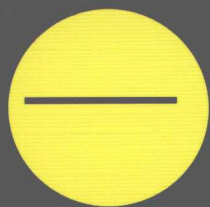


JIAONI CHENGWEI YILIU QICHE DIANGONG

周晓飞 主编

教你成为



汽车电工

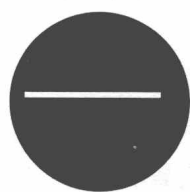
基础篇



化学工业出版社

JIAONI CHENGWEI YILIU QICHE DIANGONG

教你成为



汽车电工

基础篇

周晓飞 主编



化学工业出版社

· 北京 ·

本书主要介绍汽车电工在日常工作中遇到的一些重点、难点及容易忽略的问题,内容包括汽车电工常用术语和基本元件、汽车基本电路、汽车电工基本设备、汽车电路图等。

本书适合汽车维修人员阅读,可作为汽车维修相关企业的培训用书,也可供职业技术学院汽车维修相关专业师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

教你成为一流汽车电工. 基础篇/周晓飞主编. —北京:
化学工业出版社, 2016.3

ISBN 978-7-122-26067-3

I. ①教… II. ①周… III. ①汽车-电工-问题解答
IV. ①U463.6

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2016) 第 011580 号

责任编辑: 黄 滢
责任校对: 宋 玮

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: 三河市延风印装有限公司
850mm×1168mm 1/32 印张5 字数120千字
2016年4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: 20.00 元

版权所有 违者必究

本书编写人员名单

主 编 周晓飞

副 主 编 陈晓霞

编写人员 周晓飞 陈晓霞 万建才

王立飞 边先锋 赵 鹏

宋东兴 李飞霞 董晓龙

李飞云 赵小斌 江珍旺

温 云 彭 飞 刘振友

刘文瑞 郝建庄 张建军



随着汽车产业的迅猛发展，特别是电子控制技术的发展和在汽车上的应用，对汽车维修技术的要求也越来越高，汽车电工维修已经不存在单纯传统的机械维修作业方式，而是机电一体化，是电子控制诊断检测和电子电工基础维修融合的较高层面的维修作业项目。按照当前汽车维修电工技术的实际需求，我们在 2013 版《教你成为一流汽车维修电工》的基础上进行修订，进一步推出了《教你成为一流汽车电工（基础篇）》和《教你成为一流汽车电工（实践篇）》，以满足广大汽车电工朋友的迫切需要。

本书在编写过程中注重理论联系汽车电工维修实际，力求做到基础知识浅显易懂、必要参数准确、电路图分析实例典型。以提炼学习、打好基础、稳步提高为目标，旨在传授汽车电工维修应用的基础知识和基本技能。

本书共分四章，依次讲述了汽车电工常用术语和基本元件、汽车基本电路、汽车电工设备和汽车电路图等内容。

本书适合汽车维修人员阅读；可作为汽车维修相关企业的培训用书；也可供职业技术学院汽车维修相关专业师生参考。

编写过程中参考了大量的技术文献、多媒体资料及原车维修手册，同时也汇集了很多业内汽车电工高手的维修经验。在此，

谨向这些为本书编写出版给予帮助的同志们及相关文献作者表示衷心的感谢！

由于笔者水平有限，书中难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正。

编者



第一章 汽车电工常用术语和基本元件

1

一、 电压	1
1. 什么是直流电压?	1
2. 什么是交流电压?	2
3. 怎样测量电压?	3
二、 电流	4
4. 什么是电流?	4
5. 什么是电路?	4
6. 电流是怎样产生的?	5
7. 什么是直流电流?	5
8. 什么是交流电流?	6
9. 什么是脉动电流?	6
10. 怎样测量电流?	6
三、 电阻	7
11. 电阻有什么作用?	7

12. 什么是导体的电阻?	8
13. 什么是作为元件使用的电阻?	8
14. 什么是机械可变电阻?	10
15. 什么是 NTC 热敏电阻器?	10
16. 什么是 PTC 热敏电阻器?	11
17. 什么是 LDR 光敏电阻器?	12
18. 怎样测量电阻?	12
四、 电容器和电容	13
19. 电容器是怎样工作的?	13
20. 电容器充电/放电有什么特性?	14
21. 电容器有哪几种类型?	15
22. 什么是电容?	17
23. 电容器串联是怎样的?	17
24. 电容器并联是怎样的?	18
25. 电容器在汽车上是怎样运用的?	18
五、 线圈和电感	19
26. 汽车上有哪些线圈、 电感元件和零部件?	19
27. 什么是导电体的磁场?	19
28. 什么是磁力线圈?	19
29. 什么是电磁感应?	20
30. 电磁感应在汽车上是怎样运用的?	21
六、 半导体	22

31. 什么是半导体?	22
32. 二极管有什么作用?	23
33. 怎样检测二极管?	23
34. 什么是发光二极管?	24
35. 稳压二极管有什么作用?	25
36. 什么是光敏二极管?	25
37. 什么是整流二极管?	25
38. 怎样检测整流二极管?	26
39. 什么是晶体管?	27

第二章 汽车基本电路

28

一、基本电路形式	28
40. 基本电路有哪些?	28
41. 什么是桥接电路?	29
42. 什么是供电电源串联?	30
43. 什么是供电电源并联?	30
二、模拟和数字信号	31
44. 什么是模拟信号?	31
45. 什么是二进制信号?	32
46. 什么是数字信号?	33
47. 什么是信号电平?	34

48. 什么是逻辑电路?	35
三、 集成电路	36
49. 什么是集成电路?	36
50. 集成电路的脚位序列是怎样的?	36
51. 怎样检测集成电路?	37
52. 怎样维修双列直插式集成电路?	38
53. 怎样维修四方扁平芯片?	39
54. 什么是集成运算放大器?	41
55. 什么是反相放大器?	42
56. 什么是同相放大器?	43
57. 电桥信号放大电路在汽车上是怎样应用的?	44
58. 简单电压比较器在汽车上是怎样应用的?	46
59. 滞回比较器在汽车上是怎样应用的?	47
60. 窗口比较器在汽车上是怎样应用的?	47

第三章 汽车电工设备 51

一、 电烙铁	51
61. 锡焊有什么特点?	51
62. 锡焊应具备哪些条件?	51
63. 怎样的焊点才是合格的?	52
64. 电烙铁有哪些类型?	52

65. 怎样调整与判断烙铁头温度?	53
66. 焊接操作有哪些技巧?	53
67. 什么是五步焊接法和三步焊接法?	55
68. 怎样检查焊接质量?	57
二、基本测试仪器/仪表	58
69. 连接跨接线用什么方法?	58
70. 使用跨接线必须要注意的问题是什么?	60
71. 试灯有哪几种?	60
72. 怎样正确使用试灯?	60
73. 万用表的作用是什么?	62
74. 用万用表怎样测量交流电压?	62
75. 用万用表怎样测量直流电压?	64
76. 用万用表怎样测量电阻?	64
77. 用万用表怎样检测通断?	65
78. 用万用表怎样测试二极管?	66
79. 用万用表怎样测试直流电流?	66
80. 怎样使用大众 VAS 5051 故障诊断仪?	68
81. 通用汽车诊断仪 (KT600) 的组成和结构 是怎样的?	71
82. 怎样使用通用汽车诊断仪 (KT600) 执行 故障诊断?	73
83. 怎样使用通用汽车诊断仪 (KT600) 执行	

元件测试?	80
84. 怎样使用通用汽车诊断仪 (KT600) 读取	
数据流?	80
85. 怎样使用通用汽车诊断仪 (KT600) 进行	
基本设定?	81
86. 汽车示波器有哪些功能?	83
87. 怎样使用示波器?	85

第四章 汽车电路图

91

一、 电路元件	91
88. 怎样认识和应用点火开关?	91
89. 怎样认识和应用继电器?	94
90. 怎样认识和应用熔断器 (盒)?	103
91. 怎样认识和应用连接器和插接件?	103
92. 怎样认识和应用导线?	106
二、 电路图	109
93. 什么是汽车电路?	109
94. 电源线是怎样控制的?	109
95. 识读电路图有什么要领?	110
96. 大众/奥迪电路图有什么特点?	112
97. 怎样识读大众/奥迪电路图?	113

98. 怎样分析和应用大众/奥迪电路图?	116
99. 大众/奥迪电路图中有哪些常用符号?	118
100. 怎样识读通用车系电路图?	122
101. 怎样分析和应用通用车系电路图?	125
102. 怎样识读宝马电路图?	125
103. 怎样识读照明电路图?	128
104. 怎样分析启动和充电电路图?	131
105. 怎样分析冷却系统电路图?	135
106. 怎样分析刮水系统电路图?	137

第一章



汽车电工常用术语和基本元件



一、电压

1. 什么是直流电压？

(1) 电压值和极性保持不变的电压称为恒定（理想）直流电压（图 1-1）。电压值变化和极性保持不变的电压称为直流电压。

(2) 电压是造成电流流过导体的压力（电动势）。电压力是由两个原子之间由于正负电荷量的失衡而具有的“电位差”形成的。

(3) 电压的计量单位叫伏特（V）。大多数汽车电路用蓄电池或发电机作电源，是 12V 电系。有的卡车用 24V 电系。

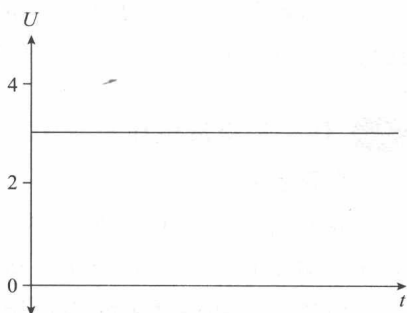


图 1-1 理想直流电压示意图

(4) 最常用的直流电压电源包括原电池（蓄电池）、相应的发电机（部分接有整流器）、光电池（太阳能系统）和开关模式电源。在技术领域还通常组合使用变压器和整流器。

如图 1-2 所示，电压可以比作水塔内生成的水压。压力是由塔顶（相当于 12V）和塔底或地面（相当于 0V）之间的位差产生的。如果在蓄电池正极接线柱与底盘接地之间测量车用蓄电池产生的电压，会发现这两端之间的压差正是推动电流通过电路的电压。

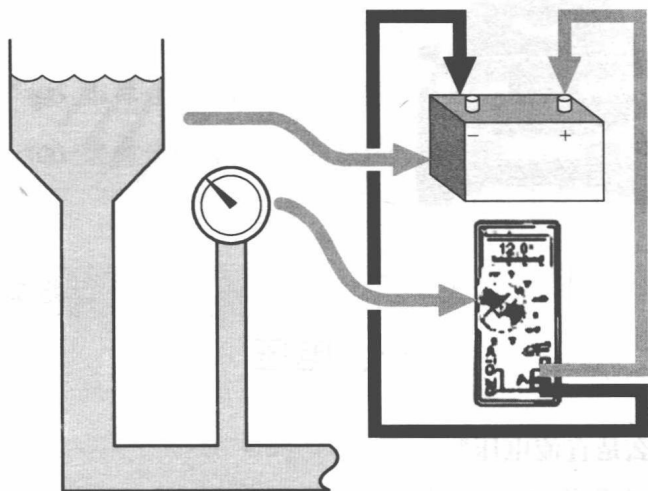


图 1-2 电压示意图

没有电压与接地的闭合回路就不会有电流。电压和电流合起来便可以做功，比如点亮灯泡或使电动机转动。

2. 什么是交流电压？

小贴士：

在欧洲，交流电压为 230V，频率为 50Hz。该频率（通常也称为电源频率）表示每秒钟电流朝相同方向流动的次数。

数值大小和极性不断变化的电压称为交流电压。交流电压的典型代表是家庭常用的“来自插座的电流”。



如图 1-3 所示显示了一个正弦交流电压 (u) 随时间 (t) 变化的情况。交流电压的特点是其方向呈周期性变化。

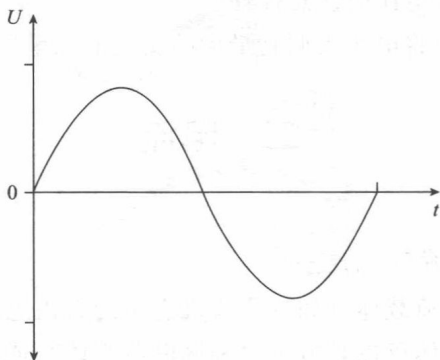


图 1-3 交流电压示意图

3. 怎样测量电压?

用电压表测量电压。测量电学参数 (电压、电流、电阻) 时通常使用一个数字万用表。

测量电阻 R_2 的电压见图 1-4。电压表始终与用电器、元件或电压电源并联在一起。

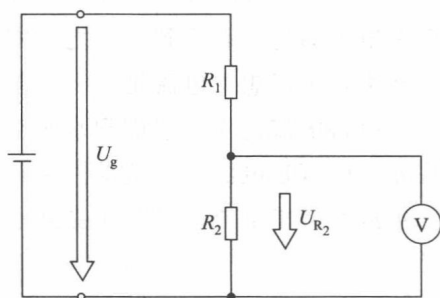


图 1-4 测量电阻 R_2 的电压

为了不影响待测电路, 电压表内阻应尽可能大。在电压电源上测量时, 测量的是瞬时电压。用电压表测量时要注意以下几点。

- ① 必须设置电压类型，即交流电压或直流电压（AC/DC）。
- ② 开始时应选择较大的测量范围（量程）。
- ③ 测量直流电压时注意极性。
- ④ 测量后要将电压表调到最大的交流电压量程。

二、电流

4. 什么是电流？

电流是指电荷载体（如物质或真空中的自由电子或离子）的定向移动。电荷载体可以是电子（金属电荷载体）或离子（液态和气态电荷载体）。由于外侧电子（价电子）与原子核的距离相对较远，因此这些电子与原子核的连接较弱。原子吸收能量（如热、光和化学过程）后，价电子从原子外侧壳体上脱离。形成所谓的自由电子。

每个时间单位内流动的电子（电荷载体）数量就是电流强度，俗称电流。每秒钟内流经导体的电子越多，电流强度就越大。电流强度用电流表测量。

电流的计量单位是安培（A）。1A 电流意味着每秒有约为地球总人口的一百万倍个电子通过。有不到十分之一安培的电流通过人体就足以造成严重伤害，可以想象电流是多么厉害。

以水塔为例，可以将电流比作从水塔到水龙头的水流。电压还是正负端之间的位差，电流是电的实际流动。在水塔的例子中，从水塔到地面的实际水流类似于电流。只有在受到电压作用时才会有电流。见图 1-5。

5. 什么是电路？

电路由电源（如电池）、用电器（如灯泡）和导线组成。通过开关可使电路闭合或断开。