



学电工就这么简单



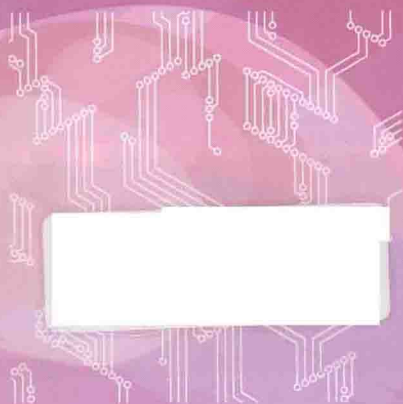
实用技术

学家装电工

| 就这么简单 |

IT'S AS SIMPLE AS THAT

杨清德 赵顺洪 ◎主编



科学出版社

学电工就这么简单

学家装电工就这么简单

杨清德 赵顺洪 主编

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书以家居新房电气装修及旧房电气改造为切入点,重点介绍了室内电气件预埋、配电器件的安装、常用灯具的安装、常用电器设备安装、弱电布线及器材安装等方面的技术规范和操作技能,对集成吊顶电器安装等新技术进行了手把手的指导。同时,对电气规划设计、装修成本预算及控制、安全用电等知识进行了详细的介绍。

本书注重实用,图文并茂,易学易懂。适合于家装电工阅读,也可供工装电工、建筑工程技术人员阅读,可作为职业院校电类、建筑类专业学生进行专项技能培训的教材。

图书在版编目(CIP)数据

学家装电工就这么简单 / 杨清德, 赵顺洪 主编. —北京: 科学出版社, 2015.4

(学电工就这么简单)

ISBN 978-7-03-043418-0

I. 学… II. ①杨… ②赵… III. 住宅—室内装修—电工—基本知识 IV. TU85

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 033382 号

责任编辑: 孙力维 杨 凯 / 责任制作: 魏 谨

责任印制: 肖 兴 / 封面设计: 杨安安

北京东方科龙图文有限公司 制作

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

科 学 出 版 社 出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

天津新科印刷有限公司 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2015年4月第 一 版 开本: A5 (890 × 1240)

2015年4月第一次印刷 印张: 7 3/4

印数: 1—4 000 字数: 240 000

定价: 34.00元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

前言

电工是指从事安装、保养、操作或修理电气设备的工人，他们分布在社会生活和工业生产的许多领域及部门，从业人员众多，近年来电工的经济待遇及社会地位有了较大提升。电工是一个传统行业，既是通用工种，同时又属于特殊工种，应该掌握的知识和技能有很多，实践证明，基础知识必须从书本中学习，打好基础，在师傅的指引下才能更快地掌握电工操作技术。

“学电工就这么简单”丛书共6本，编写宗旨在于帮助初学者掌握电工实用技能，内容涵盖电工从业技能需求的重点方面。

本书详细介绍了家装电气规划设计、成本预算及控制、安全用电等基础知识，结合近年来家装电工的实战需要，重点介绍了电气件预埋、各种配电器件的安装、常用灯具的安装、家居常用电器设备和弱电布线及器材安装，对集成吊顶的电器安装等新技术也进行了手把手的指导。

本书具有以下特点：

① 以实际操作方法和技能培养为重点，注重知识性、系统性、操作性和实用性相结合，满足电气行业从业人员及求职人员的需求。

② 内容新颖，详细介绍了近年来的新知识、新技术、新工艺和新材料，非常贴近目前该领域的实际应用情况。

③ 语言精练，深入浅出，易学易懂。口诀归纳，便于记忆。要点提示，便于掌握。

④ 图、表、文，紧密结合，可读性强。



本书是“学电工就这么简单”丛书之一，由特级教师杨清德、高级讲师赵顺洪主编，参加本书编写工作的还有康娅、丁汝玲、杨松、柯世民、冉洪俊、谭定轩、张齐、杨鸽、陈东、魏清发等同志。

由于编者水平所限，加之时间仓促，书中难免有不妥之处，敬请读者批评指正。主编的电子邮箱：yqd611@163.com，来信必复。

编者

目 录

第 1 章 电气规划设计及成本预算	1
1.1 电气工程规划与方案制定	1
1.1.1 家居电气配置规划设计的有关规定	1
1.1.2 家居电气配置的一般要求	15
1.1.3 家居电气配置方案的制定	20
1.1.4 家居配电方式的设计	23
1.1.5 家居断路器容量的设计	26
1.1.6 弱电布线的规划	27
1.2 电气线材的选用	32
1.2.1 室内配电线的选用	32
1.2.2 弱电线材的选用	36
1.2.3 断路器的选用	41
1.2.4 开关、插座的选用	45
1.3 家装电气工程成本预算与控制	51
1.3.1 家装电气工程成本的组成及预算方法	51
1.3.2 家装工程成本控制	55
第 2 章 安全用电与电气预埋	57
2.1 临时用电与安全	57
2.1.1 工地临时用电安全常识	57
2.1.2 临时用电安全措施与管理	62



2.2 识图与布线定位	64
2.2.1 电气识图基础	64
2.2.2 现场布线定位和放线	75
2.3 电线管路开槽和穿墙打孔	79
2.3.1 电线管路开槽	79
2.3.2 穿墙打孔	83
2.4 电线管和底盒预埋	85
2.4.1 电线管的加工与连接	85
2.4.2 PVC电线管的暗敷设	88
2.4.3 暗线底盒预埋	91
2.4.4 穿导线	93
 第3章 配电器件和灯具的安装	 99
3.1 配电箱和断路器的安装	99
3.1.1 断路器的质量检查	99
3.1.2 在配电箱中安装断路器	100
3.2 开关及插座的安全	106
3.2.1 开关及插座安装的技术要求	106
3.2.2 开关及插座的安装方法	111
3.2.3 开关的接线方法	115
3.2.4 插座的接线方法	119
3.3 照明灯具的安装	122
3.3.1 照明灯具安装要点	122
3.3.2 吊灯的安装	125
3.3.3 吸顶灯的安装	129
3.3.4 水晶灯的安装	132
3.3.5 其他常用灯具的安装	139



第4章 常用电器的安装	149
4.1 浴 霸	149
4.1.1 浴霸简介.....	149
4.1.2 安装浴霸的技术要求.....	151
4.1.3 在木制吊顶上安装浴霸.....	158
4.1.4 在PVC吊顶上安装浴霸.....	164
4.1.5 在集成吊顶上安装取暖模块.....	169
4.1.6 壁挂式浴霸的安装.....	175
4.2 换气扇	177
4.2.1 换气扇简介.....	177
4.2.2 安装换气扇的技术要领.....	178
4.2.3 在窗户上安装换气扇.....	179
4.2.4 在吊顶上安装换气扇.....	181
4.3 吸油烟机	184
4.3.1 吸油烟机简介.....	184
4.3.2 安装吸油烟机的技术要求.....	187
4.3.3 吸油烟机的安装工艺.....	191
4.4 消毒柜	194
4.4.1 消毒柜简介.....	194
4.4.2 消毒柜的安装工艺.....	196
4.5 电热水器	198
4.5.1 电热水器简介.....	198
4.5.2 安装电热水器的技术要求.....	200
4.5.3 储水式电热水器的安装.....	202
4.5.4 即热式电热水器的安装.....	205



第5章 弱电布线及器材安装	211
5.1 家庭弱电箱的设置与安装	211
5.1.1 家庭弱电箱的设置.....	211
5.1.2 家庭弱电箱的安装.....	213
5.2 电话及宽带网络器材的安装	215
5.2.1 家庭电话及宽带线的接入.....	215
5.2.2 室内电话及宽带的安装.....	217
5.2.3 信息插座的安装.....	221
5.3 有线电视器材的安装	227
5.3.1 家庭有线电视系统简介.....	227
5.3.2 电视电缆及相关器材的安装.....	229
参考文献	240

第 1 章

电气规划设计及成本预算

1.1 电气工程规划与方案制定

1.1.1 家居电气配置规划设计的有关规定

尽管不同家庭的装修设计各不相同，家用电器的配置也不尽相同，但电气设计的基本原则是相同的。我们在进行住宅建筑电源布线系统的规划设计时，必须遵守国家现行法律法规及有关标准的规定。

我国《住宅建筑电气设计规范（JGJ 242-2011）》于2011年5月3日发布，并于2012年4月1日开始实施。下面摘录其中与家装电气设计及安装有关的部分条文，必要时进行适当讲解，希望对读者有所启迪和帮助。

1. 电能计量

每套住宅的用电负荷和电能表的选择可参考表 1.1 的规定。

表 1.1 每套住宅用电负荷和电能表的选择

套 型	建筑面积 S (m^2)	用电负荷 (kW)	电能表 (单相) (A)
A	$S \leq 60$	3	5 (20)
B	$60 < S \leq 90$	4	10 (40)
C	$90 < S \leq 150$	6	10 (40)

电能表的安装位置除了应符合下列规定外，还应符合当地供电部门的规定。

① 电能表宜安装在住宅套外。



② 对于低层住宅和多层住宅，电能表宜按住宅单元集中安装。

③ 对于中高层住宅和高层住宅，电能表宜按楼层集中安装。

④ 电能表箱安装在公共场所时，暗装箱底距地宜为1.5m，明装箱底距地宜为1.8m；安装在电气竖井内的电能表箱宜明装，电能表箱的上沿距地不宜高于2.0m。



提示

每套住宅的用电负荷中应包括照明、插座、小型电器等，并为今后发展留有余地。考虑到家用电器的特点，用电设备的功率因数按0.9计算。

电能表一般由供电部门安装，家装电工不涉及安装电能表。同时，在装修时，家装电工也不要拆装已经进入电能表的电线。

2. 导体及线缆选择

① 住宅建筑套内的电源线应选用铜材质导线。

② 建筑面积小于或等于 60m^2 且为一居室的住户，进户线线径不应小于 6mm^2 ，照明回路支线线径不应小于 1.5mm^2 ，插座回路支线线径不应小于 2.5mm^2 ；建筑面积大于 60m^2 的住户，进户线线径不应小于 10mm^2 ，照明和插座回路支线线径不应小于 2.5mm^2 。

3. 导管布线

① 住宅建筑套内配电线路布线可采用金属导管或塑料导管；明敷的金属导管管壁厚度不应小于1.5mm，暗敷的塑料导管管壁厚度不应小于2.0mm。

② 潮湿地区的住宅建筑及住宅建筑内的潮湿场所，配电线路布线宜采用管壁厚度不小于2.0mm的塑料导管或金属导管。明敷的金属导管应做防腐、防潮处理。

③ 敷设在钢筋混凝土现浇楼板内的线缆保护导管最大外径不应大于楼板厚度的 $1/3$ ；敷设在垫层的线缆保护导管最大外径不应大于



垫层厚度的1/2。线缆保护导管暗敷时，外护层厚度不应小于15mm；消防设备线缆保护导管暗敷时，外护层厚度不应小于30mm。

④ 与卫生间无关的线缆导管不得进入和穿过卫生间。卫生间的线缆导管不应敷设在0、1区内，也不宜敷设在2区内（0、1、2区的分类定义见下方“提示”内容）。



提示

根据我国国情，一般住宅的卫生间往往兼有浴室的功能，因此卫生间内均设有淋浴、盆浴等设备。由于卫生间是严重潮湿场所，在洗浴时身体电阻降低使电击的危险大大增加，卫生间成为住宅中最容易发生触电危险的地方。不在卫生间内设置电气插座及用电器具虽然可以避免触电，但也为洁身器、辅助加热器等电器的固定或移动用电器具的电源接驳带来困难，给使用造成不便。因此，电气设计师应在严格遵循电气保护措施的同时，在卫生间内适当位置设置插座，在保证安全的前提下满足人们在卫生间等潮湿场所内设置电器的要求。

如果卫生间面积较大，一般分为3区。0区为澡盆或淋浴盆的内部；1区的限界为围绕澡盆或淋浴盆的垂直平面，对于无盆淋浴的卫生间，1区为距喷头水平距离1.2m，垂直距离2.25m的区域；2区是在1区外水平距离0.6m，垂直距离2.25m的区域。

⑤ 净高小于2.5m且经常有人停留的地下室（例如，车库），应采用导管或线槽布线。

4. 家居配电箱

每套住宅应设置不少于一个家居配电箱，家居配电箱宜暗装在套内走廊、门厅或起居室等便于维修维护处，箱底距地高度不应低于1.6m。

家居配电箱的供电回路应按下列规定配置：

① 每套住宅应设置不少于一个照明回路。



② 装有空调的住宅应设置不少于一个空调插座回路。

③ 厨房应设置不少于一个电源插座回路。

④ 装有电热水器等设备的卫生间，应设置不少于一个电源插座回路。

⑤ 除厨房、卫生间外，其他功能房应设置至少一个电源插座回路，每一回路插座数量不宜超过10个（组）。

家居配电箱应装设能同时断开相线和中性线的电源进线开关电器，供电回路应装设短路和过负荷保护电器，连接手持式及移动式家用电器的电源插座回路应装设剩余电流动作保护器。

柜式空调的电源插座回路应装设剩余电流动作保护器，分体式空调的电源插座回路也应装设剩余电流动作保护器。



提示

家居配电箱内应配置有过流、过载保护的照明供电回路、电源插座回路、空调插座回路、电炊具及电热水器等专用电源插座回路。除壁挂分体式空调器的电源插座回路外，其他电源插座回路均应设置剩余电流动作保护器，剩余动作电流不应大于30mA。

每套住宅可在电能表箱或家居配电箱处设置电源进线短路和过负荷保护，一般情况下，一处设过流、过载保护，一处设隔离器，但家居配电箱里的电源进线开关电器必须能同时断开相线和中性线。单相电源进户时应选用双极开关电器，三相电源进户时应选用四极开关电器。

空调插座的设置应根据工程需求预留。如果住宅建筑采用集中空调系统，空调的插座回路应改为风机盘管的回路。

5. 电源插座

① 每套住宅电源插座的数量应根据套内面积和家用电器的数量设置，且应符合表1.2的规定。



表 1.2 电源插座的设置要求及数量

序 号	名 称	设置要求	数 量
1	起居室（厅）、兼起居室的卧室	单相两孔、三孔电源插座	≥ 3
2	卧室、书房	单相两孔、三孔电源插座	≥ 2
3	厨房	IP54 型单相两孔、三孔电源插座	≥ 2
4	卫生间	IP54 型单相两孔、三孔电源插座	≥ 1
5	洗衣机、冰箱、油烟机、排风扇、空调、电热水器	单相三孔电源插座	≥ 1

注：表中序号 1~4 设置的电源插座数量不包括序号 5 专用设备所需的电源插座数量。

② 起居室（厅）、兼起居室的卧室、卧室、书房、厨房和卫生间的单相两孔、三孔电源插座宜选用 10A 的电源插座。对于洗衣机、冰箱、油烟机、排风扇、空调、电热水器等单台单相家用电器，应根据其额定功率选用单相三孔 10A 或 16A 的电源插座。

③ 洗衣机、分体式空调、电热水器及厨房的电源插座宜选用带开关控制的电源插座，未封闭阳台及洗衣机应选用防护等级为 IP54 型的电源插座。

④ 新建住宅建筑的套内电源插座应暗装，起居室（厅）、卧室、书房的电源插座宜分别设置在不同的墙面上。分体式空调、油烟机、排风扇、电热水器的电源插座底边距地不宜低于 1.8m；厨房电炊具、洗衣机电源插座底边距地宜为 1.0~1.3m；柜式空调、冰箱及一般电源插座底边距地宜为 0.3~0.5m。

⑤ 住宅建筑所有电源插座底边距地 1.8m 及以下时，应选用带安全门的产品。

⑥ 对于装有淋浴或浴盆的卫生间，电热水器电源插座底边距地不宜低于 2.3m，排风扇及其他电源插座宜安装在卫生间的 3 区。



提示

电源插座的设置应满足家用电器的使用要求, 尽量减少移动插座的使用。住宅家用电器的种类和数量很多, 因套内面积等因素不同, 电源插座的设置数量和种类差别也很大, 我国尚未有统一的家用电器电源线长度的统一标准, 难以统一规定插座之间的间距。为了方便居住者安全用电, 只规定了电源插座的设置数量和部位的最低标准。

为了避免儿童玩弄插座发生触电危险, 要求安装高度在1.8m及以下的插座应采用安全型插座。

6. 套内照明与照明节能

① 灯具的选择应根据具体房间的功能而定, 并宜采用直接照明和开启式灯具。

② 起居室(厅)、餐厅等公共活动场所的照明应在屋顶至少预留一个电源出线口。

③ 卧室、书房、卫生间、厨房的照明宜在屋顶预留一个电源出线口, 灯位宜居中。

④ 卫生间等潮湿场所, 宜采用防潮易清洁的灯具; 卫生间的灯具位置不应安装在0、1区内及上方。装有淋浴或浴盆的卫生间照明回路, 宜装设剩余电流动作保护器, 灯具、浴霸开关宜设置于卫生间门外。

⑤ 起居室、通道和卫生间照明开关, 宜选用夜间有光显示的面板。

⑥ 直管形荧光灯应采用节能型镇流器, 当使用电感式镇流器时, 其能耗应符合现行国家标准《管形荧光灯镇流器能效限定值及节能评价》GB 17896的规定。

⑦ 有自然光的门厅、公共走道、楼梯间等的照明, 宜采用光控开关。

⑧ 住宅建筑公共照明宜采用定时开关、声光控制等节电开关和照明智能控制系统。



家居照明的四大误区

在我们的日常生活中，照明是不可或缺的一个重要部分。家居照明不仅可以为我们带来明亮的室内环境，还可以点缀不同的室内区域，通过不同的搭配来营造多样化的家居风格。对于不同照明需求的用户，通过不同灯具的配合可以实现多样化的照明效果，甚至不同灯具的开闭都可以打造出个性十足的照明，为我们添加生活的温馨和趣味。

不过，如此重要的照明却不是简单的点亮或者好看就行。在家居照明中存在着一些误区，如果只按照照明效果来安排灯具照明的话，不仅会浪费电能，甚至会对我们的生活造成影响，这些误区也应该在设置灯具时予以避免。

误区一：家居环境照明亮度过高或过低

室内照明的亮度直接决定室内的照明环境。太暗的环境不利于我们辨别物体和环境，但太亮的照明也会对我们的生活造成影响。

对于家居照明来说，不同的功能区需要的亮度是不一样的。客厅需要接待客人，提供整体的明亮环境；书房要对阅读提供明亮的环境；餐厅则对用餐的环境提供照明，这些环境都需要较高的亮度。

卧室的主要功能是提供休息，其亮度不应该过高，这样可以营造更加适合休息的环境。厨房和卫生间对照明的要求不高，也可以使用亮度较柔和的灯具来提供照明。

此外还应该注意，虽然不同空间适合使用不同的亮度，但是不同的房间也不要太大的明暗变化，当我们的视线在不同亮度中切换时，眼睛肌肉需要调节来适应环境，大的明暗变化容易引起视觉疲劳。这样我们在进入不同房间时也不会有不适的感觉。



总体来看,室内照明的光线亮度应该保持柔和均匀,在客厅、书房及餐厅提供较高的亮度,而在卧室、厨房和卫生间提供较低的亮度,不同的亮度也不要有很大的差别,这样可以为我们营造合适且不浪费能源的照明环境。

误区二: 家居环境过多使用暖色光

室内照明采用的光色不一样,也会带来截然不同的照明环境。一般偏黄色的光为暖色光,可以为我们带来温馨舒适的照明环境,偏蓝色的光为冷色光,可以帮助我们集中精神,提高注意力。

有很多读者认为,家居环境主要是休息和娱乐的空间,需要使用暖色光来营造温馨的环境,其实这样做是不合适的。暖色光的确可以为我们提供较为温馨的照明环境,但是其色温较低,不利于学习和阅读等工作,因此不能过多地使用暖色光。

根据使用功能不同,室内空间使用的光色也不尽相同。客厅、书房和厨房需要光线来集中注意力,使用中性白的光色较为合适,而卧室和卫生间则需要为我们的休息提供舒适的环境,使用暖色光更为适宜。

在选择灯具时,我们要注意在包装上标注的光色是冷色还是暖色,以便我们在家居环境中合理使用,用户也可以根据灯具的色温值来辨别产品,色温在3300K以下的为暖色光,3300~5300K为中性白,5300K以上为冷色光。

误区三: 明暗和色彩对比过于强烈

说到室内环境的对比过于强烈,很多人都知道在不同房间内的照明环境不宜有太大的对比,不过即使是在同一个房间内,也有照明对比强烈的误区存在,容易被我们忽视。

现代家居中的客厅会设计电视墙,有些家庭会在电视墙一侧安装射灯,在夜间看电视时只打开射灯以追求视觉效果,不过这样会