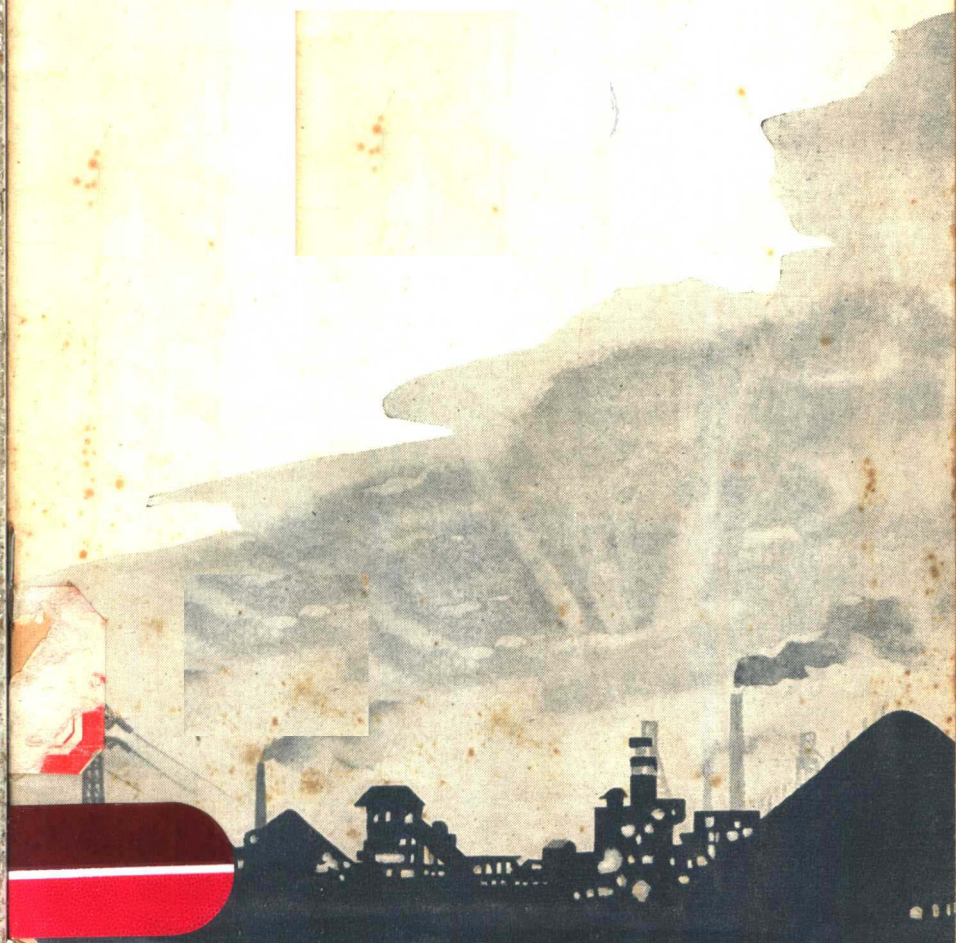


厂矿安全用电常识

謝兴儀 著



厂礦安全用电常識

謝興儀 著

厂礦安全用电常識

謝 兴 儀 著
陈鴻封面設計

重慶人民出版社出版
(重慶李子壩建設新村91号)
重慶市書刊出版業營業許可証出字1号
重慶市印制公司印刷
新華書店重慶發行所發行

開本787×1092 1/32 印張1 字數18千
1956年8月第1版第1次印刷
印數1—12,000

目 錄

緒 言	(1)
安全用电的基本措施	(3)
一、加强电气安全教育	(3)
二、貫徹执行安全操作規程和保証安全工作的制度	(4)
三、使用12—36伏的安全电压	(7)
四、採用保安用具	(11)
五、保安接地和接中性綫	(14)
六、合理安裝电器设备	(16)
常用电气設備安全注意事項	(20)
一、电綫	(20)
二、開關	(21)
三、电灯	(22)
四、其他	(23)
觸电急救法	(24)
一、从低压电源下解脫觸电者	(25)
二、从高压电源下解脫觸电者	(26)
三、人工呼吸的基本法則和規程	(27)

緒 言

在國民經濟的一切部門里，我們通過各式各樣的電氣設備來使用電能。在家庭生活中，電的使用也很普遍。隨着國民經濟的發展和人民生活水平的提高，電的使用一天比一天更加廣泛。將來，農村也要普遍電氣化。

電的好處很多。但是，如果我們用得當，電的危害卻也不小。據重慶市勞動局“1952——1954年重慶區各廠礦觸電傷亡事故情況”的統計，三年內重慶各廠礦共發生觸電事故29次，死亡職工32人，幾乎觸電必死。這個統計用事實告訴我們，雖然觸電事故比其他工傷事故發生的次數少些，但死亡率極大。

觸電的情況是很複雜的。有些是有意無意地與正常帶電的部分接觸而觸電；有些是有意無意地與漏電部分接觸而觸電，這些漏電部分在正常情況下是不應該帶電的；甚至有些並沒有和電氣設備直接接觸也觸電了。

儘管觸電事故多種多樣，我們還是可以找出在各種情況下觸電的原因，並且針對原因採取科學的預防方法，使用電者避免觸電的危險。總的說來，觸電的原因，不外乎用電者缺乏安全用電知識、電氣設備不合規格，以及沒有普遍推行安全工作制度等三個方面。觸電事故的分析就充分說明，每一觸電

事故差不多都和上述三个原因有關。因此，對於預防觸電而言，加強電氣安全教育，按照國家標準安裝電氣設備，嚴格執行安全操作規程和保證安全工作的制度，都具有十分重要的意義。事實也證明這些措施是行之有效的。由於黨和政府極端重視人民的生命安全，在用电方面採取了一系列的安全措施，並展開了安全用电的宣傳教育，從各方面來防止人民觸電，到1955年，觸電事故已經大大地減少了。但是，我們決不能滿足現有的成績，決不能因此就麻痹大意。目前觸電傷亡事故還沒有徹底消滅，就充分說明，我們在安全用电方面，還需要繼續不斷地作最大的努力。我們必須進一步採取各種安全措施，撤除不合規格的電氣設備，推行必要的安全工作制度，廣泛組織職工羣眾進行安全用电的學習，養成安全用电的習慣，從各方面來消滅觸電事故發生的可能性。

這本小冊子能幫助廣大人民羣眾，尤其是廠礦企業里的職工羣眾，了解觸電的原因和防止觸電的辦法。各廠礦可結合自己的具體情況，組織職工學習。

安全用电的基本措施

由於觸電事故的嚴重性、多樣性和特殊性，要和觸電事故進行有效鬥爭，就需要從各个方面同時下手。下面敘述了幾種安全用電的基本措施。用電單位或個人應該根據電氣設備的性質和工作環境，採取適當的辦法，以保證在各種意外情況下都能達到安全用電的目的。

一、加強電氣安全教育

舊中國是一個經濟落後和科學落後的國家。廣大勞動人民被剝奪了受教育的机会，因而普遍缺乏科學技術知識，尤其是電氣知識。解放後，勞動人民的文化水平和技術水平雖有很大的提高，但還是遠遠趕不上國民經濟發展的需要。這使我們不少人對安全用電的重大意義認識不足，以至讓沒有經過足夠訓練的電工去做電氣工作，或者讓毫無電氣知識的工人去使用電氣設備，從而造成嚴重的觸電事故。1954年7月，某建築工地就發生了這樣一件觸電事故：電工學徒張世福單獨修理漏電的電扇時，由於缺乏電氣知識，竟站在泥地上拆修，因而觸電死亡。另外，職工不重視安全用電，不遵守安全操作規程，例如，老電工喜歡帶電工作或以手試電，新電工一知半解就自以為是的拆修電氣設備，非電工工人不懂充懂、胡

弄电气設備，也是造成觸电事故的重要原因。由於這類原因而觸电死亡的事例很多：某厂电工黎正寬自認為是內行，喜欢以手試电，1954年7月，他在屋外泥地上修理电扇時，又用手試电，就觸电死了。还有某石工隊普工周祥華，剛从農村來到城市，对电灯發光感到很奇怪，几次翻弄灯座，想弄个明白。有一次，他又將灯座拆開，并把手指伸進去觸弄銅絲，即觸电而死。

为了防止觸电事故，保障職工安全，必須加强电气安全教育，使每一个人都对某一具体电气設備由觸电而引起的危險事故具有非常明確的概念，并能自覺地遵守安全操作規程和保証安全工作的制度。按照國家規定，被允許处理电气設備的人員必須符合下列条件：（1）具有一定的、符合於其执行任务的技術水平和健康水平；（2）对安全工作方法受过实际訓練，并能自覺遵守；（3）在觸电事故發生時能進行急救。讓非电工工人处理电气設備或讓較低等級的电工担任較高等級的电气工作，都是違反國家制訂的电業安全工作規程的。企業的領導人应充分重視处理电气設備的職工的培訓工作，對於尚未具备上述条件者，应組織他們學習电气技術、安全用电知識和觸电急救方法等。

二、貫徹执行安全操作規程和保証安全工作的制度

無論做什么工作都需要用正確的工作方法。我們做电气工作的更是不能例外。

安全操作規程是为避免設備事故和人身事故，在總結过

去的事實經驗的基礎上制訂出來的。按照操作規程進行工作，就可以大大減少發生事故的可能性。因此，凡是從事電氣工作的人，都應該自覺地遵守有關電器的各項安全操作規程。

本書不可能把關於電氣的各种安全操作規程都詳細地列舉出來。各企業單位可根據中央制訂的安全工作規程制訂出一套適合本企業特點的安全操作規程。這裡，只介紹幾種常見的安全操作規程供大家參考。

(1) 電力開關的操作規程。通過電力開關的電流很大，如果在強大電流下進行合閘或開閘，很容易引起設備事故和人身事故。因此，應盡可能地在電流為零或最小時進行操作。開閘的次序是：先拉開電動機開關，再拉開電動機分路開關，最後才拉開總開關（如裝有隔離開關和油開關，則應先拉開油開關，再拉開隔離開關），並在總開關（或油開關）上掛一塊“切勿合閘”的警告標語牌。如果只要檢查修理一只電動機（或其他設備），則將電動機的閘刀開關拉開後，取出其熔絲瓷插，在開關上掛一塊警告牌即可。合閘的次序正好與上述開閘的次序相反。

(2) 檢修的操作規程。甲、儘可能不要帶電工作。在危險的地方、狹窄的地方或在電壓對地 250 伏以上的時候，一律應當斷電工作。乙、如果一定要帶電工作，就要採用必要的基本保安用具和輔助保安用具以保障安全。丙、在綫路上工作時，必須使工作綫路與電源有明顯可見的隔離。單拉開油開關是不夠的，還應同時將隔離開關拉掉，並掛上“有人工作，不

可合閘”的警告牌。丁、如果工作地方有帶電導體，那麼，工作人員應和帶電導體保持一定的距離，并用防護罩板把帶電導體隔離起來。戊、在工作結束後和通電以前，都必須檢查一遍，在確定綫路已經沒人工作和設備已經恢復正常后，才能合閘送電。

(3) 電動机的操作規程。甲、起動前，檢查电动机及由它拖動的工作机的四周有無雜物，并用手推動傳動輪，觀察有無緊卡現象。乙、把起動手柄扳到“起動”位置，电动机即起動運轉；如电动机不能起動或熔絲燒斷，就應停車檢查，不可再進行下一步操作。丙、如电动机運轉正常，等到它的速度約達額定數值時，把起動手柄迅速地推到“運轉”位置，起動手續即告完畢。丁、如电动机是用起動變阻器起動的，則應隨着电动机的速度上升，慢慢地把手柄推到“運轉”位置。戊、电动机停車后，要檢查起動手柄是否已退回“停車”或“起動”位置，以免下次起動時發生誤操作。

(4) 手持電動工具的操作規程。甲、不經常使用者，在使用前應認真檢查；經常使用者，每2——4周檢查一次，檢查其有電部分是否可能被接觸到、接地導綫是否良好可靠、机壳上有無裂痕及漏電情况等。乙、手持電動工具必須利用三芯橡皮綫和帶有接地觸頭的特种三眼插座來和電源接通。丙、如果所用電壓超過36伏，該工具的外壳必須可靠地接地或接中性綫，同時工作者必須利用絕緣毯或絕緣站台和地絕緣、戴上絕緣手套和電器絕緣。丁、掉換刀具和夾具，只能在斷電以后進行。戊、不能冒雨工作。

為了保證各項安全操作規程能切實地貫徹實行，進一步保障用電安全。各企業應根據自己生產的特點建立保證安全工作的制度，例如工作票制度和工作中的監護制度等。建立安全工作制度的好處是：重要的電氣工作均憑規章和命令辦事，責任分明，避免誤操作。對於違犯規程和制度的人員，則可視其情節輕重，給予行政處分。

三、使用 12——36 伏的安全電壓

所謂安全電壓，是指對於觸電者沒有生命危險的電壓。實驗證明：36 伏以下的電壓，對於人來說是比較安全的。但在特別潮濕或四周都是導電良好的東西的地方工作，就應將電壓降至 12 伏，才能保證安全。

為什麼在低電壓下工作就能減少危險呢？因為：電壓的高低影響電流的強弱，電壓愈高，電流愈強；電壓愈低，電流愈弱。強大的電流對於人身的危害十分嚴重，輕的引起灼傷，重則足以致死。而較小的電流（12——36 伏安全電壓下的電流），人體可以抵抗得住，即使觸電，也可以避免死亡。

但是，如果認為觸到高壓電才危險，低壓電就沒有危險，也是不對的。事實上，有的人觸到 380 伏的電壓，尚能擺脫電源，脫離危險；有的人碰到 110 伏或更低的電壓時，就引起死亡。這說明，決定危險與否的因素，不單是電壓，還包括：（1）通過人體的電流，（2）觸電時間的長短，（3）電流通過人體的路徑，和（4）觸電者的情況。

（1）通過人體的電流。要確切地說出人體通過多大電流

才有危險是有困难的。一般說來，0.002 安培会引起麻 刺 的 感觉；0.02 安培会引起剧烈的抽筋；0.05 安培就有生命危險了；0.1 安培以上則無例外的会引起死亡。

(2) 觸电時間的長短。觸电時間愈長，电流對於人体机能的破坏愈大，獲救的可能性就愈小。

(3) 电流通过人体的路徑。电流通过人体時可使表皮灼伤，更嚴重的还在它能刺激神經破坏器官的机能。电流的路徑是从手到手或从手到脚，中間經過了重要的器官(心、肺)，則最危險。若电流的路徑是从脚到脚，則危險性最小。

(4) 觸电者的情况。人体是導电的，所以当电压加到人体上時就有电流產生。通过人体的电流大小若用“歐姆定律”來表示，則：

$$\text{通过人体的电流(安培)} = \frac{\text{加到人体上的电压(伏)}}{\text{人体的电阻(歐姆)}}$$

人体的电阻，根据各种不同情况，变化極大。因此，在同样的电压下，通过人体的电流，由於具体的人及具体环境的不同而有所变異。

人体电阻可以分成兩部分：一是皮膚与帶电部分的“接觸电阻”。这一电阻很大，并且隨着皮膚的表面狀況(潮濕、灰塵、表皮厚度、接觸面大小)而变化。其次是皮內肌肉的电阻，由於血肉里含有導电优良的鹽質，这电阻很低。这就說明，人体电阻是隨着皮膚表面狀況而变化的，在最好的情况下可高達几万歐姆，而在最坏的情况下却可以低到 1,000 歐姆左右。

以最坏的情况下人体电阻为 1,000 歐姆計，那么，在 36 伏

及 12 伏的电压下觸电時，通过人体的电流为：

$$36 \text{ 伏時，电 流} = \frac{\text{电压}}{\text{电阻}} = \frac{36}{1,000} = 0.036 \text{ 安培}$$

$$12 \text{ 伏時，电 流} = \frac{12}{1,000} = 0.012 \text{ 安培}$$

由此可見，在上述兩種电压下觸电所產生的电流不会引起生命危險，所以我們以 12——36 伏的电压为安全电压。

电气設備常用的电压是 220/380 伏。在使用这些电气設備時如不注意安全，是有一定危險的。那末，是不是可以把所有的电气設備都換成安全电压呢？虽然电压愈低愈安全，但电压愈低，电气設備的运行也愈不經濟，甚至不可能运行，所以我們不能毫無區別地要求所有电气設備都採用安全电压。對於那些电压較高的設備，只要我們採取了適當的保安措施，也可以達到安全用电的目的。安全电压只在經常和人接觸而有生命危險的小型电气設備上才採用。例如：机床的局部照明灯、行灯和手持電動工具（电鑽、电鋸、电磨輪、电絲攻等等）所用的电压不应超过 36 伏；在金屬容器、深井、隧道、鍋爐、蒸發器等內部工作，以及在導电良好的环境中（潮濕地面）工作時，行灯所用电压不应超过 12 伏（圖一）。因为在后一情况下的觸电机机会和觸电危險性都比在前一情况下的大些，所以應該採用最低的安全电压。也即是說，我們在可以不必採用安全电压的地方，就不用；在規定必須使用安全电压的地方，就一定要使用，决不能因为節約或圖方便而不使用安全电压。

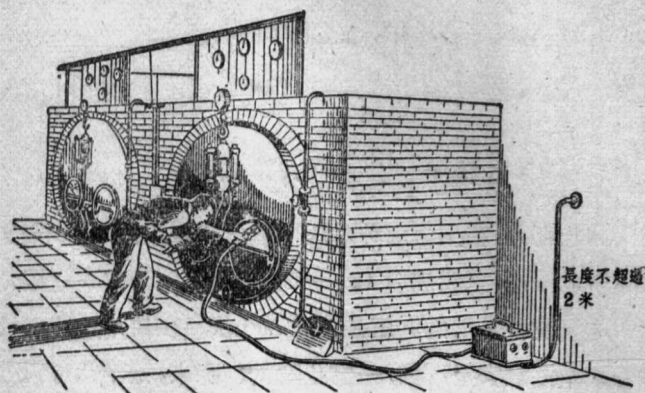


圖1. 在金屬容器、鍋爐等內部以及在導電良好的環境中工作時，所用行燈電壓不超過12伏。

12—36 伏的安全電壓是從一只特制的降壓變壓器獲得的。這種變壓器必須具有獨立的原線圈和副線圈，原副線圈間的絕緣以及線圈和外壳的絕緣都應當特別可靠。禁止使用只有一個線圈的自耦變壓器。因為自耦變壓器的原副線圈是共用的，它們在電氣上是連接起來的，高電壓可以傳到低電壓方面來，不能保證安全。我們所採用的變壓器的外壳還要裝接地綫。如果這只變壓器是需要拿來拿去的話，那么就應該採用裝有三芯橡皮綫和三眼插座的攜帶式降壓變壓器，使變壓器的金屬外壳經過三眼插座的接地樁頭（較粗的樁頭）接地。這樣，即使變壓器漏電，對用電者也沒有生命危險。

行燈是廠礦企業用得最多，也最容易出危險的電氣設備。過去我們對這方面的安全缺乏認識，長期地把 220 伏的普通電燈作為行燈使用，因而發生了不少的觸電傷亡事故。重慶

某厂加油工在与鉗工袁文斌检查地下水管時，使用 220 伏的普通电灯，因电灯漏电，就觸电死亡了。又如某鋼鉄厂翻砂車間，潮气很重，已將 220 伏的行灯改为 36 伏，但电压降低后灯泡配不上，行政上不願另買，只供給 40—60 瓦的普通灯泡。結果，照明不足，工人只好仍然採用 220 伏的电压。这是十分危險的，也是錯誤的。我們不應該为了節約，就不管安全。

四、採用保安用具

为了避免人們在从事电气工作時觸电或受到电弧的伤害，应当根据各种电气设备不同的需要，採用各种保安用具。

保安用具可以分成兩類：基本保安用具和輔助保安用具。“基本保安用具”是絕緣强度足以抵抗电气设备的运行电压的保安用具，工作人員必須使用这种保安用具，才准接觸电气设备的有电部分，進行工作。這類保安用具的構造与我們操作的电气设备的运行电压有關，因而不得使用一定絕緣电压的保安用具去操作較高电压的电气设备。“輔助保安用具”是絕緣强度不足以保証安全，其作用僅在於增强基本保安用具的效用的保安用具。借助它可以防止意外的觸电和电弧的伤害，使人身安全獲得進一步的保障。這類保安用具的構造与电压無關，因而一般禁作基本保安用具使用。

•基本保安用具有：

(1) 絕緣棒。如設備有电或可能有电時，絕緣棒用來直接操作沒有裝操作橫杆之刀閘、敷設臨時接地綫、量度測驗或作其他工作。

(2) 絕緣夾(鉗)。是用來安裝或拆除熔絲(保險絲)、置放橡皮罩及執行其他類似工作的。在 35 千伏以下的电气設備中列為基本保安用具，在 35 千伏以上的电气設備中不准使用。

(3) 裝有絕緣手柄的工具。對於低壓电气設備(1,000 伏以下稱為低壓，1,000 伏以上稱為高壓)，可作為基本保安用具，以便執行帶電工作。

輔助保安用具具有：

(1) 絕緣長短手套。對於高壓电气設備來說，是輔助保安用具；對於低壓电气設備則可作為基本保安用具。

(2) 絕緣靴、鞋。分別為高、低壓电气設備的輔助保安用具。

(3) 絕緣地毯及絕緣站台。對於任何電壓的电气設備，均作為工作者與地絕緣之用。絕緣站台並可用於戶外。

(4) 高、低壓電壓指示器(試電筆)。分別用來檢驗高、低壓电气設備有無電壓。

(5) 臨時接地綫。用來防止已停電的設備在檢修工作進行中意外地通電，或由於鄰近高壓綫路的影响發生感應電壓。

(6) 隔離板。用來保護工作人員，使其在進行工作時不致觸及鄰近的有電部分。

(7) 絕緣罩。放置在有電部分與正在工作的無電部分之間，其作用也是使工作人員不致誤觸有電部分。

(8) 警告標語牌。用來警告工作人員不得接近有電部

分，或禁止操作油開關以避免正在檢修中的設備通電；或用
來指示工作人員何處已准备好，可以進行工作。

(9)防護眼罩及防毒面具。用來防止电弧、金屬熔化，以
及絕緣燃燒對人體的傷害作用。

在處理電氣設備時除採用基本保安用具外，視情況需要
還須同時採用一種或幾種輔助保安用具。這樣才能使人身安
全得到確實的保障(圖2)。關於上述保安用具的製造、試驗
和使用規則，在原中央燃料工業部制訂的“電氣安全用具試行
導則”中已有詳細的規定。廠礦用電部門可遵照辦理。

由於有的廠礦職工不重視保安用具，常常發生觸電傷亡

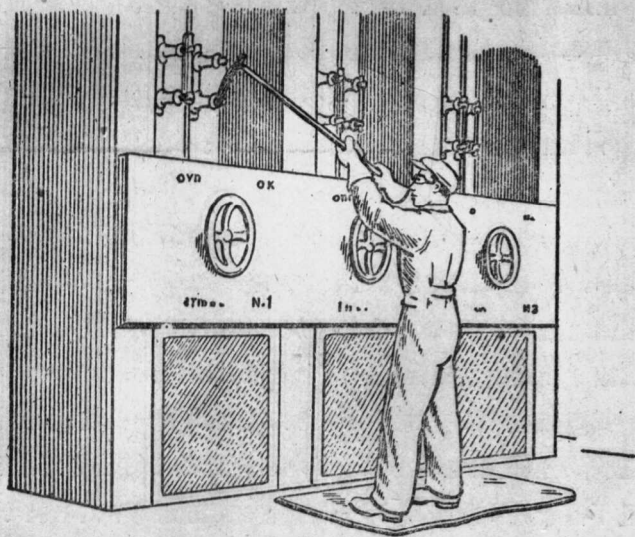


圖2. 閉合和拉開隔離開斷器時，應使用絕緣棒、
絕緣手套、防護眼罩、和絕緣地氈。