

JIATING DIANQI ANZHUANG YU WEIXIU

家庭电气 安装与维修

● 福建科学技术出版社

(闽)新登字 03 号

5000500

家庭电气安装与维修

方大千 郑鹏 编著

*

福建科学技术出版社出版、发行

(福州得贵巷 59 号)

福建省新华书店经销

福建省科发电脑排版服务公司排版

三明报社印刷厂印刷

开本 787×1092 毫米 1/32 12.375 印张 2 插页 273 千字

1995 年 7 月第 2 次印刷

印数:6 001—14 200

ISBN 7—5335—0827—0/TN·91

定价:8.50 元

书中如有印装质量问题,可直接向承印厂调换

前 言

随着城乡居民生活水平的提高，家庭用电迅速增长，居民的居住条件显著改善，家庭装饰热已在各地普遍兴起。城乡居民在兴建或翻修、装饰房屋时都将涉及到照明布线及电气设备的布置和安装，由于是一家一户地进行，有的请电工安装，有的自己动手，在许多居民还不甚了解电气安装的规定和要求的情况下，往往采用了错误的安装方法，给今后留下事故隐患；另外，家用电器日益普及，然而许多用户尚缺乏正确安装、使用和维修常识，因此常常发生触电、火灾、雷击及损坏家用电器等不幸事故。为了指导他们按正确的方法实施照明电气布线和电气设备及家用电器的安装与维修，做到安全用电，并把房间布置得更加美观大方，为此我们编写了《家庭电气安装与维修》一书。

本书通俗地介绍了照明电气识图知识，照明电气施工图的绘制，各种明、暗布线的实施方法和材料预算，预（坑）埋件的制作与埋设；介绍了如何进行竣工后的自查工作，怎样查找短路、断路、漏电故障和

接线错误；介绍了导线、电度表、熔断器、闸刀开关、开关、插座、漏电保护器等电气设备的选择、安装与维修，以及配电板（箱）的制作、埋设；介绍了居室照明的布置及灯具的安装与维修；介绍了彩色电视机（天线）、电扇、电冰箱、洗衣机、电熨斗、吸尘器、电热水器、空调器、电唱机、录像机、换气扇、抽排油烟机、门铃等家用电器和电动机等的安装与维修；介绍了电气设备和家用电器故障的查找方法。此外，还介绍了家庭做好接地与接零保护、防雷保护的具体实施方法，家庭防触电、防火措施，以及常用电工工具的使用等知识。

本书的插图由那罗丽同志绘制，在此表示感谢。

由于作者的水平所限，书中内容难免有不妥之处，欢迎读者批评指正。

作者

1994年6月

(08) 类型

(78) 站址勘察及测量、导线、杆塔

(99) 目录 卷自的工部 查四卷

(99) 型选路查自的工部 杆一第

(101) 型选路站 杆二第

目 录

第一章 照明电气识图 (1)

 第一节 电气施工识图一般概念 (1)

 第二节 照明电气施工图例及符号 (2)

 第三节 照明系统图 (7)

 第四节 照明平面图 (11)

 第五节 实际施工接线图 (15)

 第六节 照明电气布置立体图 (20)

第二章 布线施工 (22)

 第一节 接户线、进户线施工 (22)

 第二节 室内布线施工概述 (28)

 第三节 瓷夹板、瓷柱布线 (29)

 第四节 木槽板布线 (42)

 第五节 铝片卡、塑料线钉布线 (49)

 第六节 硬塑料管布线 (58)

 第七节 半硬塑料管布线 (68)

 第八节 钢管布线 (69)

 第九节 特殊情况下的一种布线方式——在砂浆
 层内直埋塑料护套线 (72)

 第十节 在有火灾和爆炸危险的场所电气设备的
 选型和布线要求 (75)

第三章 预(巧)埋件的制作与埋设 (80)

 第一节 角铁支架、螺栓、铁件及接线盒等的

埋设	(80)
第二节 木砖、木榫及膨胀螺栓的埋设	(85)
第四章 竣工的自查、验收和故障处理	(90)
第一节 竣工后的自查和验收	(90)
第二节 故障处理	(101)
第五章 家庭电气设备的选择与安装	(109)
第一节 导线的选择与安装	(109)
第二节 电度表的选择与安装	(125)
第三节 熔断器的选择与安装	(132)
第四节 闸刀开关的选择与安装	(137)
第五节 开关的选择与安装	(139)
第六节 插座的选择与安装	(145)
第七节 漏电保护器的选择与安装	(157)
第八节 配电板(箱)的制作与安装	(166)
第六章 室内照明的布置与安装	(173)
第一节 室内照明的要求	(173)
第二节 室内照明的布置	(180)
第三节 灯具的安装	(188)
第七章 家用电器的安置与安装	(201)
第一节 电视机的安置及室外天线的安装	(201)
第二节 电冰箱的安置	(204)
第三节 台扇、吊扇的安置与安装	(205)
第四节 电热器具的安置	(211)
第五节 空间取暖器的安置	(212)
第六节 电热水器的安装	(212)
第七节 空调器的安装	(213)
第八节 换气扇的安装	(219)

第九节	抽排油烟机的安装	(222)
第十节	门铃的安装	(222)
第十一节	电动机的安装	(223)
第八章	保护接地与保护接零	(227)
第一节	保护接地(接零)的使用范围	(227)
第二节	保护接地、保护接零和接地装置	(228)
第三节	保护接地和保护接零的选择及做法	(232)
第四节	接地装置及接地电阻的估算和测量	(237)
第九章	家庭防雷保护	(249)
第一节	雷电及其危害	(249)
第三节	家庭防雷措施	(250)
第三节	防雷装置的维护	(263)
第十章	家庭电气设备维修	(266)
第一节	电气设备故障的检修	(266)
第二节	供电线路故障的检修	(272)
第三节	照明灯故障检修	(277)
第四节	电度表故障检修	(286)
第五节	熔断器故障检修	(291)
第六节	瓷底胶盖闸刀故障检修	(292)
第七节	插销故障检修	(293)
第八节	开关故障检修	(295)
第十一章	家用电器维修	(296)
第一节	家用电器故障的检修	(296)
第二节	家用电器的清洁、润滑和防腐	(300)
第三节	常用家用电器的检修	(308)
第十二章	家庭防触电、防火措施	(344)
第一节	触电及其防止	(344)

(363)	第二节 电气火灾及其防止	(363)
第十三章	常用电工工具	(375)
(375)	第一节 低压试电笔	(375)
(377)	第二节 电工钳和尖嘴钳	(377)
(378)	第三节 起子和电工刀	(378)
(380)	第四节 万用表	(380)
(386)	第五节 电钻	(386)
(387)	第六节 冲击电钻	(387)
(388)	第七节 电焊机	(388)
(389)	第八节 电烙铁	(389)
(390)	第九节 电烙铁	(390)
(391)	第十节 电烙铁	(391)
(392)	第十一节 电烙铁	(392)
(393)	第十二节 电烙铁	(393)
(394)	第十三节 电烙铁	(394)
(395)	第十四节 电烙铁	(395)
(396)	第十五节 电烙铁	(396)
(397)	第十六节 电烙铁	(397)
(398)	第十七节 电烙铁	(398)
(399)	第十八节 电烙铁	(399)
(400)	第十九节 电烙铁	(400)
(401)	第二十节 电烙铁	(401)
(402)	第二十一节 电烙铁	(402)
(403)	第二十二节 电烙铁	(403)
(404)	第二十三节 电烙铁	(404)
(405)	第二十四节 电烙铁	(405)
(406)	第二十五节 电烙铁	(406)
(407)	第二十六节 电烙铁	(407)
(408)	第二十七节 电烙铁	(408)
(409)	第二十八节 电烙铁	(409)
(410)	第二十九节 电烙铁	(410)
(411)	第三十节 电烙铁	(411)

第一章 照明电气识图

第一节 电气施工识图一般概念

安装照明电气线路及用电设备，需根据照明电气施工图进行。通过识读照明电气施工图，我们就能知道整座房屋或整个房间的用电布置情况；在什么地方需要安装什么形式的灯具、插座、开关、接线盒及其他电气设备；采用怎样的布线方式；导线走向如何，导线的根数；采用何种导线，导线的截面，以及导线穿管的管径等。此外，从图中还可以看出，住宅是采用保护接地还是保护接零，以及防雷装置的安装等情况。

为了读懂电气施工图，读图时应抓住以下要领：

(1) 掌握电气照明设备的图形符号及其标注形式。当你看到某个图形符号时，就要联想到该图形符号所代表的是怎样一个电气设备或具体意义。初学者可以在识图过程中边读边对照。

(2) 要结合电气系统图和照明电气平面图（非电工还应结合实际施工接线图、照明电气布置立体图）及施工说明一起识读，弄清整体和局部、原理接线图和安装接线图的关系。可以先弄清每个房间的情况，再弄清整座房屋的全貌；也可以先识读整座房屋的情况，再弄清每个房间及局部的细节。

(3) 识图时应按“进户线—→配电箱（箱）—→干线—

→支线及各路用电设备”这个顺序来识读。

(4) 弄清每条路线的根数、导线截面、布线方式、灯具与开关的对应关系,吊扇与调速器的对应关系,插座引线的走向(从哪个接线盒引出)以及各种电气设备的安装位置和预埋件位置等。






电气施工图应在建筑施工开始前绘制好,以便结合土建施工实施电气预埋工作。如果是对现有房子作翻修、装饰而涉及到布线改造(如将明线敷设改为暗线敷设),也应绘制电气施工图,因为这是指导实施电气改造所必须的。

第二节 照明电气施工图例及符号

照明电气施工图中采用了大量的图例、符号,为了读懂电气施工图,首先应看懂这些图例及文字符号所代表的内容和意义。

图例是在施工图上使用一些图形符号来代替文字说明的方法,这样图纸就显得简洁明了。照明电气施工图中常用的图例见表 1-1,文字符号见表 1-2 及图 1-1,常用绝缘导线型号、名称表见第五章第一节。

表 1-1 常用电气照明器件、装置图形符号及含义

图 例	名 称
	电力或照明配电板(箱)
	多种电源配电板(箱)
	工作照明分配电板(箱)
	事故照明分配电板(箱)
	熔断器

(续表)

图 例	名 称
	刀开关
	带保险丝的刀开关(胶盖闸刀)
	各种灯具的一般符号
	乳白玻璃球型灯
	天棚灯(吸顶灯)
	壁灯
	花灯
	防水防尘灯
	日光灯
	弯灯
	天棚灯座
	墙上灯座
	(1)吊扇;(2)壁装台式风扇
	电钟
	单相插座
	(1)一般;(2)保护式;(3)暗装;(4)防爆
	单相插座带接地(接零)插孔
	(1)一般;(2)保护或封闭;(3)暗装;(4)防爆
	三相插座带接地(接零)插孔
	(1)一般;(2)保护或封闭;(3)暗装;(4)防爆
	单极开关

(续表)

(续表)

图 例	名 称
	(1)明装;(2)暗装;(3)保护或防水(封闭) 双极开关
	(1)明装;(2)暗装; (3)保护或防水(封闭)
	拉线开关(1)一般;(2)瓷质防水
	双控开关(1)明装;(2)暗装
	双控拉线开关
	风扇调速器
	(1)阀型避雷器;(2)避雷针(平面投影标志)
	避雷线(网)
	电度表
	(1)导线引上去;(2)导线引下去
	(1)导线由上引来;(2)导线由下引来
	导线引上并引下 (1)导线由上引来并引下;(2)导线由下引来并引上
	电源引入标志
	单根导线的标志
	2根导线的标志
	3根导线的标志
	4根导线的标志
	n根导线的标志

(续表)

图 例	名 称
	导线分支
	导线相交连接
	导线相交但不连接
	接地或接零线路
	有接地极接地装置
	接地(接零)标志

表 1-2 文字符号表

名 称	符 号	说 明
电 源	$m \sim fu$	交流电, m 为相数, f 为频率, u 为电压
相 序	A B C N	A 相(第一相) 涂黄色 B 相(第二相) 涂绿色 C 相(第三相) 涂红色 中性线 涂黑色或白色
配 电 线 路	$a(b \times c)d - e$	a. 导线型号; b. 导线根数; c. 导线截面; d. 敷设方式及穿管管径; e. 敷设部位
照明灯具标注法	$a - b \frac{c \times d}{e} f$	a. 灯具数量; b. 型号; c. 每盏灯的灯泡数或灯管数; d. 灯泡容量(瓦); e. 安装高度; f. 安装方式
需标注引入线的规格时标注法	$a \frac{b - c}{d(e \times f) - g}$	a. 设备编号; b. 型号 c. 容量; d. 导线牌号; e. 导线根数; f. 导线截面; g. 敷设方式

(续表)

(续表)

名 称	符 号	说 明
线路敷设方式	M	明敷
	A	暗敷
	S	用钢索敷设
	CP	用瓷瓶或瓷柱敷设
	CJ	用瓷夹板或瓷卡敷设
线路敷设方式	QD	用卡钉(塑料护套线)敷设
	CB	用木槽板或金属槽板敷设
	G	穿焊接钢管敷设
	DG	穿电线管敷设
线路敷设部位	VG	穿硬塑料管敷设
	L	沿梁下或屋架下
	Z	沿 柱
	Q	沿 墙
常用照明灯具	P	沿 天 棚
	D	沿 地 板
	J	水晶底罩灯
	T	圆筒型罩灯
灯具安装方式 (见图 1-1)	W	碗型罩灯
	P	乳白玻璃平盘罩灯
	S	搪瓷伞型罩灯
	X	自在器吊线灯
	X ₁	固定吊线灯
	X ₂	防水吊线灯
	X ₃	人字吊线灯
L	吊链灯	
G	吊杆灯	
B	壁 灯	
D	吸顶灯	
R	嵌入灯	

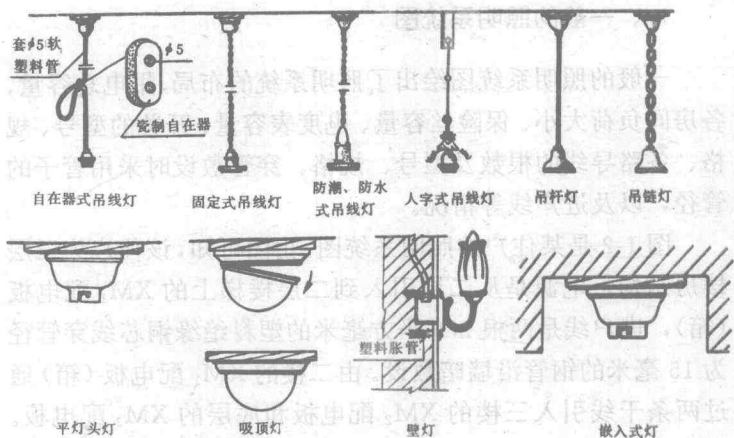


图 1-1 灯具及安装方式

例如，在电气照明平面图中标注有：

$$2-Y \frac{1 \times 40}{2.5} L$$

表明有两组日光灯，每组为一根 40 瓦的灯管，安装高度 2.5 米，安装方式为链吊式。

又如，标注有：

$$2-S \frac{1 \times 60}{-}$$

表明有 2 盏搪瓷伞型罩灯，每盏灯具中有一只 60 瓦的灯泡，采用吸顶形式安装，故安装高度及安装方式简化为“-”。

第三节 照明系统图

照明系统图是绘制照明平面图的依据。

一、一般的照明系统图

一般的照明系统图绘出了照明系统的布局、用电总容量、各房间负荷大小、保险丝容量、电度表容量、开关的型号、规格、各路导线的根数及型号、规格、穿管敷设时采用管子的管径，以及进户线等情况。

图 1-2 是某住户的照明系统图。由图可知，该住户为三层楼房结构。电源是从二层引入到二层楼梯上的 XM_1 配电箱（箱），进户线是两根 2.5 平方毫米的塑料绝缘铜芯线穿管径为 15 毫米的钢管沿墙暗敷设。由二楼的 XM_1 配电箱（箱）通过两条干线引入三楼的 XM_2 配电箱和底层的 XM_3 配电箱。两条干线采用 BV—500 伏、2.5 平方毫米的塑料绝缘铜芯线，穿管径为 15 平方毫米的硬塑料管沿墙暗敷设。

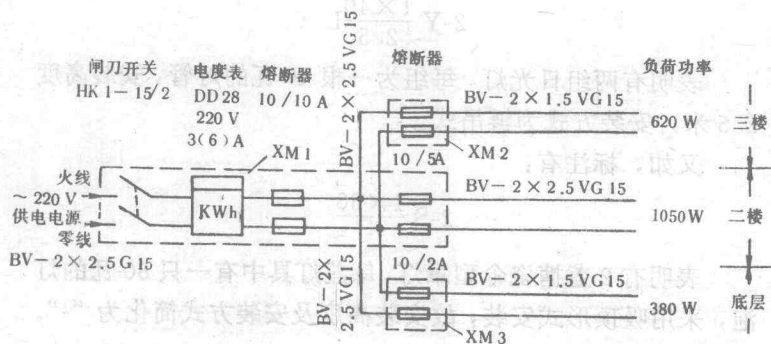


图 1-2 一般的照明系统图

在总配电箱（箱） XM_1 上装有一把瓷底胶盖闸刀开关 $HK_1-15/2$ ，规格是 500 伏、15 安；还有一只 DD28 型单相电度表，规格是 220 伏、3（6）安；以及两只熔断器，规格是

250 伏、10 安，保险丝电流是 10 安。这一组熔断器作为整座住房的用电保护用。另外，还有两只熔断器，规格是 250 伏、10 安，保险丝电流是 5 安。这一组熔断器作为二楼用电保护用。

三楼和底层的用电容量分别为 620 瓦和 380 瓦，均采用根 BV—1.5 平方毫米的塑料绝缘铜芯线，穿管径为 15 毫米的硬塑料管埋墙暗敷设。三楼和底层配电板 XM_2 、 XM_3 上分别装有两只熔断器，规格是 250 伏、10 安，保险丝电流分别是 4 安和 2 安，它们分别作为三楼和底层用电保护用。

二、详细的照明系统图

住户欲自己设计室内照明系统时，可绘制更为详细的照明系统图。在这种照明系统图中绘出了各房间的灯具、插座、开关、吊扇及其他电气设备等详细情况，更便于绘制照明平面图、实际施工接线图和照明电气布置立体图。当然，这种详细的照明系统图、实际施工接线图和照明电气布置立体图仅供不很熟悉建筑电气安装的人使用，对于电工就不一定必要了。

现以某住宅楼标准层电气照明系统图为例，如图 1-3 所示。

从详细的照明系统图中可以清楚地看出各房间内灯具、插座、开关、吊扇等电气设备的配置情况及所处位置；各路导线的型号、规格等。

由图 1-3 可知，进户线和干线采用 BV— 2×2.5 平方毫米塑料绝缘铜芯线，它们与 BV—1.5 平方毫米的保护接零线分别穿管径为 15 毫米的钢管和硬塑料管暗敷设。各支线均采用 BV— 2×1.5 平方毫米塑料绝缘铜芯线（说明：除空调器、