

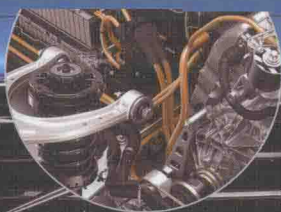


QICHE WEIXIU RUMEN QUANCHENG TUJIE
DIANGONG DIANKONG FENCE

汽车维修入门 全/程/图/解 ——电工电控分册

东莞市凌凯教学设备有限公司 组织编写

谭本忠 主 编



化学工业出版社



QICHE WEIXIU RUMEN QUANCHENG TUJIE
DIANGONG DIANKONG FENCE



汽车维修入门 全/程/图/解 ——电工电控分册

东莞市凌凯教学设备有限公司 组织编写

谭本忠 主 编



化学工业出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车维修入门全程图解——电工电控分册 / 东莞市凌凯教学设备有限公司组织编写; 谭本忠主编. —北京: 化学工业出版社, 2015. 1

ISBN 978-7-122-22315-9

I. ①汽… II. ①东…②谭… III. ①汽车-电工-维修-图解②汽车-电子系统-控制系统-维修-图解
IV. ①U472.4-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 268661 号

责任编辑: 周 红
责任校对: 李 爽

文字编辑: 陈 喆
装帧设计: 王晓宇

出版发行: 化学工业出版社
(北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)
印 装: 北京云浩印刷有限责任公司
850mm×1168mm 1/32 印张 10 字数 270 千字
2015 年 3 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)
售后服务: 010-64518899
网 址: <http://www.cip.com.cn>
凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 36.00 元

版权所有 违者必究

FOREWORD

前言



随着汽车保有量的持续增加，我国对汽车维修专业技能人才的需求也持续升温。但令人尴尬的是，与日益增长的维修人才需求相比，我国汽车维修人才的培养和储备力度，并不能满足现实的需要。汽车维修本身的专业特点也决定了不能以较快的方式培养尽可能多的维修专业人才来应对汽车维修的实际需求。

究竟有没有一种更好的方式或途径，能够在较短的时间内，提供更有效率的学习方法，为汽车维修行业突破人才培养的瓶颈？这是一个艰巨而富有挑战性的设想，成功不是一蹴而就的事。但我们愿意就这个愿望先做些尝试，“汽车维修入门全程图解”就是这种尝试的产物。

套书根据汽车维修实际工作的需要，分为发动机、底盘和电工电控三个分册。整体来看，内容重基础、重结构、重图解，这是该套书的显著特色。分开来看，每个分册自成体系，就各部分维修中的热点、难点和要点问题，分门别类，有系统、分层次地组织内容，既便于读者完整地把握全书的结构脉络，又便于按图索骥，方便学习。本套书内容全面，图文

并茂。内容组织上立足于简单直观、快查易读，希望能够化难为易、深入浅出，真正成为汽车维修人员的入门读物。

本书是电工电控分册，主要内容包括维修与检测工具的介绍、汽车电工技术、蓄电池、启动机、交流发电机及电压调节器、发动机点火系统、燃油供给系统、传感器及信号控制、照明与信号系统、仪表与警告灯信号系统、辅助电气设备。

本书由谭本忠主编，参加编写的还有胡波勇、谭敦才、于海东、陈海波、吴杰、周景良、刘家昌、曾淑勤、曾瑶瑶、黄园园、邓冬梅、张国林、谭红平、何伯平、李阳阳。

该套书可作为汽车维修人员的入门读物。

限于时间和编者水平，书中不足之处难免，敬请广大读者批评指正。

编 者

CONTENTS

目录

第一章 ▶ 维修与检测工具的介绍 / 001

第一节 数字万用表 / 002

第二节 汽车诊断仪KT-600 / 007

第二章 ▶ 汽车电工技术 / 009

第一节 电工基础 / 010

第二节 电气系统的基本电路 / 019

第三节 电气系统基础元件 / 022

第四节 电路图的识读 / 027

第三章 ▶ 蓄电池 / 033

第一节 蓄电池的结构与原理 / 034

第二节 蓄电池的维护 / 036

第四章 ▶ 启动机 / 047

第一节	启动机的功用	/ 048
第二节	启动机结构分解	/ 048
第三节	不同类型的启动机	/ 051
第四节	启动机的工作原理	/ 053
第五节	启动机的使用与检修	/ 056

第五章 ▶ 交流发电机及电压调节器 / 063

第一节	发电机结构图解	/ 064
第二节	交流发电机的工作原理	/ 068
第三节	交流发电机的检测	/ 070
第四节	电压调节器的工作原理	/ 073
第五节	电子式电压调节器的应用实例	/ 076
第六节	电压调节器的检测	/ 078
第七节	充电系统常见故障与排除	/ 080

第六章 ▶ 发动机点火系统 / 087

第一节	传统点火系统	/ 088
第二节	电子点火系统	/ 099
第三节	微型计算机控制点火系统	/ 109

第七章 ▶ 燃油供给系统 / 123

- 第一节 燃油供给系统的功用 / 124
- 第二节 燃油控制系统维修 / 125

第八章 ▶ 传感器及信号控制 / 147

- 第一节 进气温度传感器 / 148
- 第二节 进气歧管绝对压力传感器 / 150
- 第三节 空气流量计 / 153
- 第四节 节气门体 / 156
- 第五节 水温传感器 / 164
- 第六节 爆燃传感器 / 166
- 第七节 曲轴和凸轮轴位置传感器 / 170
- 第八节 氧传感器 / 174
- 第九节 怠速控制 / 181
- 第十节 轮速传感器 / 196

第九章 ▶ 照明与信号系统 / 201

- 第一节 照明系统的组成 / 202
- 第二节 照明信号装置的构造与控制电路 / 204
- 第三节 照明系统的检修 / 216

第四节	信号系统的组成及控制电路	/ 219
第五节	信号系统的检修	/ 233

第十章 ▶ 仪表与警告灯信号系统 / 237

第一节	汽车仪表板简介	/ 238
第二节	汽车仪表的结构与工作原理	/ 241
第三节	汽车警告灯的结构与工作原理	/ 250
第四节	汽车电子显示装置	/ 253
第五节	汽车仪表与警告灯信号系统 故障检修	/ 256

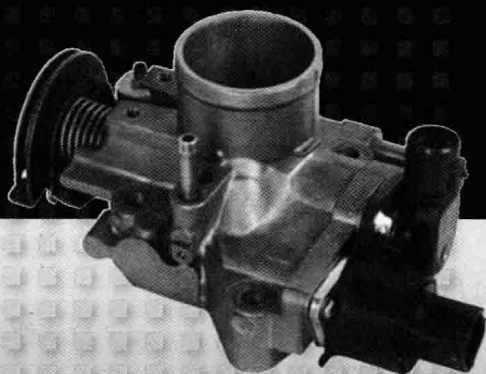
第十一章 ▶ 辅助电气设备 / 261

第一节	电动刮水器与风窗洗涤器	/ 262
第二节	电动车窗与电动天窗	/ 271
第三节	电动后视镜	/ 290
第四节	电动座椅	/ 294
第五节	巡航控制系统	/ 302



第一章

维修与检测工具的介绍





第一节 数字万用表



一、符号说明

数字万用表相对来说属于比较简单的测量仪器。为了更好地使用数字万用表,我们首先应对表上标示的符号有一个深刻的认识,如表1-1所示。

表 1-1 数字万用表符号说明

符号	功能	符号	功能
V~	交流电压测量	hFE	晶体管测量
V $\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}$	直流电压测量	F	电容测量
A~	交流电流测量	℃	温度测量
A $\overline{\rule{0.5em}{0.4pt}}$	直流电流测量		二极管测量
Ω	电阻测量		通断测量
Hz	频率测量		



二、操作指导

(1) 交流/直流电压测量

① 连接黑色表笔到COM端子,连接红色表笔到V Ω 端子,如图1-1所示。

② 设置功能开关到V~或者检测件相应的量程挡位,并将表笔线并接到所测负载的两端。

③ 读取显示器的读数,当测量直流电压时,红色表笔的极性也将同时显示在显示器上。

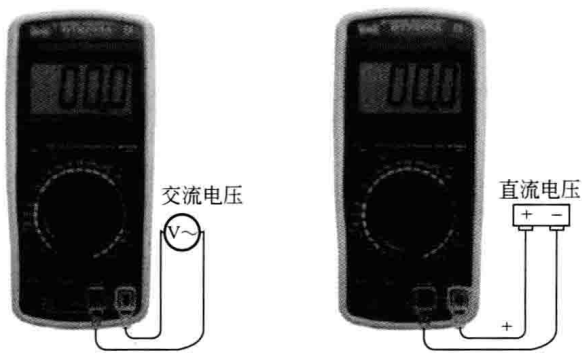


图 1-1 电压测量

(2) 交流/直流电流测量

① 连接黑表笔到COM端子，测量400mA以下的电流时，连接红色表笔到mA端子，否则需连接到10A端子，如图1-2所示。

② 将功能开关拨到A~或者检测件相应的量程挡位。

③ 将表笔串接到待测线路。

④ 读取显示器的读数，在测量直流电流时，红色表笔的极性也将同时显示在显示器上。

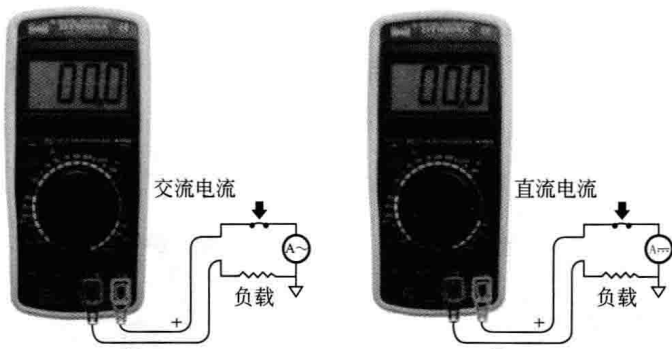


图 1-2 电流测量

(3) 电阻测量

① 连接黑色表笔到COM端子，连接红色表笔到VΩ端子。



注意

红色表笔的极性为正。

② 将功能开关拨到 Ω 量程，并将表笔并接在电阻或者负载两端读取阻值，如图 1-3 所示。



注意

a. 当测量 $4M\Omega$ 以上的电阻时，仪表将需要几秒钟来稳定读数，在测量高阻值的电阻时，这是正常的。

b. 当输入端未连接时，比如开路，将显示“1”以指示量程超限。

c. 当在线测量电阻时，请确认电路中的电源都已关闭，且所有电容都已放电完毕。

(4) 二极管及通断测试

① 连接黑色表笔到 COM 端子，连接红色表笔到 $V\Omega$ 端子，如图 1-4 所示。

② 将功能开关拨到 $\rightarrow| \leftarrow$ / $\rightarrow$ 位置。

③ 在通断测试时，当线路电阻小于 50Ω 时，内置蜂鸣器将发声。



图 1-3 电阻测量



图 1-4 二极管及通断测试

④ 当二极管测试模式被选择时, 连接红黑表笔到二极管的阳极和阴极, 将显示此二极管的正向导通压降。

(5) 电容测量

① 连接黑色表笔到COM端子, 连接红色表笔到mA端子。

② 将功能开关拨到希望的nF或者 μF 位置。

注意

红表笔的极性为正。

③ 将表笔线并接在所需测量的电容两端, 并注意电容的极性, 如图1-5所示。

注意

当在线测量电容时, 请确认所有的电容已充分放电, 并且所有电源已关闭或移去。在电容测量功能时, 量程控制模式为自动量程, 电容挡测试没有手动量程选择键功能。当测量大于 $1000\mu\text{F}$ 的大电容时, 读数的稳定大概需要30s。

(6) 频率测量

① 连接黑色表笔到COM端子, 连接红色表笔到 $\text{V}\Omega$ 端子, 如图1-6所示。



图 1-5 电容测量



图 1-6 频率测量



② 将功能开关拨到Hz位置，将表笔并接到所需测量的线路两端，并直接读取数值。



注意

输入电压必须为交流200mV ~ 10V之间的电压，电压过大及过小，都可能使读数不准确或者不能测量。

(7) 三极管 h_{FE} 测量

- ① 将功能开关拨到hFE位置，如图1-7所示。
- ② 识别晶体管是NPN还是PNP管，并将发射极（e极）、基极（b极）和集电极（c极）插入仪表面板上对应的插孔中。
- ③ 显示器将显示此晶体管大约的放大倍数。测试条件为：基极电流10 μ A， U_{ce} 约为3.2V。

(8) 温度测量

- ① 将功能旋钮拨到所需要的 $^{\circ}$ C（温度挡）位置。
- ② 分别将热电偶的插头插入仪表的mA和COM插孔，插入时，请注意红色的插头插入mA插孔。
- ③ 将热电偶的工作端（测试端）放在被测物体的表面或里面。
- ④ 液晶显示器显示的值就是所测物体的温度（以 $^{\circ}$ C表示），如图1-8所示。



图 1-7 三极管 h_{FE} 测量



图 1-8 温度测量

注意

当将热电偶插入仪表的测试插座时，仪表自动显示测试温度。
当将热电偶拔出仪表时，仪表显示当前环境温度。

第二节 汽车诊断仪KT-600

汽车诊断仪是一款专门针对汽车检测的专业仪器，可实时检测车辆的性能，并对车辆故障进行检测，是检测车辆必备的一种工具。

按键说明如下。

① 正面视图如图 1-9 所示。



图 1-9 正面视图

② 背面视图如图 1-10 所示。



图 1-10 背面视图

③ 上接口视图如图 1-11 所示。

④ 下接口视图如图 1-12 所示。

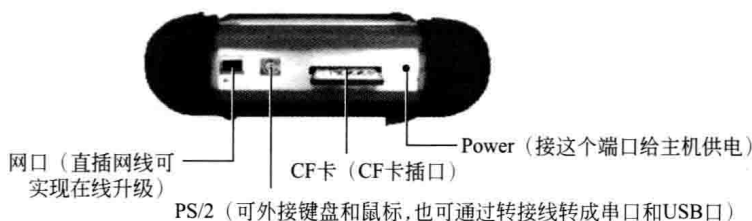


图 1-11 上接口视图



图 1-12 下接口视图

⑤ 进入系统如图 1-13 所示。



维修帮助[包含“音响解码功能”、“演示教程”、“资料库”、“电路图”、“KT系列注册升级指导”、“防盗系统”、“遥控器系统”和“维修手册”(包含故障码分析, 数据流分析, 基本设定与调整技巧, 控制单元编码技巧, 第二、三代防盗系统匹配)]

图 1-13 进入系统