



QICHE DIANGONG RUMEN  
QUANCHENG TUJIE

# 汽车 电工入门

周晓飞 主编

## 全程图解



化学工业出版社

# 汽车 电工入门

周晓飞 主编

全程图解



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

汽车电工入门全程图解 / 周晓飞主编. —北京: 化学工业出版社, 2014.9

ISBN 978-7-122-21170-5

I. ①汽… II. ①周… III. ①汽车-电工-图解  
IV. ①U463.6-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 145450 号

---

责任编辑: 黄 滢 陈景薇  
责任校对: 边 涛

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: 化学工业出版社印刷厂  
850mm×1168mm 1/32 印张9 字数252千字  
2014年10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: 29.00元

版权所有 违者必究

# 《汽车电工人门全程图解》 编写人员

主 编 周晓飞

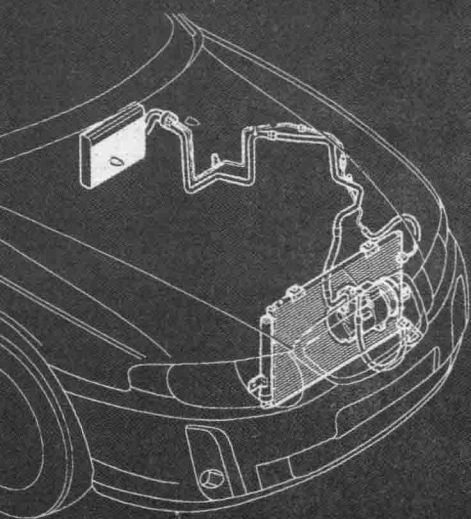
编写人员 周晓飞 万建才 宋东兴

赵 朋 赵小斌 李新亮

边先锋 刘振友 彭 飞

李飞霞 王立飞 温 云

梁志全 董小龙 李飞云





# 前言

FOREWORD

曾经发生过这样一个真实的故事：汽配城一个小修理店有一个学徒工。一天，他的舅舅，也就是店老板给他买了3本汽修的书，其中2本是我主编的，学徒工不认识我，但店老板熟悉。慢慢地，我了解到，这个学徒工很勤恳，也很好学。再后来，我发现这个踏实的学徒工不见了。老板告诉我：“他看了你编的书，有些内容看不懂，为此，家里给找了个汽修学校去上学去了。没有基础，看书学习都费劲，学不扎实”。

听完店老板的话，我的心情很沉重。当时我就想，应该专门给初入门学习的汽修者提供更合适的学习书籍，从零开始，从最基础的操作开始，这样才有利于他们的成长。

作为一名比较老练的汽修工，我有责任将自己的经验和技能传授给初学者，所以，第一次试着专门针对从零开始学习的维修工，编写了这本《汽车电工入门全程图解》，希望他们能从中受益。

因为编者能力有限，书中或许还有不妥的地方，恳请广大读者批评指正！

周晓飞

# 目录

## CONTENTS



### 第一章 走进车间



### CHAPTER 1

- |                     |             |                               |             |
|---------------------|-------------|-------------------------------|-------------|
| <b>第一节 了解基本电工设备</b> | <b>/002</b> | 六、外后视镜                        | /041        |
| 一、万用表的使用            | /002        | 七、电动座椅                        | /042        |
| 二、启动跨接线的使用          | /005        | 八、照明系统                        | /043        |
| 三、试灯的使用             | /007        | 九、天窗                          | /045        |
| 四、发光二极管测试灯的使用       | /009        | 十、锁止和防盗系统                     | /047        |
| 五、电烙铁的使用            | /009        | 十一、汽车电子控制系统                   | /049        |
| 六、示波器的使用            | /014        | <b>第三节 电工维修中的禁忌<br/>和注意事项</b> | <b>/053</b> |
| 七、高阻抗数字电压表的使用       | /016        | 一、蓄电池注意事项                     | /053        |
| <b>第二节 认识电气系统部件</b> | <b>/017</b> | 二、跨接启动时的注意事项                  | /055        |
| 一、充电及启动系统           | /017        | 三、充电系统检修注意事项                  | /055        |
| 二、暖风和通风系统           | /022        | 四、安全气囊注意事项                    | /056        |
| 三、空调系统              | /026        | 五、空调系统维修注意事项                  | /057        |
| 四、车窗系统              | /031        |                               |             |
| 五、刮水器和洗涤剂           | /036        |                               |             |

### 第二章 初步入门知识



### CHAPTER 2

- |                             |             |       |      |
|-----------------------------|-------------|-------|------|
| <b>第一节 电工维修中的术语<br/>和概念</b> | <b>/060</b> | 二、电流  | /062 |
| 一、电压                        | /060        | 三、电阻  | /063 |
|                             |             | 四、电容器 | /066 |

五、线圈和电感	/069	八、电路保护	/085
六、二极管	/072	九、继电器	/090
<b>第二节 电路基础和电路图</b>		十、电路图的识读方法	/091
<b>识读</b>	<b>/075</b>	十一、电路图基本特点	/092
一、闭合电路	/075	十二、电路与导线连接器	/098
二、串联电路	/079	<b>第三节 分析单一的电路图</b>	<b>/102</b>
三、电压与电压降	/079	一、照明电路	/102
四、并联电路	/081	二、启动和充电电路	/105
五、对地短路	/084	三、冷却系统电路	/109
六、对电源短路	/085	四、雨刮电路	/112
七、开路	/085		

## 第三章 基本的人门应用



## CHAPTER 3

<b>第一节 启动机维修和测量</b>	<b>/122</b>	三、发电机接线柱识别	/137
一、发动机启动过程	/122	四、发电机检测	/140
二、启动机的检测	/123	五、判断充电系统的要点	/143
三、启动机组装	/130	六、发电机拆解和装配	/145
四、启动机维修案例	/133	<b>第三节 灯光系统维修</b>	<b>/148</b>
<b>第二节 发电机维修和检测</b>	<b>/136</b>	一、调整前照灯	/148
一、发电机功用	/136	二、氙气灯	/151
二、发电机工作原理	/137	三、照明系统故障	/154

## 第四章 进阶的人门维修



## CHAPTER 4

<b>第一节 空调系统</b>	<b>/162</b>	二、空调制冷系统的结构分类	/165
一、制冷系统循环	/163	三、压缩机	/167



四、冷凝器	/172
五、蒸发器	/173
六、膨胀阀	/175
七、储液罐/干燥器	/176
八、制冷系统管路	/178
九、空调系统检测与维修操作	/178
十、空调故障排除	/198
<b>第二节 发动机电子控制系统</b>	<b>/199</b>
一、发动机电子控制系统组成	/199
二、发动机电控系统电源	/201
三、发动机控制单元	/202
四、主要传感器和信号装置	/205
五、执行器	/226

六、点火系统	/235
--------	------

### 第三节 变速器电子控制系统 /245

一、变速器多功能开关	/245
二、变速器油温传感器	/247
三、变速器输入传感器	/249
四、变速器输出传感器	/250
五、电磁阀	/251

### 第四节 底盘电子控制系统 /254

一、ABS系统	/254
二、EBA系统	/257
三、电子驻车制动	/257
四、自动驻车	/259

## 第五章 深度的人门维修



## CHAPTER 5

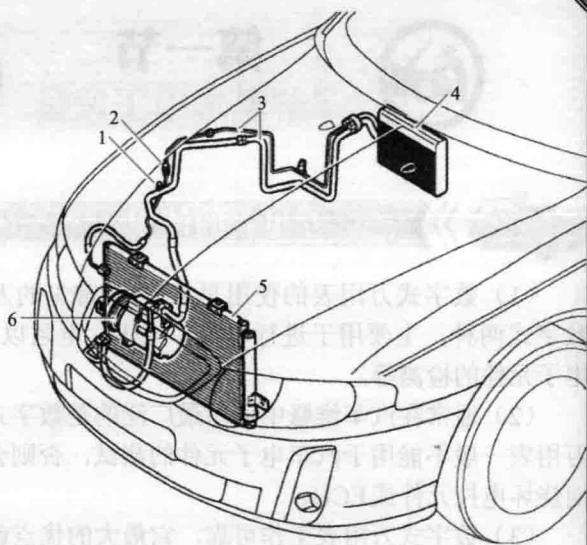
### 第一节 汽车网络控制 /264

一、车载网络组成和任务	/264
二、能量管理组成和任务	/264
三、总线系统	/265

### 第二节 防盗系统 /270

一、大众第四代防盗系统	/270
二、北京现代防盗系统	/276

### 第三节 天窗 /278



# 《《第一章》》

走进车间

# CHAPTER 1



## 第一节

### 了解基本电工设备



#### 一、万用表的使用

(1) 数字式万用表的使用见表1-1。常见的万用表有指针式和数字式两种，主要用于进行电流、电压、电阻以及导线的通断性、电子元件的检测等。


(2) 通常在汽车维修中使用最广泛的是数字式万用表。指针式万用表一般不能用于汽车电子元件的测试，否则会因检测电流过大而烧坏电控元件或ECU。

(3) 数字式万用表工作可靠，它最大的优点就是可以直接显示测量数据，而指针式万用表的读数则不能直接显示，需要根据量程及指针摆度进行计算。数字式万用表电源开关一般会在面板左上部显示屏下方字母“POWER”（电源）的旁边，“OFF”表示关，“ON”表示开。



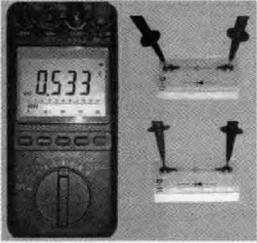
表1-1 数字式万用表的使用

项目		内容
万用表	图示/示意图	
	图解	数字万用电表可以用来测量电路中的电流、电压及电阻，以及测试电路的通断及测试二极管等


续表

项目	内容
选择测量量程  图示/ 示意图	 <p>选择测量量程，可通过功能选择开关完成测量</p>
交流电压测量  图示/ 示意图	 <p>① 目的:用于测量家庭用或工厂供电线路的电压、交流电压电路及电力变压器端头的电压 ② 测量方法:将功能选择开关设置到交流电压挡,并连接测试探头;测试探头的极性是可以互相交换的</p>
直流电压测量  图示/ 示意图	 <p>① 目的:测量各种类型的电池、电气设备及晶体管电路,电路的电压及电压降 ② 测量方法:将功能选择开关设置到直流电压测量挡位置;将黑色负极测量探头连接地电位,红色正极测量探头放到待测试的部位,并读数</p>

续表

项目	内容
电阻测量	<div data-bbox="174 299 236 357" style="float: left; width: 100px;">           图示/ 示意图         </div> <div data-bbox="459 221 736 435" style="float: right; width: 250px;">  </div>
图解	<p>① 目的: 测量电阻器电阻, 电路的通断、短路、开路</p> <p>② 测量方法: 设定电阻或连续性的功能选择开关; 然后, 将测试笔放到待测电阻或线圈两端测量其电阻, 此时应保证电阻不带电; 二极管不能在此挡测量, 因为所使用的内部电压太低</p>
通断检查	<div data-bbox="174 696 236 754" style="float: left; width: 100px;">           图示/ 示意图         </div> <div data-bbox="467 605 731 843" style="float: right; width: 250px;">  </div>
图解	<p>① 目的: 为了检查电路的通断</p> <p>② 测量方法: 将功能选择开关旋到通断测试挡; 将测试笔接到测试电路, 如果电路接通, 蜂鸣器会响; 通断检查在实际汽车维修中也是应用频率很高的</p>
二极管测试	<div data-bbox="174 1110 236 1168" style="float: left; width: 100px;">           图示/ 示意图         </div> <div data-bbox="464 1012 736 1266" style="float: right; width: 250px;">  </div>
图解	<p>测试方法: 将功能选择开关旋到二极管测试方式挡位, 检测两个方向的通路状态; 若在一个方向二极管是通的, 在交换测试笔之后断开, 则说明二极管良好; 若二极管两个方向都通路, 则二极管被击穿; 若两个方向均不通导, 说明它已开路</p>

续表

项目	内容
直流 电 流 测 量  图示/ 示意图	
图解	<p>① 目的: 测量使用直流电设备或器件的电流量</p> <p>② 测量方法: 将功能选择开关旋到电流测量挡位。选择量程的正确插孔, 插入正极测试引线; 为测量电路中的电流, 电流表应串联接入电路中。因此, 要断开电路中的某点以接入测试笔引线; 将正极测试笔连接高电位一侧, 负极测试笔连接低电位一侧, 并读数</p>



## 二、启动跨接线的使用

### 1 注意事项

(1) 电瓶跨接线不可连接至或靠近发动机运转时会转动的部位。进行连接时, 跨接线除与正确的电瓶及搭铁连接外, 不能碰触其他任何物体。

(2) 按照连接时的相反顺序小心地拆开跨接线, 即先拆负极跨接线, 再拆正极跨接线。

### 2 连接跨接线方法

将电瓶跨接线按点 *a*、*b*、*c*、*d* 的顺序连接 (图 1-1 和图 1-2)。注意操作安全, 最好戴手套操作, 拿跨线端绝缘处试着轻轻碰一下 *d* 点连接处, 如无火花放电现象后再夹住。如有放电现象则不能用外接电源方法着车, 必须更换电池才可以。

## 维修图解



将跨接线正极固定夹（红色）连接至已放电瓶的正极端（+），将跨接线正极（红色）的另一端连接至外接电瓶正极端（+），如图1-1所示。

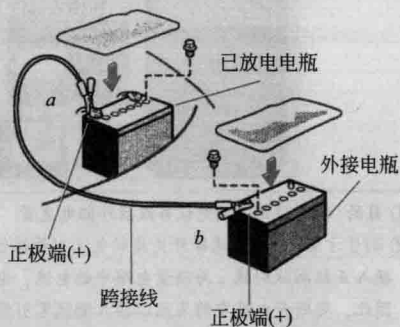


图1-1 连接跨接线（一）

## 维修图解



连接跨接线负极固定夹（黑色）至外接电瓶负极端（-），如图1-2所示。

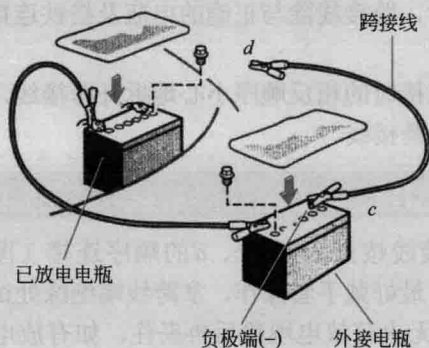


图1-2 连接跨接线（二）

## 维修图解



将负极跨接的另一端连接至已放电瓶车上之静止金属部位，如图1-3所示。

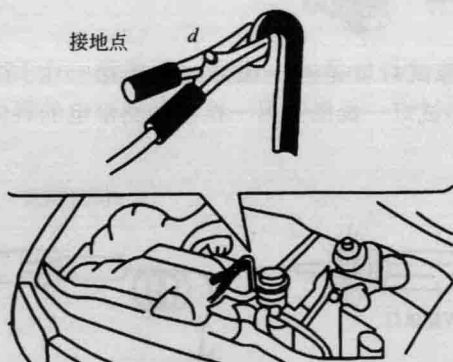


图1-3 连接跨接线（三）



## 三、试灯的使用

### 1 试灯类型

试灯分为有源和无源，有源即有外界提供电源，无源则反之（图1-4）。

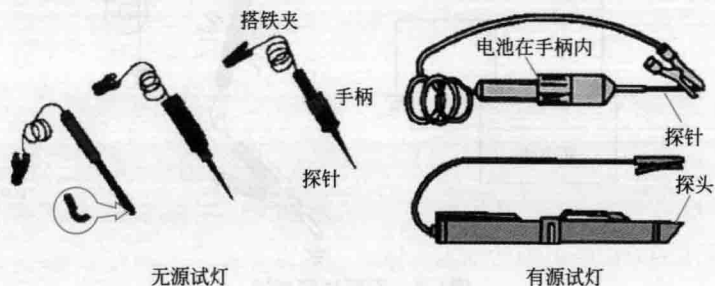


图1-4 试灯



## 2 试灯的使用

(1) 无源试灯 使用见维修图解。

## 维修图解



(1) 无源试灯就是在一段导线中连接一个12V灯泡,如图1-5所示,当试灯一端搭铁另一端接触到带电的导体时,灯泡就会点亮。

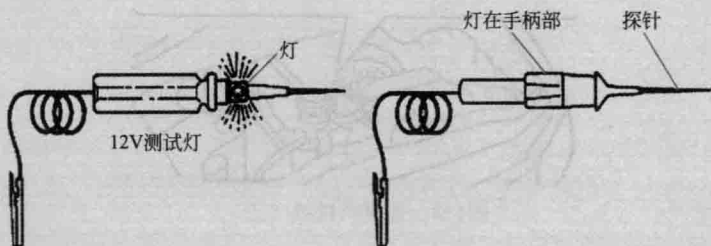


图1-5 无源试灯

(2) 如图1-6所示,它不能像电压表一样显示出被检电路点的电压,只能显示是否有电压。

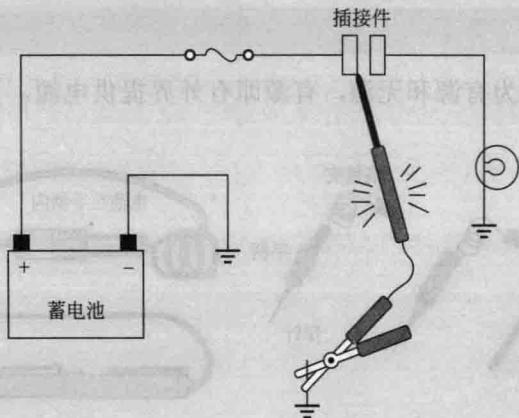


图1-6 无源试灯测试