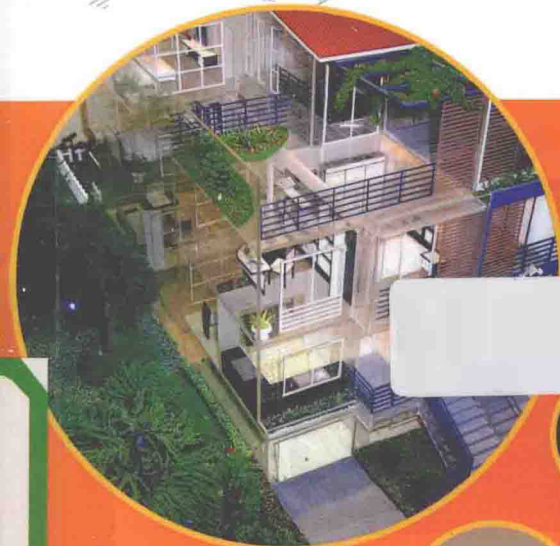


全彩

超值精编版
轻轻松松搞定装修

家装电工 现场通

阳鸿钧 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

家装电工 现场通

阳鸿钧 等 编著



中国电力出版社
CHINA ELECTRIC POWER PRESS

内 容 提 要

如何能够快速的学习和掌握一门技能?有重点地、身临其境地学习实践性知识是最有效的。本书以现场实际“工作照”的形式,配以精简的讲解,介绍了电工与建筑基础知识、水电工材料与工具、装饰装修识图与家居电工工艺、线路与线槽,以及配电箱、开关与插座及接线盒、弱电、水管敷设、灯具与电器、调试与检验等。

全书对家装电工所需的知识与技能进行全面的提炼和总结,使读者直观、轻松、有效地学习和掌握技能,培养进入工作现场能够独当一面或多面的技术能手。

本书适合从事家居装饰装修行业的电工、水电工及业主阅读参考,同时也适合装饰公司、物业管理公司相关人员,以及相关院校师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

家装电工现场通 / 阳鸿钧等编著. — 北京: 中国电力出版社,
2014. 9
ISBN 978-7-5123-5796-9

I. ①家… II. ①阳… 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(2014)第075060号

中国电力出版社出版、发行

(北京市东城区北京站西街19号 100005 <http://www.cepp.sgcc.com.cn>)

北京博图彩色印刷有限公司印刷

各地新华书店经售

*

2014年9月第一版 2014年9月北京第一次印刷

850毫米×1168毫米 32开本 9.75印张 442千字

印数0001—3000册 定价49.00元

敬告读者

本书封底贴有防伪标签,刮开涂层可查询真伪
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究



前言

Preface

现在的家装电工，已不再是纯粹的电工，不仅要懂强电，还要懂弱电；不仅要会电工技能操作，也要会管（水）工技能操作；此外，还要了解居民房屋建筑知识。因此，现实中的家居装饰电工，是既懂“电”又懂“水”的全能电工。

本书是针对家装电工的实战工作而编著的，全书由9章组成。各章的内容如下：

第1章介绍电工与建筑基础知识。通过本章学习，可以掌握电工必要的基础知识与家居建筑基础知识，从而为后续实际工作打下基础。

第2章介绍水电工材料与工具。通过本章学习，可以掌握电工材料的种类、选择技巧、安装要求以及工具的使用与配置。

第3章介绍装饰装修识图与家居电工工艺。通过本章学习，可以掌握识图技能。尽管有的家装DIY业主不需要识图，但是也要绘制草图，通过本章学习，还能学会怎样绘图。

第4章介绍线路与线槽及强电配电箱。通过本章学习，可以全面掌握剥线工艺、线与接线柱的连接、接线工艺、绝缘层的恢复、配线方式、线路与线槽的固定、接地、强电配电箱等知识。

第5章介绍开关与插座及接线盒。通过本章学习，可以全面掌握开关、插座、接线盒、底盒的操作规范与要求。

第6章介绍弱电。通过本章学习，可以全面掌握弱电箱、门禁系统与对讲系统、电缆电视系统、有线上网、无线上网、数字客厅、AV中心、红外遥控转发系统、弱电安装的有关规定和要求等知识。

第7章介绍水管敷设。通过本章学习，可以全面掌握PPR水管、铜水管、铝塑多层复合管、排水管的安装操作与规范、要求。

第8章介绍灯具与电器。通过本章学习，可以全面掌握灯具的基本知识以及各种灯具和电器的特点与安装要求。

第9章介绍电、水管调试与检验。

附录主要介绍了相关尺寸与常用术语，供工作时查阅。

本书配以实际的“工作照”和简洁的文字进行讲解，突出实用、实效的特点。

本书适合有志于从事家居装饰装修的电工、水电工阅读。同时，也适合各类学校相关专业师生，以及家装自学者、DIY爱好者、装饰装修公司设计师与水电工务工人员、学手艺就业人员、物业电工等阅读。

本书在编写的过程中参阅了一些珍贵的资料和文献，在此向这些资料和文献的作者致以最深的敬意和最衷心的感谢。另外，还得到了有关单位专家、同行和朋友无私的帮助，在此也致以最诚挚的谢意。

由于编者的经验和水平有限，书中有不尽如人意之处，敬请读者批评指正。

编 著 者
2014.8



目录 Contents

第1章 电工与建筑基础知识 1

- 1.1 电工基础知识 2
 - 1.1.1 基本概念与理论 2
 - 1.1.2 临时用电 12
- 1.2 建筑基础知识 14
 - 1.2.1 民用建筑结构 14
 - 1.2.2 居民房屋常见功能间 37
 - 1.2.3 建筑装饰装修的注意事项 39

第2章 水电工材料与工具 41

- 2.1 水电工材料有关认证与质量审核 42
- 2.2 电工材料 46
 - 2.2.1 配电箱 46
 - 2.2.2 信息配线箱 47
 - 2.2.3 强电线材 47
 - 2.2.4 弱电线材 54
 - 2.2.5 导线保护管 61
 - 2.2.6 开关与插座 65
 - 2.2.7 端子 73
 - 2.2.8 束带与扎带 74
- 2.3 水管材料 76
- 2.4 其他材料 86
- 2.5 工具 90
 - 2.5.1 电工工具 90
 - 2.5.2 管工工具 97

第3章 装饰装修识图与家居电工工艺 101

3.1 装饰装修图.....	102
3.1.1 装饰装修图的识图要素.....	102
3.1.2 平面图.....	127
3.1.3 识读图.....	128
3.2 家居电工工艺.....	131

第4章 线路与线槽及配电箱 135

4.1 线路与线槽及配电箱施工依据.....	136
4.2 线路与线槽.....	136
4.2.1 剥线工艺.....	136
4.2.2 线与接线柱(桩)的连接.....	141
4.2.3 接线工艺.....	145
4.2.4 绝缘层的恢复.....	149
4.2.5 配线方式.....	150
4.2.6 线路与线槽的固定.....	165
4.2.7 接地.....	167
4.2.8 线路其他有关要求.....	168
4.3 强电配电箱.....	169

第5章 开关与插座及接线盒 175

5.1 概述.....	176
5.2 开关.....	178
5.3 插座.....	183
5.4 接线盒、底盒.....	194

第6章 弱电 201

6.1 概述.....	202
6.2 弱电箱.....	206
6.3 门禁系统与对讲系统.....	209
6.4 电缆电视系统.....	212
6.5 网络系统.....	219
6.5.1 有线上网.....	219
6.5.2 无线上网.....	224
6.6 电话系统.....	225
6.7 数字客厅.....	227

6.8 AV 中心	232
6.9 红外遥控转发系统	233
6.10 弱电安装有关规定、要求	236
第 7 章 水管敷设	237
7.1 概述	238
7.2 给水管	241
7.2.1 PPR 水管	241
7.2.2 铜水管	255
7.2.3 铝塑多层复合管	256
7.3 排水管	256
7.4 水的景观特效	257
第 8 章 灯具与电器	259
8.1 灯具	260
8.1.1 概述	260
8.1.2 白炽灯	270
8.1.3 节能灯	273
8.1.4 荧光灯	275
8.1.5 卤钨灯	280
8.1.6 其他灯种	282
8.2 电器	288
第 9 章 调试与检验	295
9.1 电调试与检验	296
9.2 水管调试与检验	297
附录 A 相关尺寸	300
附录 B 常用术语	302

第1章

电工与建筑基础知识



1.1 电工基础知识

1.1.1 基本概念与理论

俗话说“明枪易躲，暗箭难防”，作为装修中“隐蔽工程”的水电工程就是属于难防的那种。因此，水电的安全性与质量需要引起足够的重视。

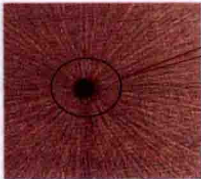
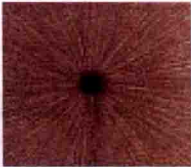
无论是自装、水电工程 DIY 或者由装饰公司代装，涉及的水电工程一定要规范、合理，以免带来不必要的麻烦。因此，水电工程必须在设计、施工、选材、验收等多方面均做到位，而且能够随时接受业主或委托单位的“监理”。

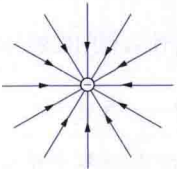
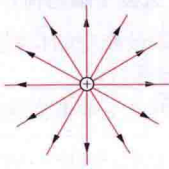
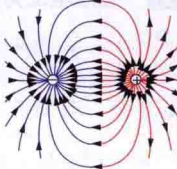
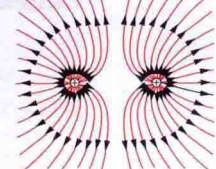
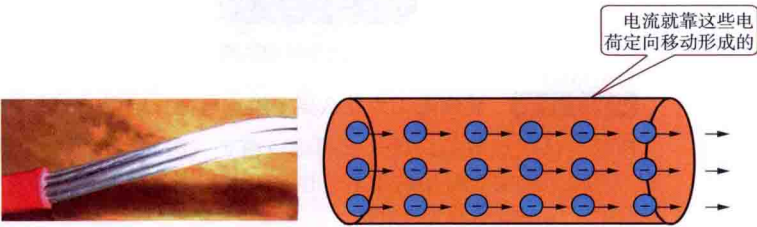
作为装修中的电工应该掌握一些基本的电工概念与理论。电工概念与理论比较多，也比较抽象。为此，我们以图表文形式来介绍一些必要的知识，这样化抽象为具体、化难为易。常用的电工基本概念与理论见表 1-1。

表 1-1 常用的电工基本概念与理论

名称	图例与解说
电荷	自然界一切物质都是由原子与分子组成。其中原子又分为原子核与核外电子。原子核所带的电为正电荷，核外电子为负电荷，核外电子在原子核的束缚下绕原子核运转，该结构好像地球绕太阳转动一样。核外电子分层排布模拟示意图如下： 核外电子分层排布模拟立体图 核外电子分层排布模拟平面图 平时，金属导体内的核外电子在原子核的束缚下绕原子核运转，在一定属性的力的作用下，原子核外层电子能够脱离原子核，成为自由电子。绝缘体内电子受原子核的束缚较强，因此，很难成为自由电子。 正、负电荷总称为电荷。正常状况下，正、负电荷数量相等，因此整个原子不呈电性，即不带电。如果失去电子，则带正电；得到电子，则带负电。例如，闪电中就存在负电荷中心与正电荷中心，图例如下： 云的中下部是强大负电荷中心，云底相对的地面变成正电荷中心 闪电过程

续表

名称	图例与解说
电荷	»»»»» 实战·理解 装修电工为什么要了解电荷? 理解与认识电荷,就是要明确装修中的材料为什么有的能够导电,有的不导电;电线平时为什么不带电等特点。 理解与认识电荷,有助于理解电工基本物理量——电流
点电荷、电量	几何线度直观来讲是指几何大小。线度一般指物体从各个方向来测量时的最大长(宽)度。 当带电体的几何线度远小于距离时,带电体可视为带电的“点”,即为点电荷。电量指电荷的多少。宏观物体带电量 $q=+ne$ ($n=1,2,\dots$), 其中 $e=1.6\times 10^{-19}\text{C}$, C 为电荷的单位, 1C 大约是 625 亿亿个电子所带电量的总和。点电荷模拟图如下:  点电荷模拟图 点电荷模拟图 »»»»» 实战·理解 装修电工为什么要了解点电荷、电量? 理解与认识点电荷,就是要明确电荷是人眼看不见的,电荷是有多少的。进而了解家居所用的市电,也是人眼看不见的,而且也是有大小的,家庭中所用市电通常为 220V
电场、电场线	电场就是电荷周围空间存在的一种物质。有电荷就有电场,有电场就有电场力的作用。电场是一种看不见的物质。 电场线是为了形象地描述电场而假想的线。其中,相对于观察者为静止的带电体周围所存在的场具有:不为闭合回线,不中断,起于正电荷止于负电荷,场强大则电场线密,场强小则电场线疏,任何两条电场线不会在无电荷处相交等特点。其相关特性一些图例如下:  一对等量异种点电荷的电场线模拟图  单个点电荷的电场线模拟图

名称	图 例 与 解 说			
电场、 电场线	负点电荷周围	正点电荷周围	两个等量异种电荷附近	两个等量同种电荷附近
				
电 流	电荷的电场线 >>>>>> 实战·理解 装修电工为什么要了解电场、电场线？ 理解与认识电场、电场线，就能理解金属导线为什么能够导电。原因是 在导体内部形成特定的电场时，其内部的核外层电子在绕核运动时受该电 场力的作用，使得电子有足够的能量克服原子核的束缚，成为自由电子 电流是指电荷的定向流动，一般为带电粒子（电子、离子等）的定向运 动，图例如下：  带电粒子（电子、离子等）的定向运动			
	电流是指流过导体横截面的电量与通过这些电量所需要的时间的比值， 即 $I=Q/t$。也有的定义为检验电荷 Q，与它所受到电场力 F 之间的比值， 即 $E=F/Q$。电流用 I 表示。国际单位为安培，简称安，符号为 A。另外， 还有其他单位：kA（千安）、mA（毫安）、μA（微安）等。它们之间的换 算如下：$1\text{kA}=10^3\text{A}$；$1\text{mA}=10^{-3}\text{A}$；$1\mu\text{A}=10^{-6}\text{A}$。 电流方向为正电荷定向运动的方向。恒定电流的形成条件：导体内必须 有可以移动的电荷，导体两端有电势差即电压。 >>>>>> 实战·理解 通过人体的电流与危害的程度。 通过人体的电流 I 与危害的程度如下： (1) $I < 0.7\text{mA}$，人体无感觉。			

续表

名称	图例与解说
电流	(2) I 为 1mA, 人体有轻微感。 (3) I 为 1 ~ 3mA, 人体有刺激感。 (4) I 为 3 ~ 10mA, 感到痛苦, 但可自行摆脱。 (5) I 为 10 ~ 30mA, 引起肌肉痉挛, 短时间无危险, 长时间有危险。 (6) I 为 30 ~ 50mA, 强烈痉挛, 时间超过 60s 即有生命危险。 (7) I 为 50 ~ 250mA, 产生心脏房性纤颤, 丧失知觉, 严重危害生命。 (8) $I > 250\text{mA}$, 短时间内造成心脏骤停, 体内造成电灼伤。 》》》》》 实战·概念 电流的种类。 电流可分为直流电流和交流电流。直流电流就是方向保持不变的电流, 交流电流就是指大小与方向随时间作周期性变化的电流。家居照明所用的市电电流为交流电流。 》》》》》 实战·概念 什么是额定电流? 额定电流就是指机器在正常工作时允许通过的电流值。家居中一些设备、电器、开关的选择, 考虑的电流参数均是额定电流
电压	电压是为推动电流产生的, 如同水泵推动水流的形成。电路中, 任意两点间的电位差称为这两点的电压。电压一般用字母 U 表示, 单位为伏特, 简称伏, 用符号 V 表示。高电压用 kV (千伏)、MV (兆伏) 表示, 低电压用 mV (毫伏)、μV (微伏) 等表示。它们之间的换算如下: $1kV=10^3V$; $1MV=10^6V$; $1mV=10^{-3}V$; $1\mu V=10^{-6}V$。 家庭生活用电功率小, 一般是单相交流 220V。一些常见的电压数值如下: (1) 电视信号在天线上感应的电压约为 0.1mV。 (2) 维持人体生物电流的电压约为 1mV。 (3) 干电池两极间的电压为 1.5V。 (4) 手持移动电话的电池两极间的电压为 3.6V。 (5) 对人体安全的电压不高于 36V。 (6) 动力电路的电压为 380V。 (7) 电视机显像管的工作电压为 10kV 以上。 (8) 发生闪电的云层间电压可达 10^3kV。 》》》》》 实战·概念 电压的种类。 电压可分为直流电压和交流电压。直流电压就是方向保持不变的电压, 交流电压就是指大小与方向随时间作周期性变化的电压。家居所用的市电电压为交流电压。

名称	图例与解说
电压	电压 »»»»»» 实战·概念 什么是额定电压？ 额定电压就是指机器在正常工作时允许的电压值。家居中一些设备、电器、开关的选择，考虑的电压参数均是额定电压
电阻	电阻 导体中自由电荷定向移动时，会频繁与导体中粒子碰撞，这种碰撞会阻碍电荷的定向移动，即有阻碍作用。也可以这样理解“电阻是电荷间的相互碰撞”。因此，我们把这种阻碍的作用定义为电阻。常用的单位为 Ω（欧姆）、$k\Omega$（千欧）、$M\Omega$（兆欧）。人体电阻一般为 $1000 \sim 2000\Omega$。 »»»»»» 实战·应用 电阻 R、电压 U、电流 I 的关系。 表达式为 $U=RI$ »»»»»» 实战·概念 什么是绝缘电阻？ 绝缘电阻就是加直流电压于电介质，经过一定时间极化过程结束后，流过电介质的泄漏电流对应的电阻。 一些设备的绝缘电阻如下： （1）常温下电动机、配电设备、配电线路的绝缘电阻不应低于 $0.5M\Omega$。 （2）在比较潮湿的环境中低压电器及其连接电缆与二次回路的绝缘电阻不应低于 $0.5M\Omega$。 （3）低压电器及其连接电缆与二次回路的绝缘电阻一般不应低于 $1M\Omega$。 （4）I 类手持电动工具的绝缘电阻不应低于 $2M\Omega$。 （5）二次回路小母线的绝缘电阻不应低于 $10M\Omega$
电源	电源就是将正电荷从低电势处移到高电势处的装置。干电池就是一种直流电源，锌 - 锰干电池结构如下： 锌 - 锰干电池结构 家居所用电源一般是交流电力电源，一般在房屋建设时，开发商已经把电源引入到了房屋内部

续表

名称	图例与解说
低压配电系统	低压配电系统就是指电压等级在 1kV 以下的配电网路,为电力系统的组成部分。低压配电系统主要由配电线路、配电装置、用电设备等组成。用户通过该系统取得电压等级为 380V/220V 的电能。 家居所用电源就是低压配电系统的用户端
电路与回路	电路是电流流通的路径,它是由一些电气设备与元器件按一定方式连接而成的。复杂的电路呈网状,又称为电路网络、网络。电路与网络这两个术语是通用的。家庭用电电路的作用是实现电能的传输、转换等。 回路就是指同一个控制开关及保护装置引出的线路,包括相线、中性线或直流正、负 2 根电线,且线路自始端至用电设备之间或至下一级配电箱之间不再设置保护装置
功与电能	功与能量转化/转移密不可分。某种形式的能量转化成(或转移)到另一种形式的能量(或别处)时,均要通过做功或热传递才能够实现。 热功当量定律: 4.2 焦(功)=1 卡(热量)。其中,功一般用 W 表示。 灯泡之所以能够发光,就是电能转化成了光能。电能就是指电以各种形式做功的能力。 电能的单位是焦耳,简称焦,用 J 表示。另外,日常生活习惯用度表示电能,1 度电就是 1kWh。电能的有关计算公式如下 电能 = 有功功率 × 时间 电能 = 电流 × 电压 × 通电时间 提到电能,自然会提到电能表。因为,它是测量电能的仪表,用于计量住宅内每户的用电量。家居中的电能表,一般在房屋建设时已经安装好。目前,基本上是一户一表制,而且电能表箱统一安装在户外,置于公共走道便于查看的适当位置。 电能表与电能表箱外形如下:   电能表与电能表箱外形 目前,家居装饰电工一般不需要安装电能表,只是在施工时需要预先购电,以便后续工作中需要

续表

名称

图例与解说

功率就是指物体在单位时间内所做的功，即表示做功快慢的物理量，一般用 P 表示。

公式表示为

$$P=W/t=UI$$

功率的单位是瓦特，简称瓦，符号是 W 。

功的单位是焦耳，简称焦，符号是 J 。

时间的单位是秒，符号是 s 。

另外，过去功率还用“马力”来表示： $1 \text{ 马力}=0.735\text{kW}$ 。提到了“马力”，自然会想到“一匹马力”以及空调中所用到的“匹”。空调匹数，原指输入功率，因不同的品牌其具体的系统及电控设计差异，则输出的制冷量不同，因此，其制冷量一般以输出功率计算。一般而言，1 匹的制冷量大约为 2000cal ，也就是 2324W （瓦表示制冷量）。它们之间的关系为

$$1 \text{ 匹}=1 \text{ 马力}=0.735\text{kW}$$

》》》》》

实战·应用 怎样选择空调？

一般家庭住宅，每平方米分配 220W 的制冷量，则购买的空调的制冷量 $=220\text{W} \times \text{房间面积}$ 。楼层特殊，则需要适当调整。空调的匹数对应的房屋适用面积见下表：

空调（匹）	适用面积（ m^2 ）	制冷量（ W ）
小 1	9 ~ 12	
1	10 ~ 15	2200 ~ 2600
1.25	10 ~ 19	
1.5	16 ~ 26	3200 ~ 3600
1.7	15 ~ 30	
2	20 ~ 37	4500 ~ 5100
3	30 ~ 58	
5	53 ~ 73	

功
率

续表

名称	图例与解说												
功率	一些电器与门窗消耗的制冷量见下表 <table border="1"> <thead> <tr> <th>项 目</th><th>消耗的制冷量</th></tr> </thead> <tbody> <tr> <td>电视、电灯、冰箱</td><td>1W/W (每瓦电视、电灯、冰箱功率消耗制冷量为 1W)</td></tr> <tr> <td>东面门窗</td><td>150W/m² (每平方米东面门窗消耗制冷量为 150W)</td></tr> <tr> <td>西面窗</td><td>280W/m² (每平方米西面窗消耗制冷量为 280W)</td></tr> <tr> <td>南面窗</td><td>180W/m² (每平方米南面窗消耗制冷量为 180W)</td></tr> <tr> <td>北面窗</td><td>100W/m² (每平方米北面窗消耗制冷量为 100W)</td></tr> </tbody> </table>	项 目	消耗的制冷量	电视、电灯、冰箱	1W/W (每瓦电视、电灯、冰箱功率消耗制冷量为 1W)	东面门窗	150W/m ² (每平方米东面门窗消耗制冷量为 150W)	西面窗	280W/m ² (每平方米西面窗消耗制冷量为 280W)	南面窗	180W/m ² (每平方米南面窗消耗制冷量为 180W)	北面窗	100W/m ² (每平方米北面窗消耗制冷量为 100W)
项 目	消耗的制冷量												
电视、电灯、冰箱	1W/W (每瓦电视、电灯、冰箱功率消耗制冷量为 1W)												
东面门窗	150W/m ² (每平方米东面门窗消耗制冷量为 150W)												
西面窗	280W/m ² (每平方米西面窗消耗制冷量为 280W)												
南面窗	180W/m ² (每平方米南面窗消耗制冷量为 180W)												
北面窗	100W/m ² (每平方米北面窗消耗制冷量为 100W)												
相线 与中 性线、 地线	交流电源线分为中性线与相线。相线与中性线保持呈正弦振荡式的压差，中性线是变压器中性点引出的线路，与相线构成回路对用电设备进行供电。中性线总与大地的电位相等。 家庭用电的电源线是由 3 根线组成的，分别为相线、中性线、地线。其中相线带电。家庭用电的相线与中性线间的电压为 220V。 家用两插孔的插座里一根相线、一根中性线。用试电笔能够测出带电的为相线，不带电的则为中性线。三插孔的插座里一根相线、一根中性线、一根地线。相线与中性线接反，会埋下用电安全隐患，因此，应正确连接。地线就是与大地相连接的线，其实际连接图如下：    接地												