

4

电的来源与系统



11.11.11



一、电的系统

电的产生方法不一样，有的电压高、有的电压低，必须经过变配电所做处理，如图 4-1 所示。

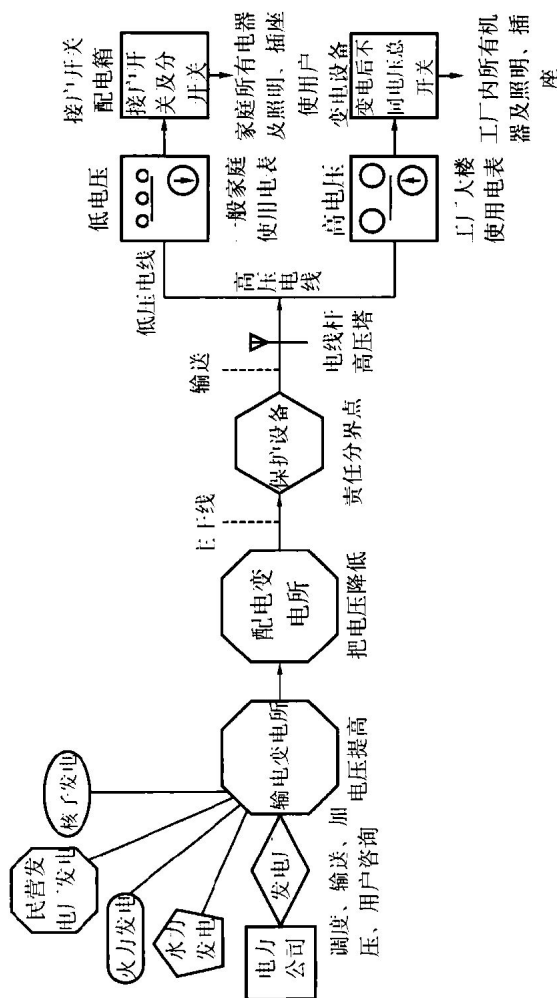


图 4-1



二、电的来源

由“电力公司”寻觅购置土地，投资兴建“发电厂”，而发电的方式不同，有水电火电（煤炭、燃气、轻油）、核电种种。把各发电厂发出的电，集中在输电变电所提高电压，再由配变电所经保护设备降低电压后输送给用户。工厂用电量大，输送高压电，一般家庭用电量小，输送低电压。



三、电的输送方式

经过处理的电源，由配电变电所降低电压后，经输电线路引至用户，电线大都采用铝线或铜线，电表前属电力公司负责，电表后由用户自己维护。这一个区分点叫责任分界点。



四、怎样计费

电表装好后，只要用户使用电器设备，由于电流电压的作用，电表就会转动，单位是度（ kW/h ）。电器消耗的能量叫瓦特（ W ）， 1kW 的电器使用 1 小时叫 1 度电。 $1\text{kW}=1000\text{W}$ 。

一般家庭客厅用的灯有 100W 的， 150W 的等等，瓦特值越高，电流越大，越费电，所以用户使用多少电费就以电度表（ kW/h ）来计算，非常合理。



五、电的原理

电学三要素：电压、电流、电阻。

要素	单位	英文符号
电压	伏特	V
电流	安培	A
电阻	欧姆	R 或 Ω

- (1) 电压（即电位）：电位越高，电压越高；电位若低，电压也低。跟水压的原理一样，水位越高，水压越高；水位越低，水压越低。水压（水位）有多少？可以装水压表。电压有多少？装电压表，因为电压用眼睛是看不出来的，唯有借助电压表。电压越高越危险，所以那些架得很高很高的都是特高压或高压，而架得很低的，大都是低电压。

电压的单位叫伏特，英文叫V。一般家庭所使用的电压是单相二线式，也就是说电线有两条，一条是火线，一条是零线。火线带有电压，所以误触就会受电击。而零线与大地同电位，也就是零线等于地上，有没有人踏大地而触电的？那是不可能的事。火线与零线之间带有 220V 的电压，如果不去使用它，比如说：我们把这两条线插接到一个两孔的插座去，那么这个插座与两条线只有电位→电压，就如同水槽装满了水位（只有水压）一样，如图 4-2 所示。

为何叫单相二线式？因为1条是火线1条是零

线，火线与零线两条线给家庭中所有电器物品供电，故简称为单相，因为是两条电线组成，所以称为单相二线式。

(2) 电流（即电子的流动）[A]：在线路中的开关、插座

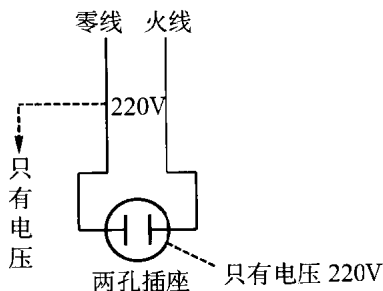


图 4-2

与电线线路，假使没有去使用电器类的设备，那么这些开关、插座及线路上只带有电压（伏特），如同一个放有水位的水塔，如果都不去使用它（打开水龙头），那水塔及水管只带有水压一样。怎么才会有电流？很简单，只要把家庭内任何一种电器插入插座，那么就会把电压内的电子引出来，造成电子的流动，就叫电流。它的单位叫安培，英文字[A]。前边我们分析过耗电量叫（W）瓦特，瓦特数越高，电流就越大。每小时使用 $1000\text{W}=1$ 度电（ kW/h ），所以为了节约能源，我们应该尽量养成出门关灯节约能源的习惯，或将灯具改用节能灯。

(3) 电阻（就是阻止电流的意思）[R或 Ω]：就如水龙头一样，水龙头全开，水流很大；水龙头半开，水流一半；水龙头开一点点，水流就很小，因此我们

称水龙头是水的开关，也是一个水阻。电阻在线路上原理与水阻是相同的，电阻越高，电流越小；电阻越小，电流就越大。而家庭内所使用的电器产品，不管它的特性是什么（电阻型、电容型、电感型），判断它的好坏，就是量电阻，有电阻就是好的。而电器设备如果电阻高，电流就小，电费省；如果电阻低，电流就高，电费就多。所以说：电流大小与电费成正比，而电阻的大小却与电流成反比。



六、什么是交流电压、直流电压

1. 交流电压[AC, V]指的就是电力公司输配给我们使用的电压，因为此电压、电流流通的方向，每秒有五十赫兹，如果使用示波器来量的时候，会有如图4-3的波形，所以称为交流电压。
2. 直流电压[DC, V]指的就是我们的寻呼机、手电筒、

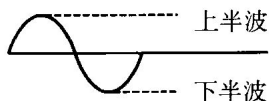


图 4-3

手机电池或摩托车、汽车的电瓶。凡是用完换新或用完要充电的，都叫直流电压。如果用示波器来测量，其电流的方向是一直线。电池见图 4-4。



图 4-4



七、电线的种类、规格及家庭输配电路

1. 实心线：又叫单芯线，外面的 PVC 塑料皮是做绝缘的，所谓绝缘就是“不导电”的意思。剥开绝缘皮，内部就是一条实心的铜丝，用来配电的。目前，使用最多的实心线规格为 2.5mm^2 和 4.0mm^2 。前者的安全电流为 20A，可用来配照明线和插座线；后者的安全电流为 30A，一般用来配插座。在建筑年代较早的住宅中，也有使用 1.5mm^2 铜导线和 2.5mm^2 铝导线的，安全电流约为 15A。记住，使用任何电线，不可超过安全电流，否则会造成电线走火或短路（因电流大，绝缘皮破坏所致），务必要小心使用。
2. 绞线：绞线就是由一些细的单芯线绞合在一起（故亦称多芯线），好处是，此线软度较佳，就是断线也不会像单芯线一样，一断线就全没电，因为绞线由多条细线绞成，就算断 1、2 根也不会全部断电。它的线

径要用尺或卡标尺测量，因为它是绞合体，要算截断的面积，规格一般为 6mm^2 、 10mm^2 、 16mm^2 和 25mm^2 。绞线一般都用在电流场合及电器设备。家庭会用到的，除电表进线、电锅专用或干衣机使用 6mm^2 或 10mm^2 线以外，很少用到绞线。

3. 软线（花线）：也属于很细的绞线，截面积不得小于 0.75mm^2 电流限制 7A。大都是小灯具使用，而长度不可超过 3m（米）。此线少用为妙，因其很容易短路燃烧。其颜色有全透明的，也有全白色的，更有一种是红色与白色交缠在一起的，统称为花线。

设置在 PVC 管中心电线的安全电流如表 4-1 所示。

4. 白扁线：有 2.5mm^2 和 4mm^2 两种。此种线一般都是由一层白色绝缘皮，包覆着一条黑色、一条白色两条单芯的铜线（见图 4-5）。适用于配管不方便的地方。由于形状扁平，所以叫白扁线。一般要用固定夹线钉来固定此线。 2.5mm^2 可用电流 20A， 4.0mm^2 可用电流 30A。配线时要考虑美观与平整。一般极少用到。

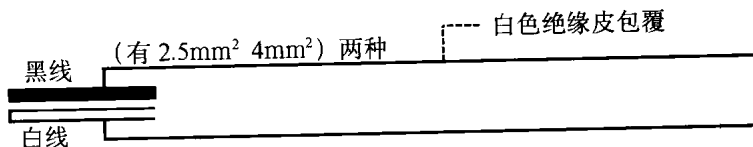


图 4-5

(单位: A, 室温 35℃ 以下)

线别	公称截面积 /mm ²	同一导线管内之导线数			
		3 以下	4	5 ~ 6	7 ~ 10
实 心 线	2.5	16	13	10	9
	4.0	22	16	14	12
绞 线	6	38	34		
	10	52	46		
	16	68	60		
	20	90	80		

注: 本表所称导线数不包括接地线、控制线及信号线。

表 4-1 室内 PVC 管配线的安培容量表

5. 护套线: 有双层护套线和单层护套线。家庭有时需要临时电源, 或是屋内要变动更改电气设备, 但已没有管路可穿线, 又不愿意敲开墙壁或地板来施配管线, 只好施配明线 (露出型)。为了安全, 使用有两层绝缘的护套线 (见图 4-6) 是比较适合的。

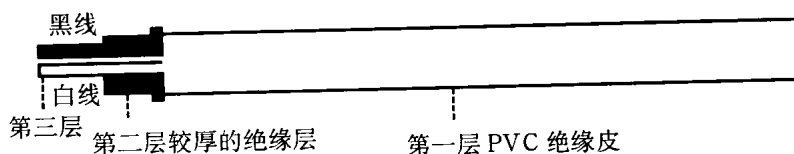


图 4-6



家庭会用到的护套线:

2.5mm^2 可使用到 20A。

4mm^2 可使用到 30A。

护套线一样用固定夹来固定, 施工时应力求整齐美观。

6. 一般(普及型)家庭供电的方式与流程: 单相二线式 AC/220V。

(1) 普通家庭未使用较大电流容量之电器设备, 大都采用单相二线式 AC/220V, 一条火线, 一条零线的配电方式。

受电的方式: 由“电力公司”从电线杆施配2条(大约($6 \sim 10\text{mm}^2$))导线至用户预留的屋外电度表接线盒内。在固定的电度表后, “市电”的电源线接于电度表的左侧, 而右侧二条是负载端, 接至屋主委托水电工程公司事前预嵌入的配电箱内。配电箱内 2P(极) 40 ~ 50 安培是总开关, 由总开关分出一路配给家庭电器类使用的电源插座, 再分一回路给分开关, 提供家庭内所有灯具照明用。

(2) 配电箱内主开关就是“接户开关”。责任分界点: 电表前属“电力公司”维护, 电表后由用户自行维修及保养。

(3) 家庭的接户开关配电箱请参考图 4-7。

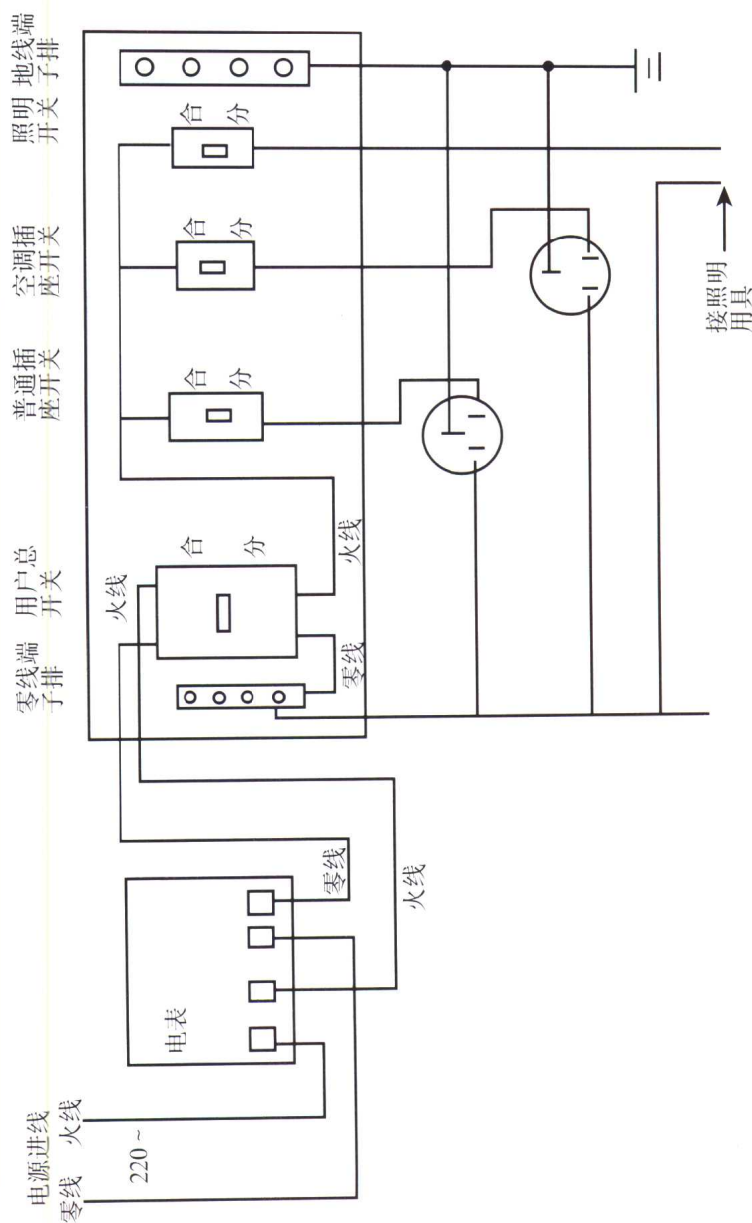


图 4-7 家庭的接户开关配电箱



八、一般家庭常用的开关、插座及附属设备

购买电器产品需认明“长城”标志。所有在市场上销售的合格电器产品都应有长城标记及产品合格证。长城标记见图 4-8。



图 4-8

1. 单联开关 (附有指示灯, 没开的时候指示灯会亮):
见图 4-9。



图 4-9 单联开关 TS-5005

2. 双控开关 (见图4-10): 可在两个不同地方开关灯具, 也就是在一楼开灯, 可在二楼关灯, 而在二楼开灯, 可在一楼关灯, 便利操作。



图 4-10 双控开关

3. 电铃开关（家内电铃专用，按铃响，不按不响）：见图 4-11。



TY-A1

图 4-11 电铃开关

4. 主开关：空气开关，见图 4-12。
空气开关用来做家庭总开关或分路开关。

1P（极）：管一条线

2P（极）：管二条线

3P（极）：管三条线

图形			
极数	1	2	3
电流	25	50	75

图 4-12

5. 闸刀开关：因形状像闸刀而得名，见图 4-13。也是用来做家庭总开关或分路开关。若线路短路或电流过大，开关内的熔丝会熔断，达到安全保护的功能因要更换熔丝，目前很少使用。

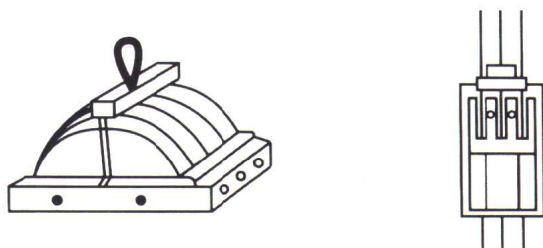
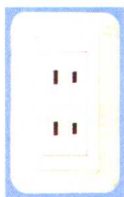


图 4-13

6. 暗装插座：有单联、双联、三联插座，见图 4-14。



TY-H602A
双联插座



TY-H603A
三联插座

图 4-14

标有特殊用途的单联开关



图 4-15

7. 电视用中继器插座：有单孔、双孔两种（可同时插两台电视），见图4-16。只要从这个插座插入电视的输入同轴电缆，就可欣赏电视节目。



图 4-16

8. 空调专用插座（家庭用）：为三孔插座，见图4-17。



图 4-17 空调专用插座

9. 电话专用插座：有一孔及二孔两种，见图4-18。预先将电话线配在管壁内，如果使用电话，用电话头插进去，就可天南地北聊不完，很方便。



图 4-18

10. 电视连电话插座（一物两用）：见图 4-19。

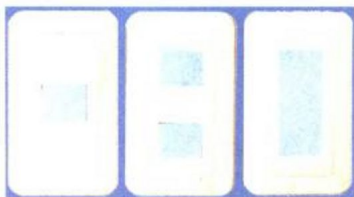


TV-EL11

单电视插座、二芯单电话插座组

图 4-19

11. 开关及插座面板（含框架）：有单联、双联、三联等三种，见图 4-20。



TS-1023

一般开关、插座面板

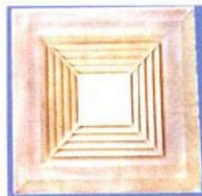
图 4-20

12. 浴室排风扇：有两种形式，见图 4-21。



TS-206A

浴室用直排风扇



TS-208A

浴室用侧排风扇

图 4-21