

手把手教你学电工

# 手把手

之



## 家装 电工

◎ 杨清德 主编



电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

手把手教你学电工

# 手把手之家装电工

杨清德 主编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

## 内 容 简 介

本书共 5 章, 主要内容包括家装电工必备基础知识及基本技能, 家庭强电线路及配电装置的简单设计和安装, 家庭弱电线路的布线及装置的安装, 常用照明灯具及用电器的安装, 旧房电气整改的技术及技巧。

本书内容少而精、简明实用, 图文并茂, 言简意赅, 通俗易懂, 在众多电工技术书籍中特色鲜明。

本书适合于电工初学者阅读, 也作为农民工培训或作为在职电工技能培训教材。

未经许可, 不得以任何方式复制或抄袭本书之部分或全部内容。

版权所有, 侵权必究。

## 图书在版编目 (CIP) 数据

手把手之家装电工 / 杨清德主编. —北京: 电子工业出版社, 2013.10

(手把手教你学电工)

ISBN 978-7-121-21500-1

I. ①手… II. ①杨… III. ①住宅—室内装修—电工—基本知识 IV. ①TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 218782 号

责任编辑: 王敬栋 (wangjd@phei.com.cn)

印 刷: 北京天宇星印刷厂

装 订: 三河市皇庄路通装订厂

出版发行: 电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本: 880×1230 1/32 印张: 6 字数: 178 千字

印 次: 2013 年 10 月第 1 次印刷

印 数: 4 000 册 定价: 25.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题, 请向购买书店调换。若书店售缺, 请与本社发行部联系, 联系及邮购电话: (010) 88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn, 盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线: (010) 88258888。



## 前 言

很久以来，我们就打算编写几本关于学习电工技能的小册子，给电工从业者增添一技之长，助一臂之力，很想系统地写一下，然而一直没有动笔。图书市场上比较系统的电工技能书籍，对于部分文化层次较低、专门用于学习的时间也不多的初学者来说，不但没有方法看明白，而且还容易打击他们好不容易才建立起来的学习电工技术的信心；一些内容过于简单的电工技能书籍，他们又不能学到能够挣钱的技术。

我们依照国家职业标准，遵循实用为准、够用为度的编写原则，针对文化程度不高但动手能力较强的电工初学者的特点和实际需求，以一个门外汉的有志青年能成为一名合格电工所必须的精粹知识及技能为准，编写了这套“手把手教你学电工”丛书。

我们依照国家职业标准，遵循实用为准、够用为度的编写原则，针对初学电工技术的农民工的特点和实际需求，以一个门外汉的普通农民工能成为一名电工所必须的精粹知识及技能为准，编写了这套“手把手教你学电工”丛书。

《手把手之电工入门》——主要介绍常用电工材料的性能及应用注意事项，常用电工工具和电工仪表的使用方法技巧，常用高低压电器的功能、性能及应用与维护保养常识，照明配电线路及配电装置的安装，单相异步电动机和三相异步电动机的安装、维护及常见故障的检修等。

《手把手之家装电工》——主要介绍家装电工必备基础知识及基本技能，家庭强电线路及配电装置的简单设计和安装，家庭弱电线路的布线及装置的安装，常用照明灯具及用电器的安装，旧房电气整改的技术及技巧。

《手把手之学电工识图》——主要介绍电工初学者识图的基础知识，识读照明电气图、识读弱电工程电气图，识读工厂配电气



图，识读电动机控制电气图。

本书由特级教师、高级讲师、高级技师杨清德主编。参加编写的还有冉洪俊、胡大华、沈坤华、周万平、乐发明、胡萍、黎平、蔡定宏、杨松、李建芬、廖代军、谭光明等同志。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中错漏在所难免，敬请批评指正，盼赐教至 [yqd611@163.com](mailto:yqd611@163.com)，以期再版时修改。

编 者



## 目 录

第 1 章 家装电工实战基础 .....	1
1.1 家装施工用电安全 .....	1
1.1.1 施工现场用电常识 .....	1
1.1.2 施工现场用电管理 .....	4
1.2 常用工具及用具的使用 .....	9
1.2.1 常用电工工具 .....	9
1.2.2 其他用具 .....	14
1.2.3 登高用具 .....	15
1.2.4 万用表的使用 .....	16
1.3 成本预算与控制 .....	20
1.3.1 家装电气工程成本预算 .....	20
1.3.2 家装工程成本控制 .....	22
1.4 家装电工施工业务常识 .....	24
1.4.1 装修报批手续的办理 .....	24
1.4.2 家装电路施工基本程序 .....	26
1.4.3 旧房线路改造施工程序 .....	27
1.4.4 家装电工施工的验收 .....	30
1.5 家庭装修电气设计基础 .....	33
1.5.1 家居电气配置的一般要求 .....	33
1.5.2 家居电气配置设计的基本思路 .....	36
1.5.3 配电箱及开关的设计 .....	37
1.5.4 导线的设计 .....	38
1.5.5 插座回路的设计 .....	39
1.5.6 综合布线方案的设计 .....	39
第 2 章 家居配电线路及装置的施工 .....	41
2.1 PVC 电线管配线施工基础 .....	41
2.1.1 PVC 电线管及配件的选用 .....	41



2.1.2	PVC 电线管敷设工序	43
2.1.3	电线管预埋的有关规定	43
2.1.4	PVC 电线管的加工	44
2.2	PVC 电线管敷设	48
2.2.1	在地面上敷设 PVC 电线管	48
2.2.2	在墙面敷设 PVC 电线管	48
2.2.3	在吊顶内敷设电线管	51
2.3	预埋电线管穿线	52
2.3.1	电线管穿线的技术要求	52
2.3.2	电线管穿线的步骤及方法	53
2.4	室内供配电设备的安装	58
2.4.1	户内配电箱的安装	58
2.4.2	电源插座的安装	62
2.4.3	照明开关的安装	67
<b>第 3 章</b>	<b>常用灯具及电器的安装</b>	<b>72</b>
3.1	常用照明灯具的安装	72
3.1.1	照明灯具安装常识	72
3.1.2	餐厅吊灯的安裝	80
3.1.3	吸顶灯的安装	83
3.1.4	大型组合吊灯的安装	88
3.1.5	水晶灯的安装	91
3.1.6	筒灯的安装	95
3.1.7	壁灯的安装	97
3.2	常用电器的安装	98
3.2.1	吊扇的安装	98
3.2.2	换气扇的安装	103
3.2.3	抽油烟机安装	106
3.2.4	电热水器的安装	108
3.2.5	浴霸的安装	110
<b>第 4 章</b>	<b>家庭弱电布线的施工</b>	<b>120</b>
4.1	家庭弱电施工常识	120



4.1.1 弱电线材的选用	120
4.1.2 弱电布线施工技术要求	125
4.2 家庭弱电箱的设置与安装	126
4.2.1 家庭弱电箱的设置	126
4.2.2 弱电箱的安装	127
4.3 有线电视系统的安装	129
4.3.1 家庭有线电视系统的功能及布线要求	129
4.3.2 电视电缆及相关器材的安装	131
4.4 电话及宽带网络的安装	138
4.4.1 家庭电话机及网络布线基础	138
4.4.2 家庭电话线及宽带的接入	140
4.4.3 室内电话及宽带的安装	141
4.4.4 家庭宽带网络线的安装	145
<b>第5章 旧房电气线路整改</b>	<b>152</b>
5.1 旧房电气电路整改基础	152
5.1.1 旧房电气电路非改不可	152
5.1.2 旧房电气整改的基本原则	156
5.1.3 旧房电路整改设计	160
5.1.4 旧房电路整改施工	163
5.2 客厅电路整改	164
5.2.1 客厅电路整改的思路	164
5.2.2 电视墙及家庭影院的布线	167
5.3 厨房电路的整改	169
5.3.1 概述	169
5.3.2 厨房电路整改设计	172
5.3.3 厨房电路整改施工	176
5.4 旧房卫生间电路整改	178
5.4.1 概述	178
5.4.2 旧房卫生间电路整改设计	180
5.4.3 卫生间电气设备的安装	182





## 第1章 家装电工实战基础



### 1.1 家装施工用电安全

#### 1.1.1 施工现场用电常识

##### 1. 家装施工人员容易触电情形

(1) 临时线路架设过低，有的将电线及电源插座直接放置在地面上，甚至还在上面堆放其他施工材料，一旦电线绝缘层损坏，或者电源插座被碾压损坏，有可能造成人身触电，如图 1-1 所示。



图 1-1 现场用电不规范图片（一）

(2) 电线绝缘层破损简单处理后仍然继续使用，没有及时更换。

(3) 电线在积水中通过，一旦发生漏电就可能造成人身伤害。

(4) 临时照明灯具的开关、灯头损坏，电源插座盖子破损，金属外壳的电动设备没有按照规定安装接地线等。

(5) 室内临时用电线路、用电设备没有装设单独的漏电保护器，因而不能在发生事故后立即切断电源。



(6) 旧房线路改造时，工人在墙面上随意打眼、开槽，或者在地上钉木龙骨时碰到原来敷设的电线上，导致触电。

(7) 检修安装电灯、电器没有关闭电源；湿手就去拔插电源插头；抢救触电者时，没有用绝缘材料去挑开电线等不按照用电安全规程办事。如果工人养成这些不良习惯，一味蛮干，早晚会引起触电事故。

(8) 酒后作业，疲劳作业，有病硬坚持作业。

(9) 室内杂物过多，没有及时清理，用电器摆放在人行道上，如图 1-2 所示。



图 1-2 现场用电不规范图片（二）

(10) 夏季雷雨大风时，人体接触靠外墙的门窗。

(11) 为了图一时方便，随意加长电动工具的电源线，随意将其三脚插头变为两脚插头使用，很容易引起触电事故。

(12) 有的施工人员着装不符合规定，如穿拖鞋、穿短裤等。

(13) 野蛮施工行为。

### 2. 家装施工安全用电规定

(1) 施工现场必须采用三相五线制供电，只有采用了工作零线 and 保护零线分开的三相五线制，施工用电才能更加安全。

(2) 入户电源线应避免超负荷使用，破旧、老化的电源线应及时更换，以免发生意外。

(3) 接临时电源要用合格的电源线，电源插头、插座要安全可靠，否则容易引起触电事故，如图 1-3 所示。



图 1-3 现场用电不规范图片（三）

(4) 严禁私自从公用线路上接电源，以免产生不必要的电费纠纷。

(5) 线路接头应确保接触可靠，绝缘良好。施工现场的电线接头必须做到“三包”：一层包黄蜡带；二层包电工黑胶布；三层包电工塑料胶带，从而达到防雨水和良好绝缘的效果。

(6) 施工时，明敷塑料导线应穿电线管或加线槽板保护。

(7) 施工人员不要乱拿、乱拖带电的电线；应采取措施防止电线在积水中穿过。

(8) 使用电锤、电钻等电动工具，需戴绝缘手套。

(9) 遇有电器着火，应先切断电源再救火。

(10) 安装接线必须确保正确，有疑问应及时询问设计人员，不得自作主张改变线路的路径。

(11) 施工用电应装设带有过电压保护的调试合格的漏电保护器，以保证使用电器时的人身安全。

(12) 湿手不能触摸带电的电器，也不能用湿布擦拭使用中的电器，修理电器必须先停电源。

(13) 严禁将地线接在煤气管、天然气管或水管上。发现煤气/天然气漏气时先开窗通风，千万不能拉合电源，并及时通知专业人员修理。

(14) 使用电烙铁等电热器件，必须远离易燃物品，用完后应切断电源，拔下电源插头以防意外。



(15) 文明施工，做到人走断电，停电断开关，触摸设备的壳体用手背，维护检查要断电，断电要有明显断开点。每天工作结束时，将施工现场清理干净，做到“工完、料净、场地清”。

(16) 施工现场严禁吸烟，不得使用电加热器取暖或煮饭，也不得烧柴火取暖，以免引起火灾或触电事故。

(17) 后续工序应做好成品保护，否则会留下安全隐患，如图 1-4 所示。

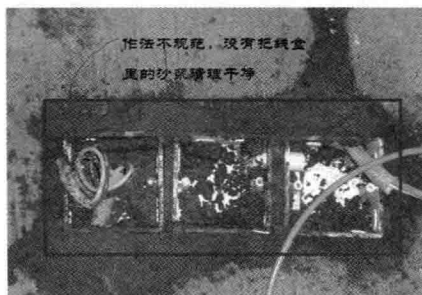


图 1-4 成品保护不当，留下安全隐患

(18) 发现电气故障，应及时排除。

### 1.1.2 施工现场用电管理

#### 1. 施工现场临时用电管理的主要内容

(1) 装修作业必须是持有电工证的电工才能上岗，电工各项操作必须遵循国家相关规范。

(2) 在施工现场作业时，应集中精力，时时想到安全，处处注意安全，严禁酒后等各种违章操作行为的发生，否则自食其果。

(3) 装修工程队应自带配电箱，包括漏电开关、低压断路器及带保护装置的插座，电缆线应完好无损且拉线不宜太乱。进场时，把断路器上的电线全部卸下来，然后从总进线接到临时配电箱。

(4) 施工现场临时用电应有完整的三脚插头、开关、插座、漏电断路器，临时用电必须使用电缆线。严禁用其他方式取电，如图 1-5 所示。



图 1-5 现场用电不规范图片(四)

(5) 切割机、角磨机、电锯、手电钻、冲击钻等电动工具，经检验绝缘性能应完好无损，使用安全可靠，操作方法正确。

(6) 当施工现场利用原供电系统供电时，应检查该系统是否符合现场负荷使用的要求。

(7) 如果原供电系统配电只到配电箱，则施工现场用电应符合下列规范。

- 施工现场用电应设立临时施工用电系统。
- 安装、维修或拆除临时用电系统，必须由电工完成。对工地违规取电、用电，电工有权监督和制止。
- 临时施工供电的开关箱中应装设漏电保护器。
- 临时用电线路应避免易燃易爆品堆放地。

(8) 照明灯具与易燃易爆产品之间必须保持一定的距离，其距离普通灯具为 300mm，聚光灯、碘钨灯等高热灯具不宜小于 500mm，并且不得直接照射易燃易爆物。当间距不够时，必须采取隔热措施。

(9) 施工现场临时照明灯具离地面距离不小于 250mm，用电设备接地必须安全、牢固、防水，接头处必须用绝缘胶布和防水胶布两遍处理。

(10) 利用原供电系统的场合，每间房必须保证配置有临时用电的一个开关、一个插座（客厅两个）和一盏灯（客厅和厨卫的灯泡功率应为 200W）。

(11) 施工现场进行电焊、切割等作业时必须有防火措施，火花与带电部分距离不得小于 1.5m。

(12) 严禁在施工现场违规用电，这样容易导致用电事故，如图 1-6 所示。

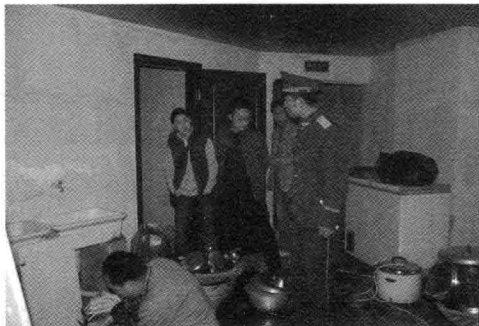


图 1-6 现场用电不规范图片（五）

(13) 公休期间或下班前必须及时切断总电源，关窗并锁好进户门。

## 2. 现场临时用电安全管理不到位的情形

(1) 施工临时用电设计及管理不到位。有的装修工程在施工前没有进行临时用电施工专项设计，对装修现场用电设施的布置，使用的设施型号规格、负荷分配情况、施工维护及相关的用电安全管理措施等，没有按规范系统地进行设计。有的项目即使有这方面的设计，内容也是零散的、不系统的，离标准要求相差太远，起不到应有的指导作用。

(2) 现场管理人员未对施工作业人员进行用电安全技术交底，有的虽有交底但没有针对性，使得施工操作人员缺乏安全用电知识，自我保护意识薄弱。

(3) 现场没有配备专职电工，临时用电仅仅依靠用电人员自己操作，安全管理人员对此较少进行检查督促。

(4) 装修施工现场未采用三相五线制保护系统，经常出现整个工程用电采用三相五线制（TN-S）接零保护系统，而装修工程的配电箱却采用三相四线制的接地保护系统，形成接零及接地保护混用的情况，严重违反了《建筑施工现场临时用电安全技术规范》。

(5) 接地及接零保护用材不符合要求。例如，保护零线应采用黄绿双色线，有的装修施工现场的保护零线接线非常随意，找到什么线就用什么线，不论其大小及颜色。



(6) 照明专用回路没有设置漏电保护装置。大部分照明回路只有闸刀开关，没有设置漏电保护器，有的甚至闸刀开关内使用铜丝作为熔丝。

(7) 违反“一机一闸一漏一箱”的规定（一机就是一个独立的用电设备；一闸就是隔离开关；一漏就是漏电保护器；一箱就是开关箱），有的甚至使用无任何防护装置的插座板进行供电，存在严重的安全隐患，如图1-7所示。



图1-7 违反“一机一闸一漏一箱”的规定

(8) 电源线使用不合理。例如，有的使用塑料护套线，有的使用花线（塑料胶质线）作为电源线。

(9) 电线拉设不规范，随地拖拉，不架空或沿墙设置，电线老化、破皮及电线接头未用绝缘布包扎或包扎不合格，如图1-8所示。

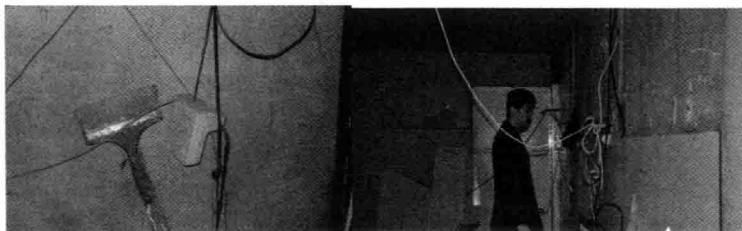


图1-8 现场用电不规范图片（六）



装修施工现场临时用电安全隐患的因素因果关系分析如图 1-9 所示。

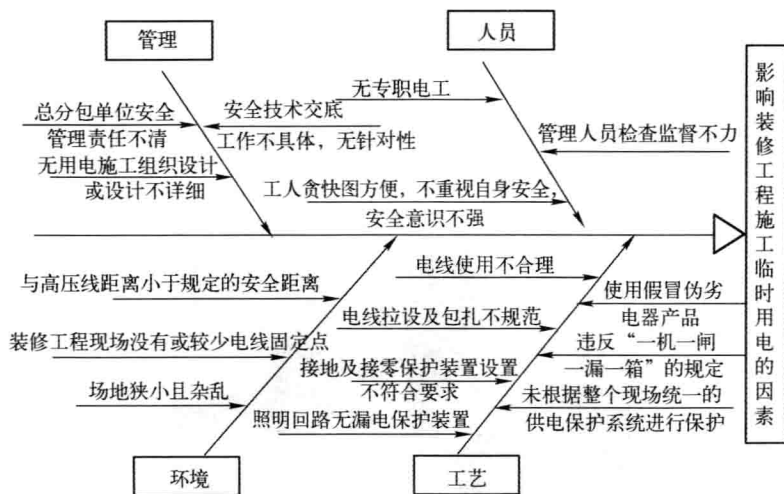


图 1-9 施工现场临时用电安全隐患因素的因果分析

### 3. 消除现场施工临时用电安全隐患的措施

要做好装修工程的安全用电工作, 必须建立完善的装修工程施工现场安全管理制度, 明确责任制, 并落实到位。加强检查监督, 制止各种违章用电现象的发生。同时要加强对现场各类人员(包括项目经理、施工员、安全员、电工及各类用电人员)对用电专业知识及安全规范、规程, 特别是对三相五线制系统的学习, 强化施工人员的安全用电意识, 使每个人都认识到不安全用电的危害性, 促使现场施工临时用电更加规范。消除现场施工临时用电安全隐患的措施见表 1-1。

表 1-1 消除现场施工临时用电安全隐患的措施

影响因素	对策	执行人
总分包单位安全管理责任不清	建立项目安全生产管理体系及相应的安全管理制度, 由项目经理进行协调, 根据双方情况签订安全管理责任状, 明确双方的安全责任并明确检查及考核事宜, 一般一年签订一次	项目经理及施工员、安全员





续表

影响因素	对策	执行人
安全技术交底不具体,无针对性	对所有施工人员均应进行安全技术交底,交底应根据工程特点,有针对性,书面交底后应由交底人及被交底人在书面安全交底上签字	施工员
无用电施工组织设计或设计不详细	临时用电设备在5台及5台以上或设备总容量在50kW及50kW以上的编制临时用电施工组织设计,如用电设备在5台及5台以下和设备总容量在50kW以下者,应制定安全用电技术措施和电气防火措施	项目经理、施工员
无专职电工	配备符合要求的专职电工且持证上岗	项目经理
管理人员检查监督不力	由安全员对管理人员的交底及执行情况进行监督,由项目经理在月度或季度考核中进行奖罚	项目经理、安全员
工人贪快图方便,不重视自身安全,安全意识不强	由专职安全员配合施工员进行各项安全教育,如录像、专题讲座等;由施工员现场对工人的个人防护用品的使用情况及遵章守纪情况进行监督,发现违章立即制止,将隐患消灭在萌芽状态	施工员、安全员
装修施工现场没有或较少电线固定点	采取悬挂、设置支撑架等方法将电缆线架空	电工
电线使用不合理	按照规范使用符合要求的电线	电工
使用假冒伪劣电器产品	加大安全用电投入,材料员应明确其自身应负的安全责任,明确电器产品必须购买具有产品合格证、生产许可证及“3C”认证的产品,由安全员进行监督	材料员、安全员
电线拉设及包扎不规范	按规范要求对电线进行包扎	电工
违反“一机一闸一漏一箱”的规定	班组长对使用过程中的违章情况及时进行制止,对于不够的电箱等应及时向管理人员提出以便及时购买	班组长、材料员、电工
接地及接零保护装置设置不符合要求	对接地及接零装置按规范要求进行设置	电工
未根据整个现场统一的供电保护系统进行保护	按整个现场统一的供电保护方式对装修工程的用电系统进行保护,防止触电事故的发生	电工
照明回路无漏电保护装置	照明回路应单独设置漏电保护器	电工



## 1.2 常用工具及用具的使用

### 1.2.1 常用电工工具

家装电工常用的电工工具主要有试电笔、尖嘴钳、剥线钳、斜口钳、螺钉旋具(螺丝刀)、电钻、电锤和电工刀等,其使用方法及