

彩图版

# 画说 家装电工技能

HUASHUO JIAZHUANG DIANGONG JINENG

乔长君 等编著



大量彩色实景图片



连环画形式易学易懂



语言简练、要点突出



化学工业出版社

彩图版

# 画说 家装电工技能

HUASHUO JIAZHUANG DIANGONG JINENG

乔长君 等编著



化学工业出版社

· 北京 ·

图书在版编目 ( CIP ) 数据

画说家装电工技能: 彩图版 / 乔长君等编著.

北京: 化学工业出版社, 2016.6

ISBN 978-7-122-26844-0

I. ①画… II. ①乔… III. ①住宅-室内装修-电工-  
图解 IV. ①TU85-64

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第082351号

---

责任编辑: 高墨荣  
责任校对: 王 静

装帧设计: 刘丽华

---

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: 北京画中画印刷有限公司

850mm × 1168mm 1/32 印张 6¼ 字数 162 千字

2016年8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

# 前言

## FOREWORD

随着国民经济的飞速发展,家装行业越来越受到人们的青睐。越来越多的人想学习家装电工技术,越来越多的进城务工人员有意从事家装电工工作,他们都希望能够尽快地掌握家装电工基本操作技能。为了帮助初学者较快地学习家装电工技术,掌握家装电工基本技能,能够胜任一般场合的家装电工工作,我们根据家装电工初学者的特点和要求,结合长期家装电工一线的实践经验,编写了本书。

本书用大量彩色实景图片,用连环画的形式把常用知识与技能、配电线路的安装、室内配线、照明与家用电器安装、电气安全共5个方面的内容清晰表现出来;用最简练的语言,把操作要点和注意事项精确表示出来。完整展现了家装电工必备基本技能。本书内容起点低,注重实用,便于读者自学。

本书在编写模式上进行了较大的改革与尝试,具有以下特点。

1.形式新。采用大量操作实例实景图片(一面四格),步步图解,讲解简明清晰,读者可以边看边学边操作。

2.实用。内容选取上以实用、够用为原则,每章内容相对独立,便于读者有选择性地进行学习与实践。

3.可读性强。本书言简意赅,图(表)文并茂,读者能够在短时间内快速掌握家装电工技能。

本书本着少而精的编写原则,突出技术实用性和通用性,在众多家装电工技术书籍中独具特色。

本书适合于家装电工初学者阅读,也可作为高职院校及中职学校电类专业学生的参考书,还可作为家装电工上岗培训教材。

本书由乔长君等编著,参加本书编写工作的还有李新宇、王书宇、刘德忠、赵亮、王岩、葛巨新、张城、郭建、朱家敏、于蕾、杨春林、乔正阳、罗利伟等。

由于水平有限,不足之处在所难免,敬请读者批评指正。

编著者



# 目录 contents

## 第1章 常用知识与技能

001/

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 1.1 电工学基本知识 .....     | 002 |
| 1.1.1 电与磁 .....       | 002 |
| 1.1.2 直流电路 .....      | 003 |
| 1.1.3 单相交流电 .....     | 006 |
| 1.2 常用工具的使用 .....     | 006 |
| 1.2.1 通用工具的使用 .....   | 006 |
| 1.2.2 安装工具的使用 .....   | 018 |
| 1.2.3 测量工具 .....      | 036 |
| 1.2.4 常用电工仪表的使用 ..... | 037 |
| 1.3 常用材料 .....        | 042 |
| 1.3.1 安装材料 .....      | 042 |
| 1.3.2 导体 .....        | 052 |
| 1.3.3 常用绝缘材料 .....    | 053 |

## 第2章 配电线路的安装

055/

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 2.1 低压架空线路的安装 .....   | 056 |
| 2.1.1 电杆的安装 .....     | 056 |
| 2.1.2 导线的固定 .....     | 056 |
| 2.1.3 低压进户装置的安装 ..... | 062 |

|                       |     |
|-----------------------|-----|
| 2.2 电缆敷设 .....        | 063 |
| 2.2.1 直埋敷设 .....      | 063 |
| 2.2.2 电缆槽板敷设 .....    | 066 |
| 2.2.3 电缆的其他敷设方法 ..... | 067 |
| 2.2.4 干包电缆头的制作 .....  | 070 |
| 2.2.5 配电箱的安装 .....    | 071 |

## 第3章 室内配线

074/

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 3.1 器具盒位置的确定 .....        | 075 |
| 3.1.1 跷板（扳把）开关盒位置确定 ..... | 075 |
| 3.1.2 插座盒位置确定 .....       | 079 |
| 3.1.3 照明灯具位置的确定 .....     | 081 |
| 3.2 绝缘子线路配线 .....         | 082 |
| 3.2.1 绝缘子的安装 .....        | 082 |
| 3.2.2 导线绑扎 .....          | 083 |
| 3.2.3 导线安装的要求 .....       | 086 |
| 3.3 护套线配线 .....           | 087 |
| 3.3.1 弹线定位 .....          | 087 |
| 3.3.2 导线固定 .....          | 089 |
| 3.4 线管配线 .....            | 091 |
| 3.4.1 钢管的加工 .....         | 091 |
| 3.4.2 硬质塑料管加工 .....       | 092 |
| 3.4.3 管子明装 .....          | 094 |
| 3.4.4 塑料管暗配线 .....        | 097 |
| 3.4.5 管内穿线 .....          | 099 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 3.5 其他敷设方法 .....       | 100 |
| 3.5.1 塑料线槽明敷设 .....    | 100 |
| 3.5.2 钢索线路的安装 .....    | 103 |
| 3.6 导线连接与绝缘恢复 .....    | 105 |
| 3.6.1 绝缘层的去除 .....     | 105 |
| 3.6.2 单股导线连接 .....     | 106 |
| 3.6.3 多股导线的连接 .....    | 109 |
| 3.6.4 导线在器具盒连接 .....   | 114 |
| 3.6.5 导线与器具连接 .....    | 115 |
| 3.6.6 导线绝缘恢复 .....     | 116 |
| 3.6.7 家装改造实例 .....     | 118 |
| 3.7 电气照明的维修 .....      | 123 |
| 3.7.1 常用照明控制线路 .....   | 123 |
| 3.7.2 照明线路短路故障判断 ..... | 124 |
| 3.7.3 照明线路断路故障 .....   | 125 |
| 3.7.4 照明线路漏电 .....     | 128 |
| 3.7.5 照明线路绝缘电阻降低 ..... | 129 |

## 第 4 章 照明与家用电器安装

130/

|                     |     |
|---------------------|-----|
| 4.1 照明安装 .....      | 131 |
| 4.1.1 开关插座安装 .....  | 131 |
| 4.1.2 灯具安装 .....    | 140 |
| 4.1.3 景观照明的安装 ..... | 152 |
| 4.2 家电设备安装 .....    | 157 |
| 4.2.1 吊扇的安装 .....   | 157 |

|                        |     |
|------------------------|-----|
| 4.2.2 浴霸的安装 .....      | 158 |
| 4.2.3 排气扇的安装 .....     | 160 |
| 4.2.4 卫星电视的安装 .....    | 161 |
| 4.2.5 网线的安装 .....      | 163 |
| 4.3 安全防范系统安装 .....     | 165 |
| 4.3.1 防盗报警系统安装 .....   | 165 |
| 4.3.2 门禁对讲系统安装 .....   | 171 |
| 4.3.3 无线巡更保安系统安装 ..... | 174 |
| 4.3.4 摄像头的安装 .....     | 175 |

## 第5章 电气安全

178/

|                           |     |
|---------------------------|-----|
| 5.1 安全用电常识 .....          | 179 |
| 5.1.1 用电注意事项 .....        | 179 |
| 5.1.2 常见触电形式 .....        | 181 |
| 5.1.3 脱离电源的方法和措施 .....    | 183 |
| 5.2 触电救护方法 .....          | 184 |
| 5.2.1 口对口（鼻）人工呼吸法步骤 ..... | 184 |
| 5.2.2 胸外心脏按压法步骤 .....     | 186 |



第

1

章

# 常用知识与技能

# 1.1

## 电工学基本知识

### 1.1.1 电与磁

#### (1) 电流的磁场

##### 1) 安培定则

用右手握住通电导体，让拇指指向电流方向，则弯曲四指的指向就是直导线周围的磁场方向。



安培定则

##### 2) 右手螺旋定则

用右手握住通电线圈，让弯曲四指指向线圈电流方向，则拇指所指方向就是线圈内部的磁场方向。

提示：如果导线中流入的是直流电，那么导线周围的磁场方向是固定不变的，如果导线中流入的是交流电，则磁场大小和方向将随电流方向的变化而变化。



右手螺旋定则

1 2  
3 4

#### (2) 电磁感应 (右手定则)

伸开右手，让拇指与其余四指垂直并在一个平面内，使磁力线穿过掌心，拇指指向切割磁力线的运动方向，四指的指向就是感应电动势的方向。



右手定则

### (3) 磁场对电流的作用 (左手定则)

伸开左手, 让拇指与其余四指垂直并在同一平面内, 让磁力线穿过手心, 四指指向电流方向, 拇指所指方向就是通电导体所受到的电磁力的方向。



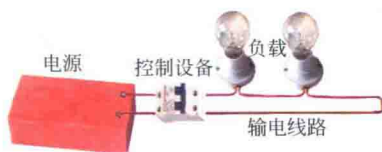
左手定则

## 1.1.2 直流电路

### (1) 电路

#### 1) 电路组成

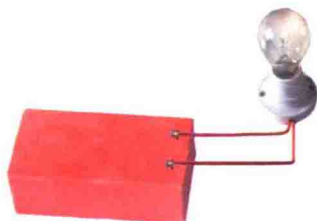
电流通过的路径, 称为电路。一个完整的电路由电源、负载、输电导线和控制设备组成。对电源来讲, 负载、输电导线和控制设备等称为外电路。电源内部的一段称为内电路。



电路组成

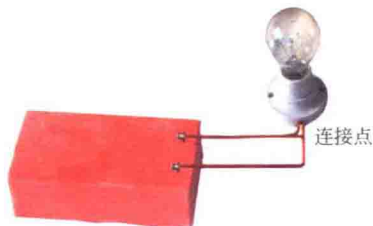
#### 2) 电路的工作状态

① 通路是指电流能够正常通过, 用电器处于正常工作状态。



通路

② 短路是指电流不经过用电器而直接回到负极的状态。



短路

③ 断(开)路是指电流不能经过用电器,不能形成电流回路的状态。



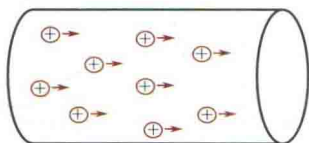
断路

## (2) 正方向

习惯上规定正电荷运动的方向(即负电荷运动的反向)为电流的方向。但在分析较为复杂的电路时往往难于事先判断某支路中电流的实际方向,为此,常可任意假定一个方向作为电流的正方向,或者称为参考方向。当电流的实际方向与其正方向一致时,则电流为正

1 2  
3 4

值。当电流的实际方向与其正方向相反时,则电流为负值。

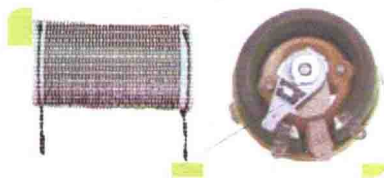


电流的方向

## (3) 电阻及其连接

### 1) 电阻的概念

导体能导电,同时对电流有阻力作用,这种阻碍电流通过的能力称为电阻,当温度一定时导体的电阻不仅与它的长度 $L$ 和横截面积 $S$ 有关,而且与导体材料自身的电阻率 $\rho$ 有关,其大小为 $R = \rho \frac{L}{S}$ 。



固定电阻

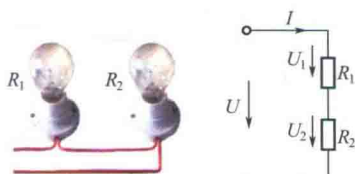
可变电阻

## 2) 电阻串联

将两个以上的电阻元件顺序地连接在一起, 构成一条无分支的电路, 称为串联电阻电路。

串联电阻电路中的等效电阻等于各个串联电阻之和。

串联电阻电路中流过每个电阻的电流都是相等的, 并且等于总电流。



(a) 实物图

(b) 符号图

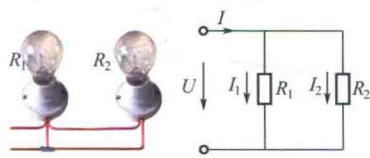
串联电阻电路

## 3) 电阻并联

将两个以上的电阻元件都连接在两个共同端点之间, 构成一条多分支的电路, 称为并联电阻电路。

并联电阻电路中各个电阻两端的电压都是相等的, 并且等于总电压。

并联电阻电路中的等效电阻的倒数等于各个并联电阻的倒数之和。



(a) 实物图

(b) 符号图

并联电阻电路

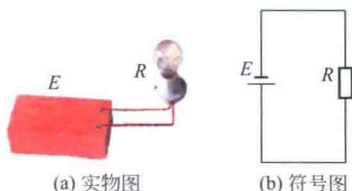
1 2  
3

## (4) 欧姆定律

在一段电路中, 流过该段的电流与电路两端的电压成正比, 与该段电路的电阻成反比。表示为:  $I = \frac{E}{R}$ 。

欧姆定律是不含电源的电路情况, 在实际工作中电源  $E$  的内电阻  $r_0$  有时不可忽略的, 这时欧姆定律可以写为:  $I = \frac{E}{R + r_0}$ 。

我们把这个公式称为全电路欧姆定律。



(a) 实物图

(b) 符号图

欧姆定律



## 1.1.3 单相交流电

### (1) 交流电

交流电的大小和方向都是随时间变化的,把按正弦规律变化的交流电称为正弦交流电。

频率为基波频率倍数的一种正弦波叫谐波。非正弦波可以看作是一系列谐波之和。



单相交流线路

### (2) 电感

当电感线圈两端加上交流电压时,线圈中产生自感电动势将阻碍电流的变化,电感阻碍交流电流通过的这种作用称为感抗。



电感

1 2  
3 4

### (3) 电容器

电容器能存储电荷。电容阻碍交流电流通过的作用称为容抗。



电容器的外形

## 1.2 常用工具的使用

### 1.2.1 通用工具的使用

#### (1) 低压验电器的使用

##### 1) 低压验电器的外形



(a) 氖泡改锥式 (b) 电子笔式  
常用验电器外形

## 2) 氖泡改锥式验电器的使用方法

氖泡改锥式验电器的使用方法：中指和食指夹住验电器，大拇指压住手触极，触电极接触被测点，氖泡发光说明有电、不发光说明没电。



氖泡改锥式验电器的使用

## 3) 感应（电子）笔式验电器的使用方法

中指和食指夹住验电器，大拇指压住验电测试键，触电极接触被测点，指示灯发光并有显示说明有电、指示灯不发光说明没电。



电子笔式验电器的使用

1 2  
3 4

## 4) 使用注意事项

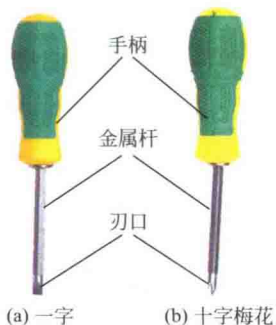
使用时应注意手指不要靠近笔的触电极，以免通过触电极与带电体接触造成触电。



手指不能靠近触电极

## (2) 螺钉旋具的使用

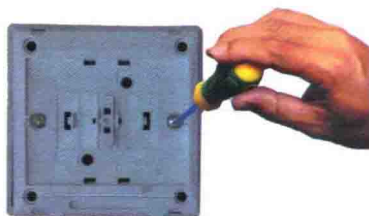
### 1) 螺钉旋具的外形



常用螺丝刀外形

## 2) 螺丝刀的使用方法

四指捏住螺丝刀手柄，刃口顶住螺丝钉钉头，用力旋动螺丝钉，就可拧紧或松开螺丝钉。



螺丝刀使用方法

## (3) 电工刀的使用

### 1) 电工刀外形



常用电工刀外形

1 2

3 4

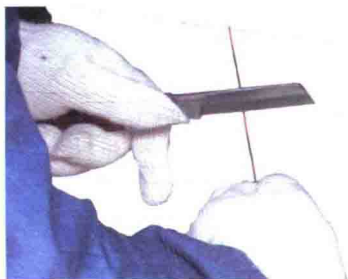
## 2) 剥削绝缘层的使用方法

将电工刀以近于  $90^\circ$  切入绝缘层，轻轻往复拉动即可剥去绝缘层翻。

使用注意事项：

① 使用电工刀时应注意避免伤手，不得传递未折进刀柄的电工刀。

② 电工刀刀柄无绝缘保护，不能带电作业，以免触电。



电工刀的使用

## (4) 钳子的使用

### 1) 钳子的外形



(a) 平头钢丝钳

(b) 剥线钳



(c) 圆嘴钳



(d) 斜嘴钳

几种钳子外形

2) 圆嘴钳的使用 (制作导线压接圈)

① 把在离绝缘层根部 1/3 处向左外折角 (多股导线应将离绝缘层根部约 1/2 长的芯线重新绞紧, 越紧越好)。



向左折角

② 当圆弧弯曲得将成圆圈 (剩下 1/4) 时, 将余下的芯线向右外折角, 然后使其成圆。



弯曲成圆

1 2  
3 4

③ 捏平余下线端, 使两端芯线平行。



捏平

3) 剥线钳使用 (剥削绝缘层)

① 打开销子, 将导线放入刀口, 压下钳柄使钳子在导线上转一圈。



钳子转一圈