

实用电工技术图解丛书

建筑装饰 电工技术图解

◎ 门 宏 主编

◎ 门雁菊 施 鹏 编著



電子工業出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

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

实用电工技术图解丛书

建筑装饰电工技术图解

门 宏 主编
门雁菊 施 鹏 编著

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京·BEIJING

内 容 简 介

本书是“实用电工技术图解丛书”中的一本。全书共9章,讲述建筑装修电工所需的各种实用技术和技能,包括建筑装修电工识图、电工元器件和低压电器的选用与检测、常用电工材料、常用电工仪表、电工技能与技巧、室内供配电、室内照明等内容。本书以图解的形式,重点介绍实用技术,详细讲解操作步骤,特别突出技能、技巧,真正达到手把手教你快速学会建筑装修电工技术的效果。

本书适合广大电工技术爱好者、建筑装修电工从业人员阅读,可作为职业技术学校 and 务工人员上岗培训的基础教材。

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

建筑装修电工技术图解/门宏主编. —北京:电子工业出版社,2014.1

(实用电工技术图解丛书)

ISBN 978-7-121-21625-1

I. ①建… II. ①门… III. ①工程装修-电工-图解 IV. ①TU85-64

中国版本图书馆CIP数据核字(2013)第238209号

责任编辑:富 军

印 刷:涿州市京南印刷厂

装 订:涿州市京南印刷厂

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:11.625 字数:346千字

印 次:2014年1月第1次印刷

印 数:3500册 定价:35.00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

“实用电工技术图解丛书”是专为电工技术初学者量身打造的入门宝典。丛书的编著宗旨是让初学者一看就懂、一学就会、一做就成，并能够灵活运用。丛书的特色是“图解”，以图文并茂的形式详细讲解实用电工知识和技能，助您轻松入门。

“实用电工技术图解丛书”系统地讲解电工元器件、电工电路、电工材料、建筑装修电工技术、电工仪表与测量等实用技术和技能。丛书内容精心编排，重点介绍实用技术，详细讲解操作步骤，特别突出技能、技巧，避开令初学者望而生畏的繁冗的理论阐述，真正达到手把手教你快速学会电工技术的效果。

《建筑装修电工技术图解》是该丛书中的一本，系统地介绍建筑装修电工所需掌握的基本知识、实用技术和操作技能。

建筑装修很重要的一个方面是电气工程。随着人们居住条件和社会环境的不断改善，住宅、商铺和写字楼等建筑的装潢、装修已成为一个蓬勃发展的行业，对建筑装修电工的需求量也越来越大，同时对建筑装修电工的技术要求也越来越高。本书的目的就是帮助正在从事或有意从事建筑装修电工的从业人员更快、更好、更全面地掌握现代电工技术，胜任现代建筑装修电工的工作。

全书共9章，内容包括建筑装修电工所需的各种实用技术和技能：第1章讲解建筑装修电工识图；第2章讲解电工元器件的选用与检测；第3章讲解低压电器的选用与检测；第4章讲解半导体器件的选用与检测；第5章讲解常用电工材料；第6章讲解常用电工仪表；第7章讲解电工技能与技巧；第8章讲解室内供配电；第9章讲解室内照明。

参加本书编写的还有张元景、吴敏、张元萍、李扣全、吴卫星等。本书适合广大电工技术爱好者、建筑装修电工从业人员阅读，可作为职业技术学校和务工人员上岗培训的基础教材。

书中内容如有不当之处，欢迎广大读者朋友批评指正。

编著者

目 录

第 1 章 建筑装修电工识图	1
1.1 认识建筑电气图	1
1.1.1 建筑配电系统图	1
1.1.2 户内电路平面图	2
1.1.3 调光壁灯电路图	2
1.2 电工技术基础	3
1.2.1 电压	3
1.2.2 电流	4
1.2.3 电阻	5
1.2.4 欧姆定律	5
1.2.5 电功率	5
1.2.6 并联	6
1.2.7 串联	6
1.3 电路图的构成要素	7
1.3.1 图形符号	7
1.3.2 文字符号	8
1.3.3 注释性字符	8
1.4 电路图符号	8
1.4.1 导线符号	9
1.4.2 电压与电流符号	10
1.4.3 轮廓与接地符号	11
1.4.4 常用电气设备符号	12
1.4.5 常用元器件符号	14
1.5 电路图的画法规则	25
1.5.1 图形符号的位置与状态	25
1.5.2 连接导线的表示方法	26



1.5.3	电源线和地线的表示方法	27
1.6	识读电路图的方法与技巧	29
1.6.1	判断电路图的走向	29
1.6.2	按功能分解为单元电路	29
1.6.3	常见单元电路的结构特点	30
1.6.4	顺向看图分析法	33
1.6.5	逆向看图分析法	34
第2章	电工元器件的选用与检测	35
2.1	电阻器	35
2.1.1	电阻器的识别	35
2.1.2	电阻器的主要参数	37
2.1.3	电阻器的主要作用	38
2.1.4	电阻器的检测	40
2.2	电位器	41
2.2.1	电位器的识别	42
2.2.2	电位器的主要参数	43
2.2.3	电位器的工作原理与作用	44
2.2.4	电位器的检测	46
2.3	电容器	47
2.3.1	电容器的识别	47
2.3.2	电容器的主要参数	49
2.3.3	电容器的基本功能	51
2.3.4	电容器的主要作用	52
2.3.5	电容器的检测	55
2.4	电感器	57
2.4.1	电感器的识别	57
2.4.2	电感器的主要参数	58
2.4.3	电感器的基本功能	59
2.4.4	电感器的主要作用	60
2.4.5	电感器的检测	62

2.5 变压器	63
2.5.1 变压器的识别	63
2.5.2 变压器的工作原理	65
2.5.3 变压器的主要作用	65
2.5.4 常用变压器及主要参数	67
2.5.5 变压器的检测	71
第3章 低压电器的选用与检测	74
3.1 熔断器	74
3.1.1 熔断器的识别	74
3.1.2 熔断器的主要参数	76
3.1.3 熔断器的工作原理	76
3.1.4 常用的熔断器	77
3.1.5 熔断器的检测	82
3.2 低压开关	84
3.2.1 低压开关的识别	85
3.2.2 低压开关的主要参数	86
3.2.3 常用低压开关	87
3.2.4 低压开关的检测	92
3.3 自动断路器	93
3.3.1 自动断路器的识别	94
3.3.2 自动断路器的主要参数	95
3.3.3 自动断路器的工作原理与作用	96
3.3.4 自动断路器的检测	97
3.4 继电器	99
3.4.1 继电器的识别	99
3.4.2 继电器的主要参数	101
3.4.3 继电器的作用	102
3.4.4 电磁继电器	103
3.4.5 干簧继电器	104
3.4.6 热继电器	104

3.4.7	时间继电器	105
3.4.8	固态继电器	106
3.4.9	继电器的检测	107
3.5	互感器	108
3.5.1	互感器的识别	109
3.5.2	互感器的功能与原理	109
3.5.3	电压互感器的特点与作用	110
3.5.4	电流互感器的特点与作用	112
3.5.5	互感器的检测	113
3.6	接插件	114
3.6.1	接插件的识别	115
3.6.2	接插件的主要参数	116
3.6.3	常用的接插件	116
3.6.4	接插件的检测	120
第4章	半导体器件的选用与检测	121
4.1	整流二极管和整流桥堆	121
4.1.1	晶体二极管的识别	121
4.1.2	整流二极管的主要参数	124
4.1.3	整流二极管的特点与作用	124
4.1.4	整流二极管的典型应用	125
4.1.5	整流桥堆	128
4.1.6	整流二极管和整流桥堆的检测	130
4.2	稳压二极管	133
4.2.1	稳压二极管的识别	133
4.2.2	稳压二极管的主要参数	134
4.2.3	稳压二极管的工作原理与应用	134
4.2.4	特殊稳压二极管	136
4.2.5	稳压二极管的检测	138
4.3	晶体闸流管	140
4.3.1	晶体闸流管的识别	140

4.3.2	晶体闸流管的主要参数	142
4.3.3	晶体闸流管的工作原理	143
4.3.4	晶体闸流管的作用	144
4.3.5	晶体闸流管的检测	147
4.4	集成稳压器	149
4.4.1	集成稳压器的识别	150
4.4.2	集成稳压器的主要参数	151
4.4.3	集成稳压器的工作原理	152
4.4.4	集成稳压器的应用	155
4.4.5	集成稳压器的检测	157
第5章	常用电工材料	163
5.1	导线和电缆	163
5.1.1	导线和电缆的种类和用途	163
5.1.2	选用导线的一般原则	165
5.1.3	常用导线与电缆	167
5.2	绝缘材料	171
5.2.1	绝缘材料的种类和用途	171
5.2.2	常用绝缘材料	174
5.3	保险材料	181
5.3.1	保险材料的种类和参数	181
5.3.2	选用保险材料的一般原则	184
第6章	常用电工仪表	189
6.1	指针式万用表	189
6.1.1	万用表的结构和功能	190
6.1.2	万用表的测量原理	197
6.1.3	万用表的使用方法	201
6.2	数字式万用表	213
6.2.1	数字式万用表的结构和功能	214
6.2.2	数字式万用表的测量原理	220

6.2.3	数字式万用表的使用方法	225
6.3	验电笔	231
6.3.1	验电笔的结构与功能	231
6.3.2	验电笔的检测原理	232
6.3.3	验电笔的使用方法	232
6.4	电度表	234
6.4.1	电度表的结构与功能	234
6.4.2	电度表的测量原理	236
6.4.3	电度表的连接与使用	238
6.4.4	电子电度表与数字电度表	241
6.5	钳形电流表	243
6.5.1	钳形电流表的结构与功能	243
6.5.2	钳形电流表的测量原理	246
6.5.3	钳形电流表的使用方法	248
6.5.4	数字钳形电流表	251
6.6	兆欧表	257
6.6.1	兆欧表的结构和功能	257
6.6.2	兆欧表的测量原理	259
6.6.3	兆欧表的使用方法	260
6.6.4	数字兆欧表	263
第7章	电工技能与技巧	269
7.1	布线方法	269
7.1.1	布线的一般原则	269
7.1.2	明线	270
7.1.3	暗线	276
7.1.4	导线接头点的安排	281
7.2	导线的连接	284
7.2.1	导线连接的基本要求	284
7.2.2	常用的连接方法	284
7.2.3	导线连接处的绝缘处理	294

7.3 焊接技巧	297
7.3.1 焊接表面的处理	297
7.3.2 元器件引脚与导线线头的处理	298
7.3.3 焊料与助焊剂的选用	303
7.3.4 焊点形状的控制	304
第8章 室内供配电	307
8.1 室内供电方案	307
8.1.1 室内供电要求	308
8.1.2 家庭住宅户内配电	308
8.1.3 写字楼室内配电	309
8.2 低压配电箱	312
8.2.1 低压配电箱的结构与功能	312
8.2.2 漏电保护器	314
8.2.3 一般故障的处理	315
第9章 室内照明	317
9.1 照明电光源	317
9.1.1 电光源的种类与特点	317
9.1.2 白炽灯	319
9.1.3 石英灯	321
9.1.4 碘钨灯	323
9.1.5 荧光灯	325
9.1.6 节能灯	327
9.1.7 高压汞灯	328
9.1.8 高压钠灯	330
9.1.9 LED 灯	331
9.2 照明控制电路	333
9.2.1 单开关控制电路	333
9.2.2 多开关多地控制电路	335
9.2.3 节电延寿电路	337

9.2.4	调光控制电路	337
9.2.5	触摸开关电路	340
9.3	照明灯的自动控制与遥控	341
9.3.1	门控自动开关	341
9.3.2	感应式自动照明灯	343
9.3.3	自动延时关灯电路	344
9.3.4	声控与光控电路	346
9.3.5	遥控电路	348
9.3.6	应急灯电路	355

第1章 建筑装修电工识图

电工识图是建筑装修电工技术中很重要的内容，也是从事建筑装修电工工作必须具备的基础知识。建筑装修电工识图的主要内容包括建筑电气图的基本概念、电工技术基础知识、电路图的构成要素、电路图的画法规则、看懂电路图的方法和技巧等。

1.1 认识建筑电气图

建筑电气工程图是用规定的符号表示建筑物当中的配电线路、电气设备的安装位置和控制方式的图纸，包括系统图、平面图、电路图。建筑电气工程图是建筑电气施工、装修电工作业的依据。



1.1.1 建筑配电系统图

建筑配电系统图用来表示整个建筑当中电气线路和设备的组成和连接方式，反映电能输送的路径和各用电单元之间的关系。图 1-1 为某住宅楼的建筑配电系统图。从中可以明确地看到，每一户的供电都是经

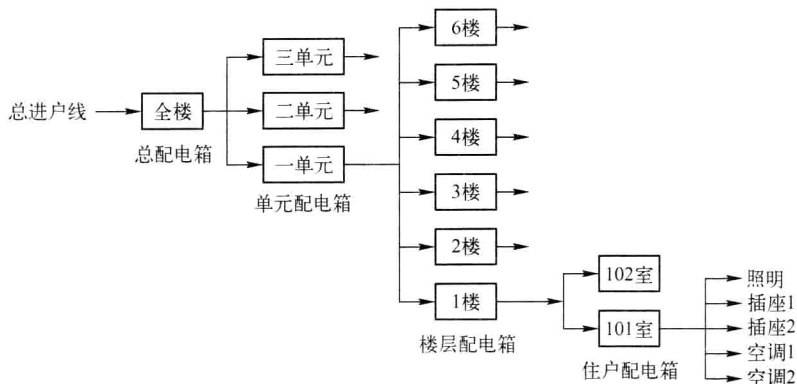


图 1-1 某住宅楼的建筑配电系统图

过总配电箱、单元配电箱、楼层配电箱、住户配电箱输送的。

1.1.2 户内电路平面图

户内电路平面图表示的是该户内部配电箱、照明灯、开关、插座的安装位置和布线情况，以及这些电气设备的类型等。图 1-2 为某两居室住宅户内电气设计平面图，标示了配电箱、照明灯、开关、插座的安装位置，供电线路的走向安排，所使用开关、插座的类型等。平面图有助于装修电工了解和掌握户内的配电情况。

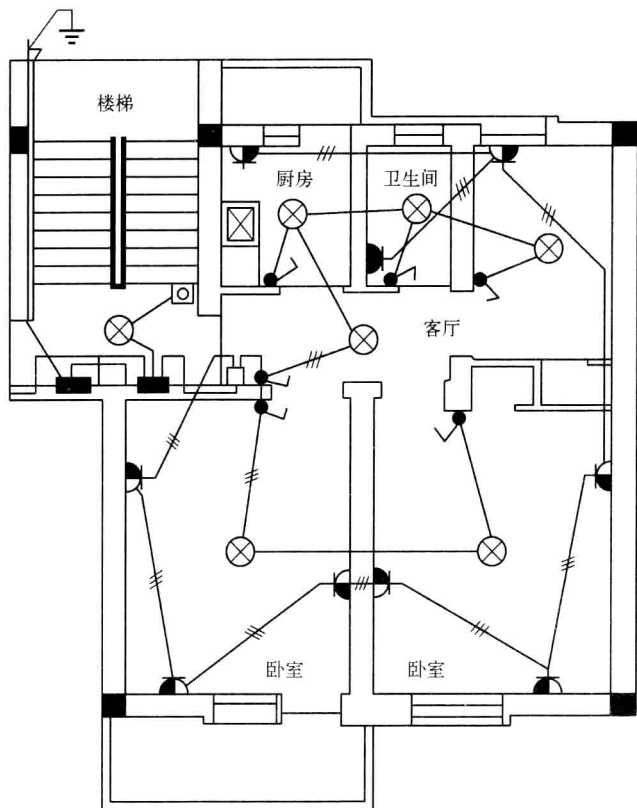


图 1-2 某两居室住宅户内电气设计平面图

1.1.3 调光壁灯电路图

调光壁灯是住宅装修中常用的一种灯具。图 1-3 为调光壁灯电路

图,采用双向晶闸管 VS 构成调光电路,VD 为双向触发二极管,RP 为调光电位器。调节电位器 RP 的阻值可改变双向晶闸管 VS 的导通角,从而达到调光的目的。

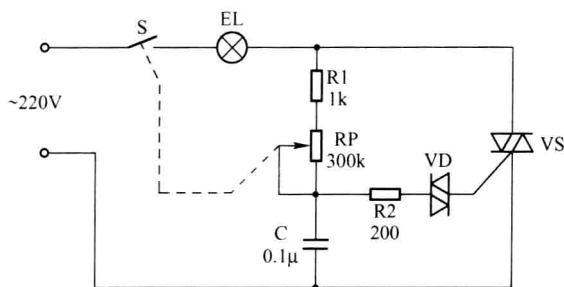


图 1-3 调光壁灯电路图

1.2 电工技术基础

电压、电流、电阻、电功率等是电工电路中最基础、最重要的参数,通过这些参数可以了解电工电路的内在特性和工作状态。这些概念和知识也是建筑装修电工技术的基础。



1.2.1 电压

电压是指某点相对于参考点的电位差。某点电位高于参考点的电位称为正电压。某点电位低于参考点的电位称为负电压。电压的符号是“ U ”。电压的单位为伏特,简称伏,用字母“ V ”表示。

形象地说,电压就好比自来水管中的水压。如图 1-4 所示,水塔的水位高于水龙头的水位,它们之间的水位差即为水压。有了水压,自来水才能从水龙头里流出来。

对于一节电池来说,电压就是电池正、负极之间的电位差,如图 1-5 所示。一般以电池的负极为参考点(电位为 $0V$),那么电池正极的电压为“ $1.5V$ ”。如果以电池正极为参考点,则电池负极的电压为“ $-1.5V$ ”。

在电路中,通常以公共接地点为参考点。如果说电路中某点的电压为 $6V$,则含义就是该点相对于公共接地点具有 $6V$ 的电位差。有了电压,才会有电流在电路中流动。

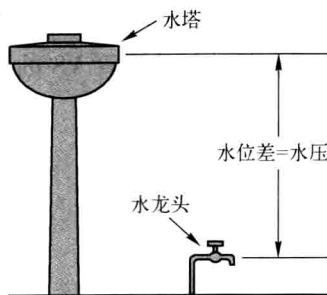


图 1-4 水压的概念

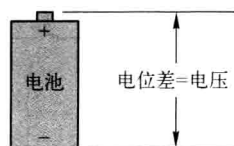


图 1-5 电压的概念

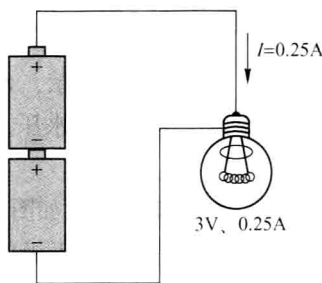


1.2.2 电流

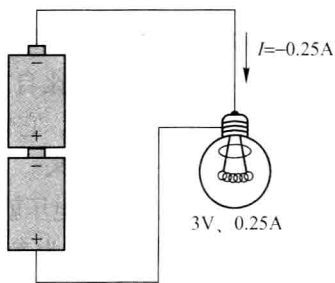
电流是指电荷有规则地移动。在电路中，电流总是从电压高的地方流向电压低的地方，就像水从高处流向低处一样。电流的符号是“ I ”。电流的单位为安培，简称安，用字母“A”表示。

有时为了分析电路需要，可以预先设定一个电流的方向。这时，实际的电流方向与预设方向相同的称为正电流，实际的电流方向与预设方向相反的称为负电流。

在如图 1-6 所示手电筒电路中，如果规定电流的方向为从上到下，那么如图 1-6 (a) 所示中的电流 $I = 0.25\text{A}$ 。如果将电池颠倒过来装入手电筒，如图 1-6 (b) 所示，那么电流 $I = -0.25\text{A}$ 。



(a) 正电流



(b) 负电流

图 1-6 电流的概念



1.2.3 电阻

电阻是指电流在电路中所遇到的阻力,或者说是指物体对电流的阻碍能力。电阻越大,电流所受到的阻力就越大,电流就越小。电阻的符号是“ R ”。电阻的单位为欧姆,简称欧,用字母“ Ω ”表示。



1.2.4 欧姆定律

电流在电压的驱动下、在电阻的限制下流动。电压、电流、电阻三者之间存在着必然的、内在的、互相制约的关系。欧姆定律就是反映电压、电流、电阻三者之间关系的数学公式。

欧姆定律:电路中电流的大小等于电压与电阻的比值,即 $I = \frac{U}{R}$ 。

实际上,只要知道了电压、电流、电阻三项中的任意两项,就可以通过欧姆定律来求出另外一项,即欧姆定律还可以写为以下两种形式,

$$U = IR, R = \frac{U}{I}。$$



1.2.5 电功率

电功率简称功率,是指电能单位时间所做的功,或者说是表示电能转换为其他形式能量的速率。功率的符号是“ P ”。功率的单位为瓦特,简称瓦,用字母“ W ”表示。功率在数值上等于电压与电流的乘积,即 $P = UI$ 。

例如,某盏电灯在点亮时的电流约为 $0.455A$,那么这盏电灯在点亮时的功率为 $P = 220V \times 0.455A = 100W$,如图 1-7 所示。

电路中的元器件在工作时会产生热量,这些热量是由电能转换而来的,与元器件在工作时所消耗的功率,或者说所加的电压和所通过的电流有关。

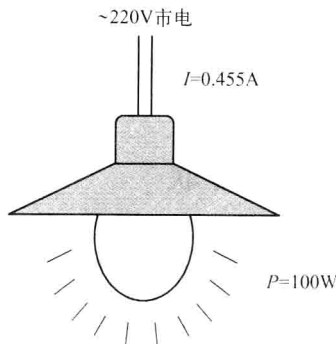


图 1-7 电功率的概念