而连接器(B)的端子1与插接器(C)的端子1之间的电阻为 ∞ ，说明插接器(A)的端子1与插接器(B)的端子1之间导通，而插接器(B)的端子1与插接器(C)的端子1之间有断路故障。

② 检查电压 在电控单元插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(图1-11)。在各插接器接通的情况下，电控单元输出端子电压为5V的电路中，

如果依次测量插接器(A)的端子1、插接器(B)的端子1和插接器(C)的端子1与车身(搭铁)之间的电压,测得的电压值分别为5V、5V和0V,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。

2) 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是否导通来判断短路的部位,如图1-12所示。

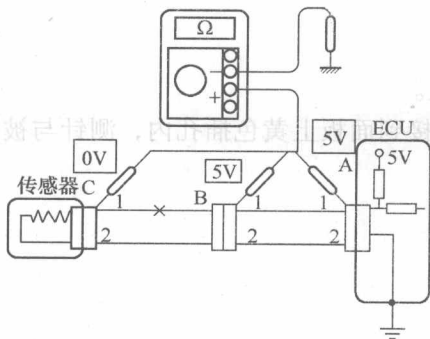


图 1-11 测量电压

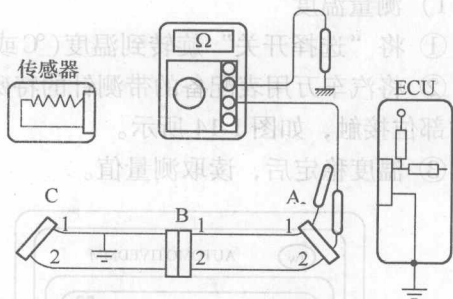


图 1-12 检查线路短路

① 脱开插接器(A)和(C),测量插接器(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 0Ω 和 ∞ ,说明插接器(A)的端子1与插接器(C)的端子1的配线与车身之间有短路搭铁故障。

② 脱开插接器(B),分别测量插接器(A)的端子1和插接器(C)的端子1与车身(或搭铁线)之间的电阻值。如果测得的电阻值分别为 ∞ 和 0Ω ,说明插接器(B)的端子1与插接器(C)的端子1之间的配线与车身之间有短路搭铁故障。

2. 汽车数字万用表检测汽车电控系统的方法

(1) 汽车电子信号的主要类型

汽车万用表所能检测的主要电子信号的类型有以下五种。

1) 测量直流电压信号(DC) 汽车中产生直流电压信号的电源装置,如蓄电池(12V)和ECU,它输出给传感器一定的参考电压(5V)。属于模拟直流电压信号的传感器有:发动机温度传感器(ECT)、燃油量传感器、进气温度传感器(IAT)、节气门位置传感器(TPS)、节气门开关、废气再循环及其升程传感器、翼板式或热线式空气流量计(MAF)和进气压力传感器(MAP)等。

2) 测量交流电压信号(AC) 汽车中产生交流电压信号装置的传感器主要有:车速传感器(VSS)、防滑制动轮速传感器、磁电式曲轴位置传感器(CKP)、磁电式凸轮轴位置传感器(CMP)和爆燃传感器(KS)等。

3) 测量频率调制信号 汽车中产生可变频率的传感器主要有:数字式空气流量计、数字式进气压力传感器、光电式车速传感器(VSS)、光电式曲轴位置传感器(CKP)、光电式凸轮轴位置传感器(CMP)、霍尔式车速传感器(VSS)、霍尔式曲轴位置传感器(CKP)和霍尔式凸轮轴位置传感器(CMP)等。

4) 测量脉宽调制信号 汽车中产生脉宽调制信号的电路主要有:初级点火线圈、电子点火正时电路、废气再循环控制阀(EGR)、喷油器、发动机怠速控制电动机、活性炭罐电

磁阀(EVAP)、涡轮增压和其他电磁阀。

(5) 串行数据信号 汽车电路中由发动机控制单元(PCM)、车身控制单元(BCM)、制动防抱死系统(ABS)或其他控制单元产生的串行数据信号具有相互传输能力。它是汽车电信号中最复杂的信号,在维修中要用专门的解码器读取信息。

(2) 汽车专用数字式万用表的使用方法

汽车专用数字万用表如图 1-13 所示。

1) 测量温度

① 将“选择开关”旋转到温度(°C或°F)位置上。

② 将汽车万用表配备的带测针的特殊插头,插接到面板上黄色插孔内,测针与被测温度的部位接触,如图 1-14 所示。

③ 温度稳定后,读取测量值。

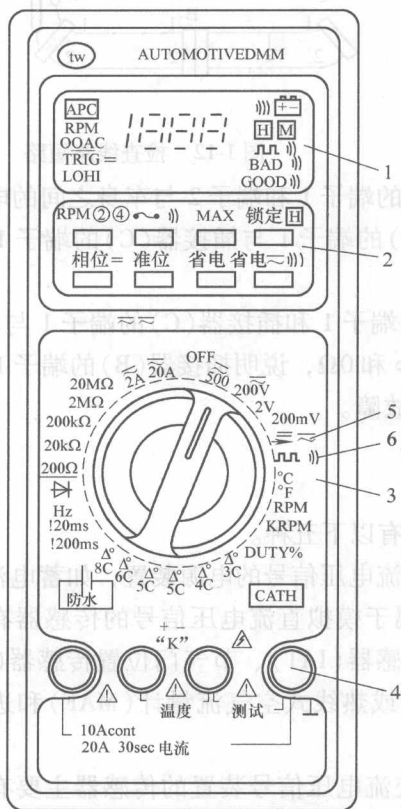


图 1-13 TW-9406A 型汽车专用数字式万用表

1—液晶显示器 2—功能键 3—转换开关 4—测试线插孔

5—测试发电机二极管、氧传感器和高压线漏电档 6—故障码测试档

2) 测量转速

① 将“选择开关”旋转到转速(RRM 或 RRMX10)位置上。

② 感应夹的红色导线插入面板电压/欧姆插孔内,黑色导线插入 COM 插孔内,感应夹夹在通往火花塞的高压线上,其上方的箭头应指向火花塞,如图 1-15 所示。

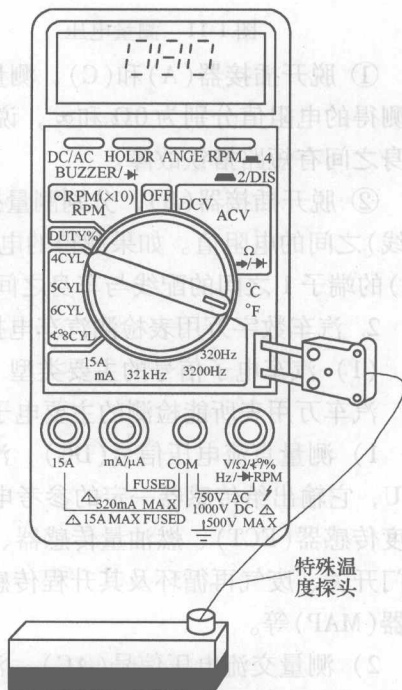


图 1-14 测量温度