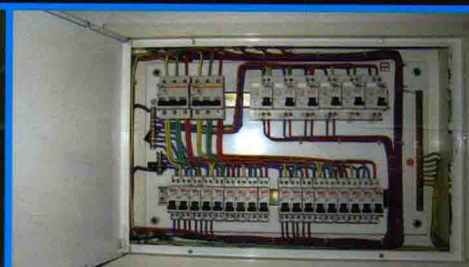


# 图解家装水电工 技能速成



方广移 梅国强 主编

 中国工信出版集团

 电子工业出版社  
PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY  
<http://www.phei.com.cn>

# 图解家装水电工 技能速成

方广移 梅国强 主 编

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

## 内 容 简 介

本书依据原建设部颁发的《建筑电气工程施工质量验收规范》(BG 50303—2002),结合国内家装水电技术的发展和最新施工技术,全面介绍了现代室内水电装修的相关内容。本书涵盖了家装电工仪表、工具的使用,家装水电材料选用,强弱电及给排水的施工识图、设计、安装等,基本包含了现代家装对水电工的全部技能要求和必要的理论知识。

本书采用实物、实操图以及绘制的示意图,结合简洁、容易理解的文字描述,符合初中以上文化程度读者的学习特点,适合欲从事或正在从事家装水电工、公装水电工、物业水电工、农村基层电工自学或提高,也适合需要进行家装的业主参考。

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

图解家装水电工技能速成 / 方厂移, 梅国强主编. —北京: 电子工业出版社, 2015.3  
ISBN 978-7-121-25586-1

I. ①图… II. ①方… ②梅… III. ①房屋建筑设备—给排水系统—图解②房屋建筑设备—电气设备—图解 IV. ①TU821-64②TU85-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 038075 号

策划编辑: 李 洁

责任编辑: 刘真平

印 刷: 三河市双峰印刷装订有限公司

装 订: 三河市双峰印刷装订有限公司

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: 787×980 1/16 印张: 24.5 字数: 548.8 千字

版 次: 2015 年 3 月第 1 版

印 次: 2015 年 3 月第 1 次印刷

印 数: 3 500 册 定价: 49.80 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](mailto:zlts@phei.com.cn), 盗版侵权举报请发邮件至 [dbqq@phei.com.cn](mailto:dbqq@phei.com.cn)。

服务热线: (010) 88258888。

# 前 言

家居装修时会碰到不少的问题，其中最难的问题不是软装装修风格或者住宅布局，而是水电安装的问题。家装水电安装知识的缺乏、水电安装质量不达标会导致很多问题。如安装质量不好会产生严重的安全问题、卫生间漏水问题；缺乏安装知识，会使日后家居生活产生诸多不便，或影响家居装修的整体舒适、美观。

为了满足广大从事家装水电安装的人员规范施工、家装业主验收参考的需要，我们编写了这本浅显易懂、综合性较强的技能型书籍。本书采用实物、实操图以及绘制的示意图，结合简洁、容易理解的文字描述，适合初中以上文化程度的读者阅读学习。本书介绍的是最新的水电工施工技术，图文并茂，可操作性强，便于自学以提高业务能力，力求简明实用。

水电施工中的同一项目有多种不同施工工艺，应根据具体情况、具体要求选择，不能一味追求新技术、新工艺。例如导线连接工艺，现在出现了各种压线帽、快速接头，大大提高了施工效率。因此很多施工人员喜欢使用压线帽、快速接头，并告诉业主，这种工艺比传统工艺美观、安全、经济。美观、经济不可否认，但在大电流情况下的安全性是值得怀疑的。因此本书认为，像照明灯具这些小功率电器的连接，使用压线帽、快速接头，是有安全保障的，也方便日后维护；像电源插座这些大电流、干线线路的并线连接，则应采用传统的绕线工艺，并做搪锡处理。本书对各种施工工艺都做了介绍，并且说明了各种工艺的适用条件，在阅读时应予以注意。

在学习和实践过程中，部分读者对强电存在着畏惧。除了学习必要的安全知识外，掌握水电施工规范是最重要的。只要按照施工规范施工，水电施工是很安全的，但在施工中必须时刻把安全放在首位。

学习和实践目标应定位在操作工艺上。首先按本书中的工艺要求进行试安装或试接线，再逐步提高安装或接线的质量和工艺水平；不要急功近利，一定要先学好基础，通过大量的实践认知后，处理相关问题便能驾轻就熟，注重在实践中反复训练和提高。

本书上篇由方厂移编写，下篇由梅国强编写。由于编者水平有限，书中难免存在错误和不妥之处，恳请广大专业人士和读者予以批评指正。

编 者

# 目 录

## 上篇 家装电气安装技能

第 1 章 电气家装仪表的使用方法与技巧	(2)
1.1 低压试电笔	(2)
1.1.1 低压试电笔的类型及功能特点	(2)
1.1.2 试电笔的使用	(3)
1.2 万用表	(7)
1.2.1 万用表的类型及功能特点	(7)
1.2.2 指针式万用表的使用	(7)
1.2.3 数字式万用表的使用	(12)
1.2.4 笔式数字万用表的使用	(16)
知识链接	(17)
1.3 兆欧表	(18)
1.3.1 兆欧表的类型及功能特点	(18)
1.3.2 手摇式兆欧表的使用	(19)
1.3.3 数字式兆欧表的使用	(20)
知识链接	(22)
1.4 钳形表	(23)
1.4.1 钳形表的分类和特点	(24)
1.4.2 常用钳形表的结构、面板及说明	(24)
1.4.3 钳形电流表的使用	(26)
1.5 网络测试仪	(28)
1.5.1 网络测试仪的类型及功能特点	(28)
1.5.2 简易型网络测试仪的使用	(29)
1.5.3 综合型网络测试仪的使用	(30)
1.6 插座测试仪	(39)
1.6.1 插座测试仪的面板结构	(39)
1.6.2 插座测试仪的使用	(40)
1.7 水准仪	(40)

1.7.1	水准仪的类型及功能特点	(41)
1.7.2	基本型水准仪的使用	(41)
1.7.3	数显型水准仪的使用	(42)
1.7.4	激光墨线仪的使用	(45)
1.8	家装电气安装仪表的选用	(48)
1.8.1	基本要求简易仪表的选用	(48)
1.8.2	较高要求仪表的选用	(49)
1.8.3	专业要求仪表的选用	(50)
<b>第2章</b>	<b>电气安装工具的使用方法</b> 与技巧	(52)
2.1	电工钳	(52)
2.1.1	电工钳的类型及功能特点	(52)
2.1.2	钢丝钳	(53)
2.1.3	尖嘴钳	(55)
2.1.4	斜口钳	(55)
2.1.5	剥线钳	(56)
2.1.6	压线钳	(57)
2.1.7	断线钳	(58)
2.2	螺丝刀	(59)
2.3	扳手	(60)
2.4	电工刀	(62)
2.5	手锤	(63)
2.6	镊子	(64)
2.7	手锯	(64)
2.8	电热工具	(66)
2.8.1	热风枪	(66)
2.8.2	搪锡炉	(67)
2.8.3	电烙铁	(68)
2.9	电动工具	(69)
2.9.1	电锤	(69)
2.9.2	冲击电钻	(72)
2.9.3	云石机	(73)
2.9.4	开槽机	(76)
2.10	电线管敷设工具	(77)

2.10.1	割管剪刀	(77)
2.10.2	弯管弹簧	(78)
2.10.3	穿线器	(78)
2.10.4	放线架	(79)
<b>第3章</b>	<b>认识和选用电气安装材料</b>	<b>(81)</b>
3.1	电线与电缆	(81)
3.1.1	强电电线与电缆	(81)
3.1.2	弱电电缆	(89)
3.2	绝缘恢复材料	(91)
3.2.1	绝缘胶带	(91)
3.2.2	绝缘管	(92)
3.3	绝缘端子	(93)
3.4	铝箔胶带	(98)
3.5	导线敷设材料	(99)
3.5.1	钢钉线卡、钢精轧片	(99)
3.5.2	电工管及其附件	(103)
3.5.3	PVC线槽及配件	(103)
3.6	开关、插座面板	(104)
3.7	接线盒	(109)
3.8	灯具	(111)
3.9	断路器	(114)
3.10	配电箱	(115)
3.11	等电位箱	(115)
3.12	弱电箱	(116)
<b>第4章</b>	<b>电气施工图识图的方法</b>	<b>(117)</b>
4.1	电气施工图的组成	(117)
4.2	配电线路的标注方式	(119)
4.2.1	常用电线电缆的文字符号	(119)
4.2.2	常用电线电缆线芯的规格及表示	(120)
4.2.3	线路敷设方式的文字符号表示	(120)
4.2.4	线路敷设部位的文字符号表示	(121)
4.2.5	线路功能的文字符号表示	(121)
4.2.6	导线的表示方式	(121)

4.3	照明设备的标注方式	(123)
4.3.1	配电箱及设备的标注方式	(123)
4.3.2	常用照明灯具的标注方式	(125)
4.3.3	常用照明附件的表示方法	(127)
4.3.4	其他用电设备的标注方式	(129)
4.4	电气施工图识读方法	(129)
4.5	照明电气施工图识图实例	(130)
4.5.1	照明电气系统图识图	(130)
4.5.2	电气平面施工图识图	(133)
4.6	弱电施工图识图	(134)
4.6.1	弱电线路设备的标注方式	(134)
4.6.2	弱电系统图识图	(135)
4.6.3	弱电平面施工图识图	(139)
<b>第5章</b>	<b>导线连接与绝缘恢复技能</b>	<b>(140)</b>
5.1	线头绝缘层的剥削	(140)
5.2	导线与导线的连接	(143)
5.2.1	单股铜芯导线的连接	(143)
5.2.2	多股铜芯导线的连接	(148)
5.2.3	铜芯导线的其他连接方式	(150)
5.2.4	铜导线连接搪锡	(151)
5.3	铝导线连接	(152)
5.3.1	绞接法连接铝导线	(152)
5.3.2	压接法连接铝导线	(153)
5.3.3	铝导线与铜导线的连接	(155)
5.4	导线端头连接	(156)
5.5	导线连接的要求	(161)
5.6	导线绝缘层的恢复	(162)
<b>第6章</b>	<b>掌握住宅电路设计</b>	<b>(165)</b>
6.1	供电系统的选择	(165)
6.2	负荷计算	(168)
6.2.1	一般住宅用电负荷的计算方法	(168)
6.2.2	计算住宅用电负荷应考虑的主要因素	(170)
6.3	住宅电气配置设计	(172)



6.3.1	住宅电气设计原则	(173)
6.3.2	客厅电气配置设计	(174)
6.3.3	主卧电气配置设计	(178)
6.3.4	儿童房电气配置设计	(180)
6.3.5	书房电气配置设计	(181)
6.3.6	餐厅电气配置设计	(183)
6.3.7	厨房电气配置设计	(184)
6.3.8	卫生间电气配置设计	(186)
6.3.9	阳台电气配置设计	(189)
6.3.10	住宅电气配置统计	(189)
6.3.11	住宅常用配电方式	(191)
<b>第 7 章</b>	<b>室内电气暗装布线的方法与技巧</b>	<b>(195)</b>
7.1	器具设计、定位	(195)
7.2	布线路线设计及画线定位	(197)
7.3	开槽	(206)
7.4	线管的加工	(208)
7.5	线管的敷设	(213)
7.6	线管穿线	(217)
7.7	套管内的导线通断和绝缘性能测试	(219)
7.8	固定底盒及填封线槽	(220)
7.9	预埋施工	(222)
7.9.1	预埋施工的内容及施工要点	(222)
7.9.2	预埋件的制作与埋设	(224)
7.9.3	木砖、木榫的制作与埋设	(230)
7.10	配合土建工程预埋管路的暗敷布线	(233)
<b>第 8 章</b>	<b>室内电气明装布线的方法和技巧</b>	<b>(235)</b>
8.1	线槽布线	(235)
8.1.1	线槽布线的配电方式	(236)
8.1.2	布线定位	(239)
8.1.3	线槽的拼接安装	(240)
8.1.4	用配件安装线槽	(244)
8.2	瓷夹板布线	(244)
8.2.1	瓷夹板的安装	(244)

8.2.2	瓷夹板布线步骤	(245)
8.2.3	瓷夹板布线要点	(245)
8.3	护套线布线	(247)
8.3.1	主要施工材料	(247)
8.3.2	护套线铝片卡布线步骤	(248)
8.3.3	护套线铝片卡布线要点	(251)
8.3.4	护套线塑料线钉布线	(252)
8.3.5	在预制楼板中敷设塑料护套线做法	(253)
8.3.6	塑料护套线布线要求	(254)
<b>第9章</b>	<b>常用家装线路与电气设备安装的方法与技巧</b>	<b>(256)</b>
9.1	照明线路开关控制的安装与排放	(256)
9.1.1	一地控制	(256)
9.1.2	两地控制	(257)
9.1.3	多地控制	(259)
9.2	开关、插座面板的安装	(261)
9.2.1	开关、插座面板的结构及拆解方法	(261)
9.2.2	开关、插座面板的安装步骤	(262)
9.3	配电箱的安装	(264)
9.4	弱电箱的安装	(271)
9.5	网线连接	(275)
9.5.1	网线、水晶头及插座	(275)
9.5.2	网线线序排列 (EIA/TIA 标准)	(276)
9.5.3	网络插座接线	(276)
9.5.4	网线水晶头制作	(280)
9.6	电话线连接	(282)
9.6.1	电话插座接线	(282)
9.6.2	电话线水晶头制作	(283)
9.7	电视线连接	(284)
9.7.1	电视 F 头制作	(284)
9.7.2	电视插座连接	(287)
9.8	常用弱电面板接线	(288)
9.8.1	VGA 面板接线	(288)
9.8.2	HDMI 面板接线	(291)

9.8.3	其他常用弱电面板接线	(294)
9.9	常用灯具的安装	(298)
9.9.1	灯头盒的安装	(298)
9.9.2	荧光灯的安装	(299)
9.9.3	筒灯的安装	(302)
9.9.4	吸顶灯的安装	(303)
9.9.5	吊灯的安装	(304)
9.9.6	壁灯的安装	(305)
9.9.7	灯具安装规范	(306)
9.10	浴霸的安装	(306)
9.10.1	吊顶装浴霸的安装	(306)
9.10.2	壁挂式浴霸的安装	(309)
<b>第 10 章</b>	<b>接地装置</b>	<b>(311)</b>
10.1	保护接地与保护接零	(311)
10.1.1	使用范围	(311)
10.1.2	表示方法	(312)
10.1.3	选择	(312)
10.1.4	高层住宅保护接零的做法	(315)
10.1.5	接地装置的组成及类型	(315)
10.1.6	接地体的埋设	(320)
10.2	住宅等电位连接设计	(321)
10.2.1	总等电位连接	(322)
10.2.2	局部等电位连接和辅助等电位连接	(324)
10.2.3	等电位连接安装要求和导通性测试	(325)

## 下篇 水路安装

<b>第 11 章</b>	<b>给排水常用材料</b>	<b>(330)</b>
11.1	室内给水管材	(330)
11.1.1	各种管材的性能特点	(330)
11.1.2	PP-R 管的规格	(332)
11.1.3	PP-R 管的选择	(334)
11.2	PP-R 给水管件、材料	(336)
11.3	排水管件、材料	(340)

11.3.1	常用室内 PVC 管材	(340)
11.3.2	PVC 排水管件	(341)
<b>第 12 章</b>	<b>给排水设计与安装</b>	<b>(344)</b>
12.1	室内给排水系统	(344)
12.1.1	室内给水系统	(344)
12.1.2	室内排水系统	(345)
12.2	给排水器具布局	(346)
12.2.1	卫生间布局	(347)
12.2.2	厨房布局	(349)
12.3	器具定位	(350)
12.3.1	器具定位过程及方法	(350)
12.3.2	常用器具给排水预留尺寸参考数据	(351)
12.4	管路设计及画线定位	(359)
12.5	给排水管路开槽	(362)
12.6	给排水管道安装	(362)
12.7	给水管道试压	(365)
12.8	同层排水系统	(367)
12.9	排水系统其他问题	(370)
<b>附录 A</b>	<b>家装常用尺寸数据</b>	<b>(374)</b>



上篇

家装电气安装技能

# 第 1 章 电气家装仪表的使用方法与技巧

## 【本章导读】

本章详细介绍家装电工常用仪表的相关知识及使用技巧，是家装电气操作安全的重要保障，也是家装电气质量检验的重要手段。本章重点是掌握常用仪表的使用方法。

家装电气安装，施工安全、安装质量是第一重要的。掌握好各种仪表的性能和使用技巧，可以使看不见的电流及电气指标清晰可见，电气施工工作安全可靠。家装电工仪表较多，我们可以根据实际要求选用，做到经济、够用、可靠、安全。

## 【学习目标】

- ① 掌握常用家装电工仪表的种类及性能；
- ② 掌握常用家装电工仪表的基本操作；
- ③ 掌握应用各种工具提高施工质量，保障施工安全。

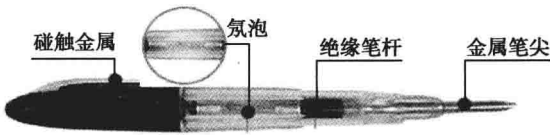
## 1.1 低压试电笔

试电笔也叫测电笔，简称“电笔”。按测量电压高低分为：高压（10kV 以上）试电笔、低压（500V 以下）试电笔、弱电（6~12V）试电笔。家装电工施工中常用的是低压试电笔，其基本功能是用来测试电线中是否带电、辨识相线与零线，多功能试电笔还可进行通断测试、断点测试等，是电工施工安全的重要保障。

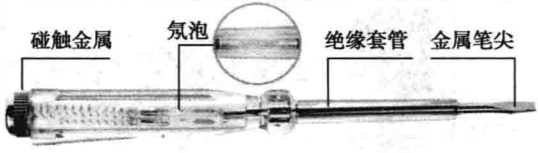
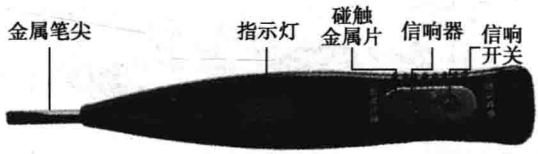


### 1.1.1 低压试电笔的类型及功能特点

根据应用要求不同，试电笔有不同类型，实物外形及功能特点如表 1-1 所示。

表 1-1 低压试电笔类型及功能特点

类 型	结构图例	功 能 特 点
普通笔式试电笔 (A)		结构简单，可以判断电线是否带电、判断相线与火线，可由氖泡发光亮度粗略估计电压高低。缺点是在室外氖泡亮度不易观察，只能测试 60~500V 电压

续表

类型	结构图例	功能特点
普通螺丝刀式试电笔 (B)		具有普通笔式试电笔相同的特点, 笔尖为一字螺丝刀, 可进行一般小螺丝的拆卸操作
带信响式试电笔 (C)		除了具有普通试电笔的功能外, 还可通过信响器判断带电情况, 克服普通氖泡亮度不够的缺点。但必须使用两节纽扣电池才能正常工作
无源数显式试电笔 (D)		不用电池即可数字显示, 有 12、36、55、110、220 等五挡显示电压, 可直接、感应测试
非接触式试电笔 (E)		完全非接触式, 更加安全可靠, 探测灵敏度可调, 适应不同强度电压。声光两种显示, 且有照明功能。必须用电池
LED 显示式试电笔 (F)		用 LED 指示带电状态, 指示灯亮度好, 且可以感应测试带情况。必须用电池
有源数显式试电笔 (G)		需要使用电池, 液晶数显、LED 双重显示, 有五挡电压显示, 且带照明 LED 灯, 方便在暗处使用

## 1.1.2 试电笔的使用



试电笔不仅能测试电线中是否带电, 正确掌握各种试电笔的使用技巧, 还可以进行多种电气测量, 为电工操作带来极大的方便。

### 1. 试电笔验证检测

试电笔的检测结果直接关系到操作者的人身安全, 因此在使用之前必须检测试电笔的功能是否正常。各类试电笔验证检测见表 1-2。



表 1-2 各类（对应表 1-1 中序号）试电笔验证检测

类 型	A、B、C、D、E 类	F、G 类（具有自检功能）		
验证	使用前，应先在确认有电的带电体上试验，检查其是否能正常验电，具体操作见表 1-3 及表 1-4		灯亮则功能正常，不亮则须更换电池，或部件故障则不可使用	
		用两只手分别接触笔尖及尾部金属部分		
				
		用两只手分别接触笔尖及直接检测按钮		

## 2. 直接检测


直接检测是用试电笔笔尖直接接触带电导体，判断导体是否带电及判断交流电的相线（火线）与零线。对导体裸露部分操作时，直接检测最可靠。各类试电笔直接检测操作方法见表 1-3（注：非接触式试电笔不能直接检测）。

表 1-3 各类（对应表 1-1 中序号）试电笔直接检测操作方法

类 型	操作图例	操作要点
A		用手接触碰触电极（口袋夹），笔尖接触带电导体，氖泡亮则带电，不亮则不带电
B		用手接触碰触电极（尾部金属盖），笔尖接触带电导体，氖泡亮则带电，不亮则不带电
C		用手接触碰触金属片，笔尖接触带电导体，氖泡亮则带电，不亮则不带电，如按下音响开关，则在发光的同时，会发出蜂鸣声
F		用手握住笔杆（不可接触尾部金属部分），笔尖接触带电导体，LED 灯亮则带电，不亮则不带电



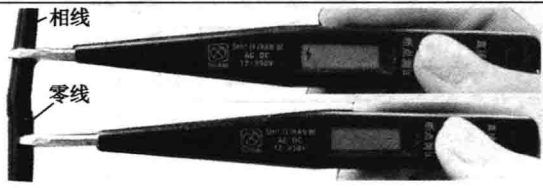

续表

类型	操作图例	操作要点
D、G		<p>用手握住笔杆并按压直接测量键（距显示屏较远的键），笔尖接触带电导体，LED灯亮则带电（显示屏分别以12、36、55、110、220等五挡显示电压），不亮（响）则不带电。一般，相线显示电压为220V；零线不显示或12V；与带电的相线并行较长且没接零（地）的线，显示110V</p>
注意事项	<ol style="list-style-type: none"> <li>① 无论哪种试电笔，在直接测试时，都不可接触探测笔尖金属部分。</li> <li>② 判断交流电的相线（火线）与零线时，A、B、C、F类灯亮，为相线，不亮为零线。</li> <li>③ 低压试电笔不可测试500V以上的电压带电体。</li> <li>④ 在室外光线明亮的情况下，必要时一只手拿试电笔测试，用另一只手遮挡光线观察指示灯（特别是普通氖泡类试电笔），以确定指示灯是否发光。</li> <li>⑤ 普通氖泡类试电笔，氖泡靠近笔尖端亮，则带电体带负电；靠尾端亮则带正电；两端都亮为交流；都不亮则不带电</li> </ol>	

### 3. 感应测试

试电笔不用直接接触带电体，只需靠近带电体（如隔着绝缘皮）就可测试，不会破坏绝缘导线绝缘层，同时方便查寻绝缘层完好而导体断路的导线断点。只有D、E、F、G类试电笔具有感应测试功能，具体见表1-4。

表 1-4 试电笔感应测试

类型	操作图例	操作要点
D、G		<p>用手握住笔杆并按压感应测量键（距显示屏较近的键），笔尖接触绝缘导体绝缘表皮，显示屏显示带电符号“⚡”则带电。否则不带电</p>
F		<p>用手握住笔杆并接触尾部金属部分，笔尖接触绝缘导体绝缘表皮，LED灯亮则带电，不亮则不带电</p>