

電世界電工技術叢書

# 電在家庭生活中

蔣聰吉 譯

汪世襄 校

電世界出版社

## 原 序

我國（指蘇聯，以下同——譯者）在電機工程許多方面的發現上都佔着優先地位。羅蒙諾索夫、彼得洛夫、施令格、雅河比、雅勃羅契柯夫、契格列夫、斯拉維揚諾夫、羅賓琴、多利沃-多勃羅沃爾斯基、斯托列托夫、皮羅茨基、拉契諾夫、波波夫等的工作在電機工程總的發展上具有全世界的意義。他們的名字毫無疑問列在這門科學中的科學家和發明家的最前列。

在我國，電能已經廣泛應用在國民經濟的所有部門和日常生活中。

由於完成了俄羅斯國家委員會的計劃和幾個五年計劃，我國已在歷史上從未見過的短時期內在發展國家電氣化方面前進了一大步。

在1952年，我國的發電量已經達到1170億千瓦時，這超過了1940年的發電量1.4倍，大於英法兩國發電量的總和。

電力生產所已經達到的水平和它的進一步增長（由於古比雪夫水電站、斯大林格勒水電站、以及各城市中熱電站和地方及農村發電站建設的結果）以及勞動人民的文化和物質水準的不增提高，正創造着使城鄉居民的日常生活廣泛電氣化的必要條件。

現在，和大城市的暖氣化和煤氣化的同時，電能正愈來愈廣泛地滲透到日常生活中去，使婦女們用在家務上的時間和勞動強度都日漸得以減少。

現代的日常電氣用具能把電能方便地轉變成為機械能、熱能、光能和「寒冷」，能保證溫度的調節和長久的使用壽命，而且實用上在任何時間都可以即刻使用。

由於完成了戰後蘇聯國民經濟恢復和發展五年計劃，以及第五個五年計劃的最初兩年計劃，居民日用品的生產有了很大的增加。我們的電器工業在日常電氣

用具的生產上已超過了戰前，產品種類也增加了很多。

許多新式的，更完善更經濟的日常電氣用具已經設計好或正在設計中。這些用具最近就將開始生產。

所有這一切愈來愈增加電氣用具在家庭中的應用，因此使對這些用具的構造和使用方法方面的實際知識感到興趣的讀者也一天比一天增多。

著者希望這本書能在這方面給讀者們以一定的幫助。

著 者

# 目 錄

## 原 序

|                               |       |
|-------------------------------|-------|
| 第一章 電工知識 .....                | 1—2   |
| 1. 電的單位・歐姆定律・一些最簡單的測量儀器 ..... | 1     |
| 第二章 寓所線路網和佈線材料 .....          | 3—9   |
| 2. 寓所線路網 .....                | 3     |
| 3. 佈線材料 .....                 | 4     |
| 4. 寓所線路網的維護 .....             | 8     |
| 第三章 電能之轉變為機械能 .....           | 10—13 |
| 5. 概說 .....                   | 10    |
| 6. 通用電動機 .....                | 11    |
| 7. 分相式單相感應電動機 .....           | 12    |
| 8. 罩極式電動機 .....               | 12    |
| 第四章 電能之轉變為熱能 .....            | 14—18 |
| 9. 製造發熱元件的材料 .....            | 14    |
| 10. 電熱元件的構造 .....             | 15    |
| 11. 溫度調節器 .....               | 17    |
| 第五章 預備食物用的電熱器具 .....          | 19—24 |
| 12. 電爐 .....                  | 19    |

|                                   |              |
|-----------------------------------|--------------|
| 13. 電灶.....                       | 22           |
| 14. 小型電熱器具.....                   | 23           |
| <b>第 六 章 廚房用萬能電力驅動機 .....</b>     | <b>25—27</b> |
| <b>第 七 章 電熱水器 .....</b>           | <b>28—32</b> |
| 15. 概說.....                       | 28           |
| 16. 溢水式慢作用熱水器.....                | 29           |
| 17. 排水式熱水器.....                   | 29           |
| 18. 高壓式熱水器.....                   | 30           |
| 19. 強力快速熱水器.....                  | 31           |
| <b>第 八 章 日用電冰箱 .....</b>          | <b>33—34</b> |
| 20. 概說.....                       | 33           |
| 21. 壓縮式冰箱.....                    | 33           |
| 22. 吸收式冰箱.....                    | 34           |
| 23. 「ЗНГ-莫斯科」廠的 DX-2 壓縮式冰箱.....   | 36           |
| 24. 「沙拉托夫」廠的 RXIII-85 壓縮式冰箱.....  | 37           |
| 25. ØBД-120 壓縮式冰箱 .....           | 38           |
| 26. 「氣體器具」廠的 XIII-1 吸收擴散式冰箱 ..... | 41           |
| 27. 電冰箱的使用.....                   | 42           |
| <b>第 九 章 電洗衣機和洗衣器 .....</b>       | <b>45—56</b> |
| 28. 概說.....                       | 45           |
| 29. 具有轉動攪拌器的洗衣機.....              | 46           |
| 30. ØAЯ-2 式洗衣機 .....              | 47           |
| 31. 具有轉動橫鼓的洗衣機.....               | 47           |
| 32. KCM-4 式洗衣機 .....              | 49           |

|                                       |       |
|---------------------------------------|-------|
| 33. 具有轉動橫鼓的自動化洗衣機.....                | 52    |
| 34. 具有能搖動並轉動的球形鼓的洗衣機.....             | 53    |
| 35. 自然環流式熱水洗衣器.....                   | 55    |
| 36. 強迫環流式熱水洗衣器.....                   | 55    |
| <b>第十章 電熨斗</b> .....                  | 57—62 |
| 37. 概說.....                           | 57    |
| 38. 不能調節溫度的熨斗.....                    | 59    |
| 39. 能調節溫度的熨斗.....                     | 60    |
| 40. 具有噴汽裝置的熨斗.....                    | 61    |
| 41. 蘇聯 MCH 廠出品的具有溫度調節器和福濕噴汽裝置的熨斗..... | 62    |
| <b>第十一章 日用電吸塵機</b> .....              | 63—69 |
| 42. 概說.....                           | 63    |
| 43. 小型手提吸塵機.....                      | 65    |
| 44. 萬能吸塵機.....                        | 66    |
| 45. 「電器」廠的 ӨИ-1 吸塵機.....              | 67    |
| 46. 「先鋒」牌吸塵機.....                     | 68    |
| <b>第十二章 電供暖裝置</b> .....               | 70—72 |
| 47. 反射式電爐.....                        | 70    |
| 48. 電壁爐.....                          | 71    |
| 49. 對流式電爐.....                        | 72    |
| 50. 蓄熱式電爐.....                        | 72    |
| <b>第十三章 其他用途的日常電器用具</b> .....         | 73—88 |
| 51. 電擦地機.....                         | 73    |
| 1) ӨИ-1 型擦地機.....                     | 74    |

|                               |              |
|-------------------------------|--------------|
| 2) II-2 型擦地機 .....            | 75           |
| 52. 鋸板機的電力驅動機構 .....          | 76           |
| 53. 電扇 .....                  | 77           |
| 54. 頭髮吹風器 .....               | 77           |
| 55. 按摩器 .....                 | 78           |
| 56. 電剃刀 .....                 | 78           |
| 57. YDII-1 通用電唱機 .....        | 80           |
| 58. 留聲機式電動機 .....             | 81           |
| 59. 自行車發電機 .....              | 82           |
| 60. 電鈴 .....                  | 83           |
| 61. 醫療用保溫器 .....              | 84           |
| 62. 捲頭髮用的電熱器 .....            | 84           |
| 63. 電烙鐵 .....                 | 85           |
| 64. 醫療用反射器 .....              | 85           |
| 65. 自耦變壓器 .....               | 86           |
| <b>第十四章 安全使用電氣用具的規則 .....</b> | <b>89-92</b> |
| 66. 對於觸電者的救護 .....            | 89           |
| 67. 防火措施 .....                | 91           |
| <b>第十五章 節約用電 .....</b>        | <b>93-94</b> |

# 第一章

## 電工知識

### 1. 電的單位·歐姆定律·一些最簡單的測量儀器

電是能量的一種。在現代的概念中所謂電流就是導體中自由電子的運動。使電能夠在一閉合電路中克服電路的阻力而流動的原因叫做電動勢。電流可以分直流和交流兩種。直流的大小和方向不變，交流的大小和方向隨時間週期地變更。各種金屬都具有自由電子，所以都是電流的導體。其他的物質，像陶瓷、橡膠等，沒有自由電子，因此不能傳導電流，所以是絕緣體。電流的單位是安培。量電流大小的儀器叫做安培計。導體中的電流若為一安培，則一秒鐘內流經導體截面的電量等於一庫侖。導體對電流的阻力叫做電阻，電阻的單位是歐姆。測量電阻的儀器叫做歐姆計。

電流的大小決定於導體中的電場，電場愈強，導體中的電流也愈大。導體中電場的大小通常不是用作用於導體中電荷的力的大小表示，而是用這力把一庫侖的電從導體的一端移到另一端所作的功表示。這電場沿導體移動單位電荷所作的功叫做導體兩端的電壓或電位差。

電壓的單位是伏特。測量電壓的儀器叫做伏特計。各種不同金屬製成的導體對流經電流的阻力也各不相同。銅的電阻很小，鋼較大，鎳鉻錒更大。導體的電阻隨着長度的增加和橫斷面積的減小而增加。為了比較各種導體的電阻，通常用電阻係數這樣一個概念。一種物質的電阻係數就是由它所製成的長一米，橫斷面積為1平方毫米的導體在溫度  $20^{\circ}\text{C}$  時的電阻。銅的電阻係數等於  $0.017$  歐姆·平方毫米/米；鋼的等於  $0.14$  歐姆·平方毫米/米；鎳鉻錒的等於  $1.15$  歐姆·平方毫米/米。



電流、電壓和電阻間有嚴格的關係。如果電壓值一定，則電阻減少多少倍，電流就增加多少倍。這關係由所謂歐姆定律表示，就是  $I = \frac{U}{R}$ ，其中  $I$  是電流值， $U$  是線路網的電壓值， $R$  為電路的電阻。

譬如，如果  $U$  和  $R$  已經知道，那末電路中電流的大小就可以求出。

電流在一秒鐘內所作的功叫做電功率。電功率等於電壓和電流的乘積，即  $P = UI$ 。電功率的單位叫做瓦。測量電功率的儀器叫做瓦特計。

某一段時間內產生或消耗電能的多少是用一件特殊儀器——百瓦時計或千瓦時計——測量的。不過如果知道電氣用具的功率和它的使用時間，也就可以算出它們所消耗的電能。在電能單位和熱能單位間有如下關係——1 千瓦時等於 860 千卡。

## 第二章

### 寓所線路網和佈線材料

#### 2. 寓所線路網

正確地佈設和使用寓所線路網能保證電力的可靠供應並防止觸電失火等危險。

現在有專門的「電氣設備裝置規程」，所以一切電氣設備的安裝和日常電器的使用都必須遵照這一規程。

電力是從市內線路網的變電所經由房屋引入線接進居住建築物的。屋內幹線——通常都沿着樓梯佈設——就接在這引入線上。

引進寓所去的電線係由屋內幹線經過一隻有保安器的接線盒分出。在進入寓所的地方通常都裝有一隻單相電表。寓所引入線的兩端接在有保安器的分組配電板上。從配電板再引出電線，以供各路電燈和電氣用具之用。在住人的房間裏，電線多佈設在牆上和天花板上，或暗設在埋入牆壁溝道內或泥灰下面的硬橡膠管中。後一種佈線法應用在牆和天花板裝修得非常好的建築物中。

佈設明線通常用的是 ИП 牌軟線或 ИРА 牌電線。軟線和電線沿着牆和天花板固定在絕緣子上。檯燈和可以移動的電氣用具用的是 ИПО 牌軟線，這種軟線在兩芯線外面包有一層共同的編織套。在潮濕的房間裏（浴室、廁所、廚房等），不可以用軟線，這些房間中必須用橡皮絕緣線，並且電燈開關應該裝在房間外面的走廊上。

爲了使電線不至過熱，對於佈設明線用的橡皮銅線或銅芯橡皮軟線，在周圍溫

度為  $25^{\circ}\text{C}$  時的最大連續負載，有如下規定：

|                 |     |      |   |     |     |    |
|-----------------|-----|------|---|-----|-----|----|
| 標準截面（平方毫米）····· | 0.5 | 0.75 | 1 | 1.5 | 2.5 | 4  |
| 容許負載（安培）·····   | 6   | 6    | 6 | 10  | 15  | 25 |

從機械強度的要求出發，接在電燈上的電線和軟線的最小截面積在建築物內部時是 0.5 平方毫米，在建築物外部時是 1 平方毫米，對於可以移動的日常電氣用具和電燈是 0.75 平方毫米，而對於佈設在絕緣子上的電線和軟線，如各絕緣子間的距離在一米之內，則為 1 平方毫米。

寓所中的電線通常都佈設得和建築線（門和窗框的邊緣）平行。

爲了節省電線和佈線材料，通常都選擇最短的佈線路徑。

電線一般都佈設在牆上接近天花板的地方，只在要接到電燈去的時候才佈設到天花板上。

房屋幹線和公共電氣設備（鍋爐間的電動機、電梯、樓梯燈等）的維護和檢修應專門由有電器安裝技術並經過相當考試的人負責。

其他的人都不得從事房屋幹線和寓所電線的裝、拆，以及換換保安器等工作。

### 3. 佈線材料

爲了保護電線不受過載或短路（註）電流的損壞，平常都要用熔線保安器和自動斷路器。用得最廣的是塞型熔線保安器。它是由陶瓷做成，中間接有熔線（圖1）。所用熔線或是容易熔化而電阻係數相當大的導線（鉛鋅合金線），或是截而很細而導電良好的金屬線。當負載高於保安器的額定值時，熔線溫度劇烈上昇，結果它本身熔斷，同時切斷電路中的電流。要恢復供電必須把已經熔斷的保安塞換一個新的。

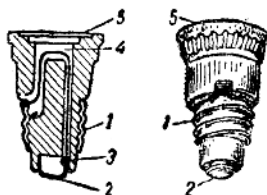


圖 1. 保安塞

1. 接觸套； 2. 觸點； 3. 熔線；  
4. 空室； 5. 蓋

原註：兩根有電的電線不經過電器（電氣用具，變阻器等）而直接接觸叫做短路。

E-27 型保安塞廣泛用於保護寓所線路，現在出品的有 4、6、10、15、20、25 安培這樣六種。

每一種標準截面的電線按額定電流的大小各有其相應的保安器或自動斷路器：

|                       |      |   |     |     |    |
|-----------------------|------|---|-----|-----|----|
| 電線的標準斷面積（平方毫米）·····   | 0.75 | 1 | 1.5 | 2.5 | 4  |
| 保安器或自動斷路器的額定電流（安培）··· | 6    | 6 | 10  | 15  | 25 |

熔線保安器的缺點是不能很好地保護電線不受連續的，但不很大的過載電流的損害。為此俄羅斯共和國的 ММІ 電工器材廠出產了一種能補救這缺點的單極自動斷路器。這工廠所生產的自動斷路器能用於交流和直流線路上，最大電壓到 250 伏特，額定電流是 6 安培（圖 2）。自動斷路器能防止不大的過載電流，也能防止短路電流。防止過載電流靠一用作為熱效繼電器的雙金屬片。

當雙金屬片因受熱而變形很多時，它就放掉截斷裝置的掣子，使電路切斷。

當過載很大或發生短路情況時，電磁繼電器起作用，吸引一片鋼片。和後者相連的槓桿因此釋放掉截斷裝置的掣子。

自動斷路器上有兩個按鈕，大的一個用來接通自動斷路器，小的一個用來用手

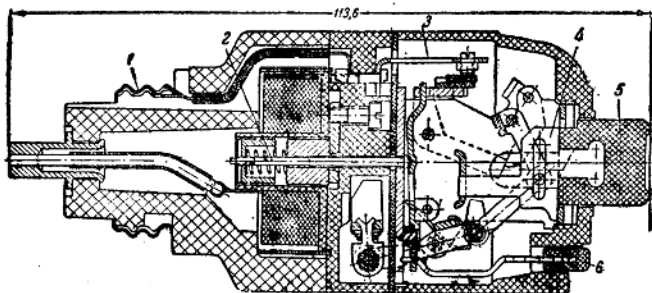


圖 2. 蘇聯 ММІ 電工器材廠的 6 安培，250 伏特自動斷路器

1. 接觸套； 2. 電磁繼電器； 3. 雙金屬繼電器； 4. 截斷裝置；  
5. 用來接通自動斷路器的按鈕 6. 用來用手使自動斷路器斷路的接鈕  
（圖上沒有接通）

### 斷開自動斷路器。

自動斷路器的插頭就是普通的 E-27 插頭，因此可以用自動斷路器代替保安塞，裝在 6 安培保安塞的瓷座裏。

要恢復供電只需把自動斷路器大的按鈕一揷就可。不過在恢復供電之前必須先清除線路中的故障。

在正常運行條件下，自動斷路器能連續使用好幾年。

熔線保安塞熔斷時，必須掉換一個同樣的新塞，不能裝上自製的熔線或銅絲鐵絲等，因為這樣可能引起過載，使電線早期損壞，而成為失火的原因。在裝新塞時，應把塞子緊緊擰入保安器座，使接觸十分緊密。

**開關** 按照截斷裝置運動方式的不同，開關可以分做旋轉式、扳柄式（圖 3）

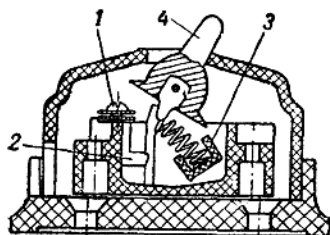


圖 3. 扳柄開關

1. 接線端； 2. 固定接觸片；  
3. 活動接觸臂 4. 開關柄

和按鈕式三種；按照截斷電路情況來

分，則可分做單極式和雙極式兩種。

單極開關只可以用在乾燥的房間裏。

在其餘情形中，都應當用雙極開關。

在潮濕的，尤其是潮濕而兼有腐蝕性氣體的房間裏，通常都裝密封式開關。

國家標準規定開關至少要能夠作 20000 次的開和關。最耐用的開關是

動片為開刀形的扳柄開關。開關一般裝在圓木塊上，離木板 1.5 到 1.7 公

尺。

**白熾燈燈頭** 有 E-27 螺紋的燈頭幾乎完全是用膠木做的殼子，按其構造可以分做懸吊式、牆式和天花板式三種。燈頭上有的有開關，有的沒有。有開關的燈頭通常用在檯燈上。

在潮濕的房間裏（浴室、廚房等）應當用有掛鉤的瓷燈頭。也有人使用附有插座的燈頭，可以從燈頭上用插頭接電。不過用這種燈頭只應該是臨時性的。

房間裏如果經常要接電氣用具，就必須安裝插座。不應當把燈頭當作開關，就是說不應當用取上取下電泡的辦法來開關電燈。因為燈泡取上取下的次數太多，燈頭經常受到轉動，進入燈頭的電線就會損壞。所有電燈都應當用開關開啓。掉換電燈泡應當在燈關掉的時候進行，掉換的時候應當手拿在泡子上，而不要觸到接觸螺旋上。不應忘記，開關通常只關斷一根電線，所以接觸即使已經關了開關的燈頭也是有危險的。

掉換燈頭時必須先取下寓所線路引入處配電板上的兩隻保安器，把線路截斷。

**插座** 插座的外殼由陶瓷或由塑料做成。內部有用以接電線的夾線，接觸套和保安器。

插座有三種：沒有保安器的，有單極保安器的和有雙極保安器的。

如果要接電流比較大的電熱用具（電灶和電熨斗），應當用瓷殼插座。插座也是裝在圓木塊上的，離地板 0.8 到 1.2 米。不應把插座裝在潮濕的房間內，或把它裝在自來水管、煤氣管、暖汽管等的鄰近。

**插頭** 插頭（圖 4）的外殼通常是用塑料做的。電線和插頭的插銷或用線夾連接，或先把電線夾在插頭的插銷中再把插銷塞入插頭外殼，使電線緊夾在插銷上。要接電流比較大的電熱用具應當用用線夾連接電線和插銷的插頭。

**陰插頭** 陰插頭（圖 5）的外殼由陶瓷或塑料做成，也有上部用塑料，端部用

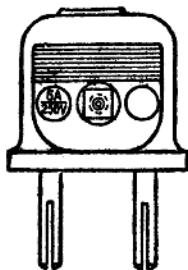


圖 4. 插頭



圖 5. 連帶陰插頭的接電線

1. 瓷殼； 2. 陰插頭的塑料外殼

陶瓷的。

電器表面接近插銷的高溫度（ $140^{\circ}$  到  $180^{\circ}$ ）會使塑料很快損壞，所以對於電流較大的電器應當用瓷殼或端部為瓷殼的陰插頭。

爲了使插銷和陰插頭中的接觸套能緊密地接觸，接觸套上通常都套有特製的鋼圈以建立彈性。

和插頭一樣，陰插頭內也有一使電線不致從它中間拉出的裝置。

用過這種有插頭和陰插頭的接電繩以後，應當把電器的開關關掉，取下插頭，但是讓陰插頭仍舊插在電氣用具上。從電氣用具的插銷上把陰插頭裝上取下的次數太多會使插銷動搖，使插銷和發熱線圈的接連處損壞，並且使絕緣受損。

#### 4. 高所線路網的維護

修理房間內部時應注意不要損壞電線的絕緣。在粉刷牆壁和天花板的時候，應當注意不要把石灰塗在電線上。開關、插座、插頭等若有損壞，就必須立刻掉換。在佈設電線時，必須注意不使電線和自來水管、煤氣管、暖汽管和其他各種管子相接觸。

電線不可以佈設在暖汽管或熱水管的後面，或爐子上面，因為絕緣一乾燥，很快就會損壞，這樣就可能引起短路。

同樣不能在電線上面蒙蓋上地毯、窗簾和別的容易着火的東西，以及糊上壁紙。

不容許把電線掛在釘子上，或是把電線用繩子或鉄絲等牽來牽去。

在把電線接到開關、插座和各種電器用具上時，必須把線頭仔細修整，把它們先絞緊然後彎成小圈，銲好並包以膠布帶。如果電線的頭沒有經過很好的修整，那末只要電線裏面有一根銅絲觸到電器的金屬表面，就會使碰到這電器的人觸電。

應當按期檢查線路的絕緣電阻，至少一年一次。絕緣電阻在乾燥的房間內不應低於每伏 1000 歐姆，所以當線路標準電壓爲 127 伏時絕緣電阻不應低於 127000 歐姆，當線路標準電壓爲 220 伏時，不應低於 220000 歐姆。

在測量寓所線路網的絕緣電阻時，應先把引入處的保安器或自動斷路器取下。絕緣電阻可用一件專門的儀器——兆歐表——測量。

寓所線路網的絕緣是否損壞，有時也可以從電表上看出。如果所有電器，電燈等都已關掉，而電表的圓盤依舊旋轉，就表示線路中有相當大漏電的地方。

必須找出漏電的原因。如果這是由於電線絕緣不良而引起，就必須把電線掉過。

房管處的電氣安裝工人應經常注意線路的絕緣狀態。



## 第三章

### 電能之轉變為機械能

#### 5. 概 說

日常生活中凡是接電的機器都是由電動機驅動的。一隻電動機可以分做兩個部分：固定的定子和在定子內部能夠旋轉的轉子（圖6）。定子和轉子之間有一

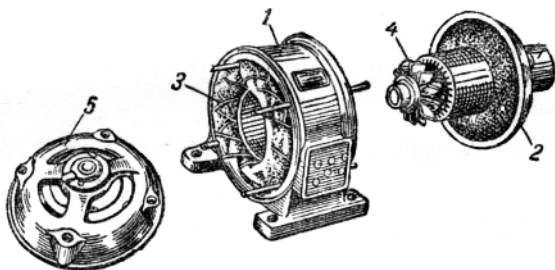


圖 6. 拆開的電動機

1. 定子； 2. 轉子； 3. 定子繞組； 4. 風扇； 5. 蓋

圈很窄的空氣隙，所以轉子能在電動機端蓋軸承上自由旋轉。電動機的端蓋由螺栓固定在定子的兩邊。定子和轉子上有許多槽，槽中嵌設着電動機的繞組。電動機軸的長的一端直接或通過一套傳動機械和機器的工作部分相連。接進電動機的電能在轉變成為軸上的機械能以後，驅使機器工作。圖7簡要地指出一最簡單的直流電動機的構造。在作為定子的兩永久磁鐵之間有一最簡單的轉子——一單匝