

防止觸電常識

關漢秋編著

許振遠校訂



電力工業出版社



內 容 提 要

“防止觸電常識”是一本介紹安全用電常識的通俗小冊子。這本書首先向讀者介紹了電是什麼，為什麼會發生觸電，電對人體有什麼危害；然後通過一些具體事例說明在哪些情況下最容易觸電，並着重介紹了在日常生活和工作中安全用電的具體辦法；最後講述了觸電發生後的緊急救護措施。本書內容具體，並附有插圖三十餘幅幫助讀者理解正文，是學習安全用電的基礎材料，適合有小學文化程度的工人，幹部和居民閱讀。

防止觸電常識

關漢秋編著 許振遠校訂

電力工業出版社出版（北京府右街26號）

北京市書刊出版業營業登記證出字第082號

北京印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：金奎務 校對：海水

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 • 1 $\frac{1}{2}$ 印張 • 27千字

1956年2月北京第1版

1956年6月北京第2次印刷（20,131—50,130）

統一書號：T15036·17 定價（第7類）0.16元

前面的話

259

隨着我們國家社會主義建設的發展，電和我們日常生活的關係越來越密切了，不但工業少不了電，就是農業也將要逐步電氣化；不但城市需要用电，就是廣大的農村慢慢也要用上電了。列寧說過：「共產主義就是蘇維埃政權加上全國電氣化。」這也就是我們努力的目标。在我國第一個五年計劃期間，我們要修建 92 個電站，發電能力將要增加一倍，可以想像到，我們將會更廣泛和經常地使用電力的。

電給我們帶來了幸福。但是，如果我們用電時不小心，或者缺乏安全用電知識，也往往會發生觸電或其他事故，不但影響個人的生命安全，而且還可能使更多人的生命財產和國家建設受到損失。根據某市的統計，從全國解放到 1952 年底，因觸電身亡的工人就有 60 多人，其它損失更是無法計算。因此，為了保障人民生命財產和國家生產建設的安全，應當特別重視安全用電。

怎樣才能作到安全用電呢？這就要求每一個用電的人，都懂得一些淺近的電氣常識，知道觸電是在什麼情況下發生的，電對人體有什麼危害，並且懂得在日常生活和工作中怎樣防止觸電，以及發生觸電時怎麼辦。懂得了這些，用電時就不會發生危險了。

這本書便是為了幫助讀者們瞭解這些問題而編寫的。希望看了這本書以後，能夠向自己家裏或周圍的人宣傳和講解，叫大家都懂得防止觸電的常識，安全地用電，使我們的生活過得更幸福，更圓滿。

目 錄

前面的話

第一節 電是什麼	3
一、電和電子	4
二、電流和電壓	5
三、電阻,導体和絕緣体	6
四、電路	7
五、直流電和交流電	9
第二節 為什麼會發生觸電	10
一、觸電的原因	10
二、幾個具体例子	12
三、發生觸電的幾種情况	15
第三節 觸電對人体有什麼危害	18
一、不同情况下的電,對人体的影响	18
二、人身的電阻	20
三、觸電後人体受到哪些傷害	21
第四節 怎樣防止觸電	22
一、教育兒童防止觸電	23
二、防止誤觸斷線	24
三、防止日常生活中觸電	25
四、防止工作中觸電	29
五、防止電網觸電	31
六、電氣設備安裝和檢查中應注意的事情	33
第五節 發生了觸電怎麼辦	35
一、怎樣幫助觸電的人脫離電源	35
二、緊急救護的方法	38
三、人工呼吸法	39

第一節 電是什麼

夏天,當暴風雨來臨的時候,天空常出現銀蛇一樣的閃光,接着就傳來隆隆的响声,這就是我們都知道的「雷和閃電」。从前,人們缺乏科學知識,認為這是老天爺的神威,說什麼天上有个雷公專管打雷,有个电母專管放电,誰要做了虧心事,上天就把他劈死等等。由於科學的發展,現在我們已經知道,這並不是什麼老天爺的神威;雷和閃電,只是由帶「電」的雲,對地面放电時發出的聲音和光,是一種自然界的現象;而人被雷劈死,也是因為人身体觸電的緣故。

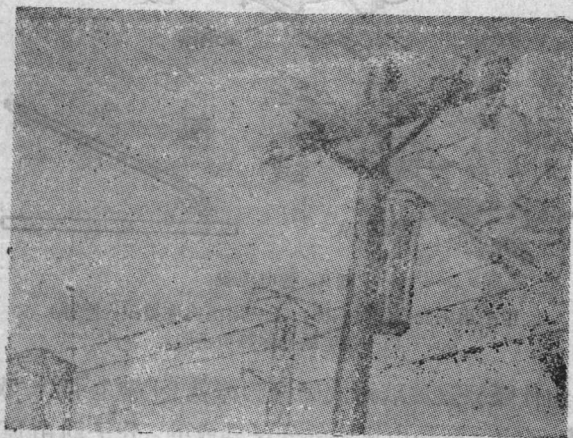


圖1 雷和閃電

那末,人為什麼會觸電呢? 電又是什麼呢? 下面我們就來談一談這些問題。

一、电和电子

电是一种看不见的东西，古时候，人们发现用毛皮摩擦琥珀，可以得到一种能力，能吸引纸屑或毛髮等轻微的东西；以后人们又发现用毛皮或丝绸摩擦玻璃棒或硬橡胶棒，也可以得到这种能力，人们把这种现象叫做「带电现象」，把发现的这种能力叫做「电」。因为摩擦玻璃棒和硬橡胶棒所带的电在性质上不同，所以又把电分成「负电」（又叫阴电，用「-」号表示）和「正电」（又叫阳电，用「+」号表示）两种。

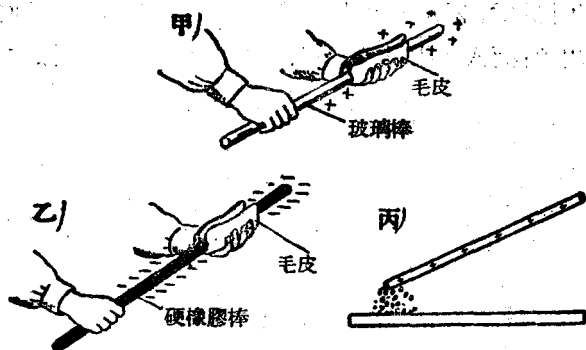


圖2 带电现象

甲—用毛皮摩擦玻璃棒；乙—用毛皮摩擦硬橡胶棒；
丙—带电的物体吸引纸屑。

为什么摩擦玻璃棒或硬橡胶棒就会「带电」呢？我们知道，任何物体都是由无数的分子构成的，分子则由原子组成，在一个原子的中心，有一个原子核，原子核的周围有数目不等（根据各种物质而不同）的电子，原子核带有正电，电子则带有负电。在通常情况下，一个原子带的正电和负电

相等，但在受到摩擦時，就會失掉一部分電子或得到一部分電子。例如玻璃棒在摩擦後，失去了一部分電子，因而帶正電；而硬橡膠棒摩擦後，從毛皮上得到一部分電子，因而就帶負電。

帶正電的物體遇見帶正電的物體，由於都有奪取對方電子的傾向，帶負電的物體遇到帶負電的物體，由於都有向對方輸送電子的傾向，所以互相排斥。相反，不同性的，例如帶正電和帶負電的物體，則互相吸引。

二、電流和電壓

懂得上面講的道理，便可以知道什麼是電流了，電流便是電子的流動。電流和水流很相像，在兩個水槽當中連接一根水管，如果兩個水槽水面的高低一樣，水就不會流動，只有在兩個水槽的水面高度有差別產生壓力時，水才會流動。電流也是這樣，電子的流動，就是因為有了電壓的緣故。但電流和水流也並不完全一樣，電流必需要有一個環路才能流動，這我們在後面還要講到。

電子的流動是看不見的，但我們可以間接地覺察出來，比方說我們看見電燈亮了，馬達在轉，就知道是有電流通過，電流通過人的身體，就會發生觸電。電流的大小，用[安培]（簡稱[安]）來表示，安培的一千分之一叫一毫安，通常室內電燈用的電流約為0.5—1安，高壓架空線路中的電流為幾百到幾千安。10毫安的電流通過人體，已經是比較危險，如果電流達到0.1安培，就可能會死亡。

電壓的單位用[伏特]（簡稱[伏]）表示，工程上有時也用

外文符号 V 來代表,例如我們常用的电灯泡上标着 $220 V$,就表明电压是220伏。按照我國的規定,对地电压^①在250伏以上的电气設備都称为高压电气設備。常用电灯的电压是110—220伏,手电筒乾电池的电压只有1.5伏,高压線路的电压通常在幾千伏以上,我國現在高压架空線路的最高电压有22万伏,苏联架空線路現在所采用的最高电压是40万伏。

一般电灯用的110—220伏的电通过人体,就可能使人死亡,电压更高時,人体和帶电的導體接近,導體內电流还会跳出火花來打到人体上,使人觸电。一般來說,只有36伏以下的电压才不会对人身体有大的危害。

三、电阻,導體和絕緣体

和水在水管裏流動相像,电子在物体內流動時,物体本身的电子对流動的电子有一定的阻力,这种阻力叫做电阻。各种物体对电子流動阻力的尺寸,隨着物質分子的構造而

不相同:有的物体电阻較小,电流很容易通过,如銀、銅、鉄、鋁等,我們把这些物体叫導體;有的物体电阻很大,电流很难通过或幾乎不能通



圖3 电灯用的花線,最裏面的心線是導體,外面的橡膠和包布是絕緣体

^①对地电压:通常我們把大地的电压当作零,在測量电压時,便是測量比大地电压高出的伏特數,称为对地电压,例如110伏特,便是指導體的电压比大地的电压高110伏特。

过，我們把这些物体叫絕緣体，如木材、玻璃、雲母、橡膠、电木、磁器等。我們通常看到的电灯用「花線」，就是用導体和絕緣体兩類材料做成的，如圖 3。因为導体的外面包了幾層絕緣物質，所以当电流通过時，我們用手摸不会有危險，但如果电線的材料不合規格或陈舊時，絕緣不可靠，还是会漏电的。

純淨的水是絕緣体，但是自然界中存在的水差不多都不是純淨的，裏面都有一些溶解的酸、碱、鹽類或雜質，因而也就变成了导体。我們在接觸潮濕的电器或者用濕手去摸电器時，往往会觸电，就是这个道理。

电阻的大小不但和物体的性質有關，而且和導体的長度、橫截面的大小以及导体本身的溫度有關係，導線愈長愈細，电阻也就愈大。电阻的計算單位是歐姆，歐姆的一百万倍称为百万歐姆或兆歐，人身的电阻通常是一万到十万歐姆。

四、电 路

电的產生，最通常的方法有兩種：

1. 化学作用：我們常用的電池，就是利用化学作用來產生电的裝置。最簡單的電池是在盛有稀硫酸的器皿中放進一塊銅板和一塊鋅板，由於硫酸對銅和鋅的化學反應，便產生了电压：如果用一根導線把銅片和鋅片連接起來，就会有电流通过。各种電池，都是根据这种原理製

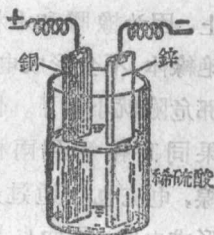


圖 4 最簡單的電池



圖5 發電机的原理

造的。

2. 电磁作用：用一根導線在兩塊磁鐵当中移動，由於移動的導線切割了兩塊磁鐵間的磁力線，便發生感应作用而產生了電（圖5）。發電機便是根据这种原理製造的。

电路，便是电流所經過的道路。从發電机產生的电流，經過導線、用电設備（如电灯或馬達），再回到發電机去，如圖6。在發電廠裏，通常都把發電机的一根出線接到地下（一般把这叫做「接地氣」或「地線」），而把其餘的出線跟用电設備接通（一般叫「火線」）。如果我們的身體接觸到導線，那末，电流就經過我們身體流入地下，再回到發電机，構成了一個电路，而我們的身體則成了电路的一部分，这当然是非常危險的。如果我們穿着膠底鞋或站在木凳上，因为橡膠和木材是絕緣体，不会形成电路，那危險就小多了。但如果同時接觸到兩根導線，电流也会通过人体形成电路，因而也是非常危險的。

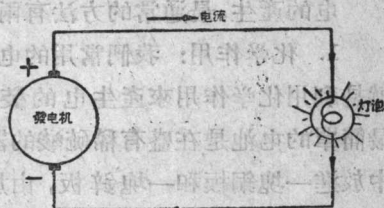


圖6 簡單的电路

五、直流电和交流电

直流电的电流始終朝着一个方向流動，电流和电压的大小是始終不变的，像我們看到的電車，便是用的直流电。

交流电的电流方向是時時刻刻在变化的，它的电流和电压的大小也在隨時改变着，电流先向一个方向流動，接着

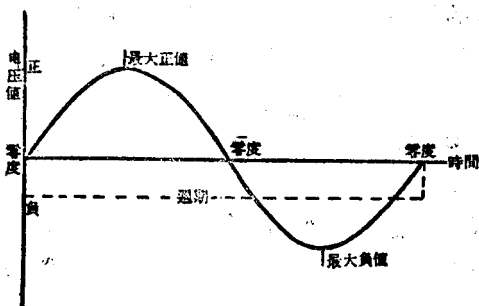


圖 7 交流电

又向相反的方向流動。例如在圖 7 中，电流開始在零，逐漸上昇到最大值，然後回到零；又向相反的方向流到最大值，最後又回到零，这样不断地循环交变下去。每完成这样一次循环所需的時間，叫做週期，週期是用秒來計算的，普通电流的週期都是幾十分之一秒，無線电通訊設備用的週期則是幾百万分之一秒。

交流电每秒鐘的週期數，叫做頻率，頻率用每秒鐘多少週波來計算，我國工業用电的頻率，一般都是 50 週波，个别地區也有用 60 週波的。

現在我們用的电，大都是交流电。

第二節 為什麼會發生觸電

一、觸電的原因

前面我們已經講過了，觸電，就是人體和電流接觸，受到了電流的傷害。但是，人們為什麼會觸電呢？這可以分成兩種情況：一種是專做電業工作的人在電氣設備工作中觸電；另一種是一般人在工作和日常生活中觸電。關於前一種情況，因為關連到許多專業的安全技術和設備的保護以及工作制度問題，不可能一下子說清楚，在這本書裏，我們着重研究一下在日常工作和生活中發生觸電的原因。

根據我國某市 1951 年 1 月到 1952 年 7 月所發生的觸電死亡事故分析（見表 1），這 81 次事故可以歸併為兩大類：

表 1

時 間	缺乏電氣常識	燈 頭 漏 電	電 線 漏 電	收音機 漏 電	開 關 漏 電	其 它
1951 年 1—12 月	26	18	5	4	2	4
1952 年 1—7 月	7	8	3	—	1	3

一類是缺乏電氣常識，另一類是設備上不合規格。為了更進一步地說明問題，我們再具體地分析一下：

1. 在缺乏電氣常識方面，還可以再分成兩種情況：

一種是完全沒有電氣常識，例如不小心碰上了帶電的電氣設備、斷落的導線、電綫，隨便玩弄電氣設備，不正確地

使用电气設備和工具等等。有的人不了解電的性能，看見有人觸電了，使用手去拉，結果也觸了電。也有的人不懂得科學的救護方法，將受到電流傷害的人用土埋上，並且用木板壓在觸電人身上，說這叫什麼「抽電撤電」，結果，本來可以救活的人卻給耽誤了，造成死亡事故。對這種情況，應當講解電氣常識，使用電的人懂得安全用電知識，避免發生觸電事故。

另一種是一知半解地懂得一點電氣知識，但卻胆大冒險，這比完全不懂得電氣知識的人觸電的機會還要多。例如人家說不要碰帶電的器具，他偏說低壓電沒關係，還要試試麻不麻手，結果發生了觸電事故。在工作中，不停電就進行電氣設備的修理，靠近不停電設備工作，用不合格的安全工具在電氣設備上工作，以及使用不合規定的電氣工具等等，明知道不太可靠，但卻不在意，冒險去幹，這樣的事故也是常發生的。對這種情況，除了應講解必要的安全知識外，還應該用典型事例進行教育，使他們從思想上重視用電安全，不把生命當成兒戲。

2. 在設備缺陷方面，其實也是和缺乏電氣常識，不重視用電安全有關的。很多電氣設備絕緣損壞了沒有修理，或根本不重視設備的檢查修理，因而在使用時發生觸電事故。這方面的問題還可以分成下面三種情況：

一種是設備安裝不合標準，例如經過居民區的架空線路和建築物間的安全距離不夠，配電線的導線過細，架設得不合要求，設備外殼未接地或接地電阻過大，電燈的火線和地線接錯，插座位置太低，導線絕緣損壞等，都很容易造成

事故。这当然是安装人员的责任，但各电业局的用电监察人员在批准用电之前，没有经过仔细检查，也是发生事故的因素。

另一种是设备损坏没有发现或没有及时修理。不少用电户，特别是民用电灯用户，对自己的电气设备是不太关心的，往往能凑合便凑合，只要灯亮就行。加上有的电业局用电监察部门平日对安全用电的宣传工作和监督检查不够，这样日子久了，很多电气设备用旧了，绝缘坏了，但用户还是不注意，还勉强使用破开关和破灯头，因而漏电发生事故。在某些工厂企业中，缺乏定期检查制度，电气工具没有专人保管和定期检验，因而设备损坏了也未能及时发现。这样，也很容易发生事故。

还有一种是设备本身不合要求。不少电气设备质量低劣，不合要求。如开关和灯头（特别是床头开关和灯头开关）不安全，某些私商用旧电料改头换面当新电料，用电话线当电灯线以牟利，也往往发生危险。其他如电气工具漏电、马达的绝缘质量低下等，都很容易在工作时发生触电事故。

我们还可以从下面几个具体例子中看一看触电事故是怎样发生的，并从这些实例中吸取一些经验教训。

二、几个具体例子

某工人下班回家吃了晚饭，因为天热，准备了水洗澡，天已渐黑，洗到中途需要开灯，房子裏电灯灯头上的开关本来就不够安全，澡盆距灯又远，他使用两隻湿手去抓灯头开

灯，搬動開關時兩隻手觸電。

攤販某，在附近商店分接電燈一盞，每天都要裝接搬移，日久花線絕緣磨損，但他對電氣的危險性不了解，只知道每天燈能亮就行，因而從來沒有檢查過燈線是否安全。有一天，他還是照例地到了天黑就去接燈，但沒想到手碰上花線損壞的地方，於是就觸電了。

王小毛是一個天真活潑的孩子，一天星期六，他爸爸媽媽從托兒站把他接到家，第二天早晨，他爸爸媽媽看他還在熟睡，沒有驚動他，就悄悄地買菜去了，還準備給王小毛買一些他喜歡吃的東西。想不到王小毛醒來，發現了床頭開關，就擺弄起來，弄來弄去床頭開關被他弄開了，小毛無意中碰上了帶電的銅接點，就這樣的永遠離開了他的爸爸和媽媽。

王同志到老張家去玩，因為天氣悶熱，平台上比較涼爽，他們便到平台上去聊天，老朋友多日不見，天南地北地打開了話匣子，王同志的手無意中抓起附近的東西來，也出了事，就在涼台旁邊有一根電線，他碰巧抓上了，因而就觸了電。

十來個工人挑了一上午的煤，是該休息吃中飯的時候了。天氣很熱，他們全身是汗，工廠特意在他們休息的地方開起了一台電扇。小王年紀比較輕，又好動，見到什麼都感到新鮮，看到有電扇就動手去擺弄，想不到電扇絕緣壞了，外殼帶電，小王觸到電扇，手被麻了一下子，他猛地將電扇甩向一旁坐着的老趙身上，老趙因而遭到嚴重的不幸。

緊靠着市鎮的一個小山頭上有一座高壓輸電線路的鐵

塔，有一天，兩個人走近了鐵塔，其中一個看見鐵塔頂上有一個鳥巢，他就爬上去捉裏頭的小鳥，市鎮上的人發現有人在爬鐵塔，就遠遠地看着，鐵塔上的人不斷地往塔頂上爬，看的人已禁不住大叫：「別爬啦，危險了！」但塔上的人聽不見，還是往上爬，遠處看的人都在替他擔心，有的已經跑去制止他再爬，但就在這個時候，塔上的人已爬近導線，就在羣眾「啊！」的驚嘆聲音中，人從鐵塔上摔了下來。

李俊是個懂得一點電氣常識的木工，一天，他隔壁家裏電燈上的電線因為絕緣損壞，不時有冒火現象，他就去幫忙修理，真是胆大冒險，連總開關都不拉，就用沒有絕緣的鉗子去接換一段電線，在剪斷電線時觸電倒地，當時神智還清醒，告訴鄰人說：「不要緊，把我外甥找來」，外甥來了，看到舅舅觸了電，就按著老法子找來鐵鍬和洋鎬，很賣力氣地挖了一筐黃土，埋在他舅父身上，以為這樣就能把身上的電「抽」出去，這種不科學的救護方法不但不能抽出電來，反而把一個本來還能救活的人給耽誤致死了。

小黃看电影回工廠，已經是十點多鐘了，電網早就通了電。值班員小李聽到門鈴聲，報告值長老陳後，就去開門，他出了值班室就連忙去給小黃開電網門，電網門上有電，可是沒有警告燈，小李也忘了這件事，因而在開門時觸電。

某工地正在修建的辦公大樓基礎已經打好，正在一段段地綁紮樑柱的鋼筋，為了作好機械化澆灌混凝土的準備工作，木工組已經搭好吊運混凝土的絞車架，拉好了向東，向西，向北的三條拉線，只剩向南的一根拉線還沒有拉，這天一上班，木工小組四個工人就幹起這項未完成的工作，木

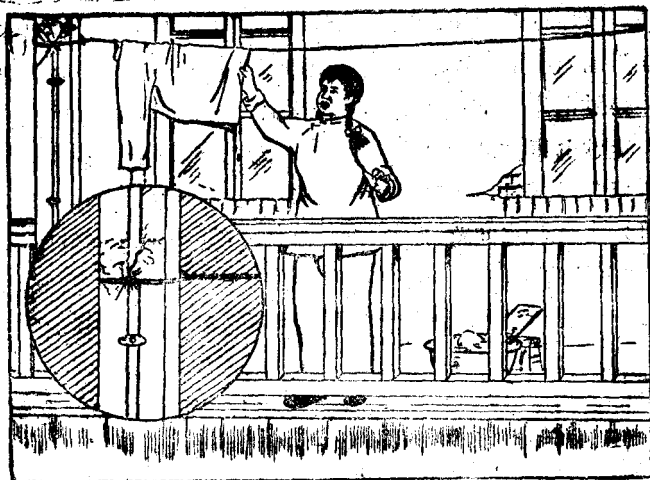


圖8 电流从电線磨破的地方经过鉄絲傳到
濕衣服上，一个小姑娘就这样觸电了

概打好了，拉線開始緊線，可是誰也沒有注意一根东西向的高压線，等到緊線時，拉線碰上高压線，發生了不幸事故，拉線的四个工人三个被燒傷，一个當場被电死了。

王小英是个十幾歲的小姑娘，她家裏晒衣服的鉄絲一头是釘在有电線的柱上。日子久了，电線被鉄絲磨坏了，有一天，她还是照样地把洗乾淨了的衣服放到鉄絲上去晒，沒想到电線已經磨破了，电經過鉄絲和濕衣裳傳到她手上，一个年輕的姑娘就这样被电死了。

三、發生觸电的幾种情况

前面我們講了觸电的原因和一些实际例子，好像給讀者們这样一个印象：任何帶电的东西，碰上了都有生命危