

防盜裝置

電子製作叢書



林敏成編著
萬里書店出版

CONSTRUCTION PROJECTS IN INTRUDER ALARM

“電子製作叢書”出版說明

這是一套趣味與實用並重的無線電製作叢書，是給對無線電有興趣的朋友作裝機實習之用的。因此各書盡量採用顯淺通俗的文句解說原理，敘述製作方法不厭其詳，配用相當數量的實體圖解，目的在使讀者裝機時取得明顯的實效，引起學習無線電的興趣，增強學習無線電的信心。

這套叢書的編制是每一題材用一專冊的形式出版，內容包括十數個典型的製作。首先出版的是“光電控制”，接着出版的將是防盜裝置、無線電咪、電子儀器、電子玩具、模型控制……等等。

電子製作從來是引人入勝的，有許多趣味性非常濃郁的製作，或是對家庭非常實用的製作，擺在百貨公司的櫥窗裏，往往吸引人羣圍觀，只是一般成品售價都相當高，其實如果有這一類電路供參考，稍具無線電知識的人都可以自己動手裝製。這套叢書就是爲了滿足讀者這方面的需要而出版的。

前 言

本書是繼「光電控制」一書之後編寫的，專業用的防盜器，大多有採用光敏的形式。但在防盜的作用上，光敏却不是唯一可行的方法，如接觸式、近接式及斷開式等等都同樣有應用在專業的防盜器中。上述這些裝置都在本書討論範圍之內。

本書所介紹的十六種防盜器中，重點着重在防盜器本身的製作，在佈置方面雖畧有所提及，但也只能作為參考，因防盜器效用如何，在很大程度上取決於佈置是否恰當。

在十六種防盜器中，力求選用簡單而可靠性高的綫路，在調整方面，無須動用特別的儀器，內文也採用了一些較新型的電子零件，如磁簧開關（Reed Switch）及矽控管（SCR）等。這些零件目前已漸趨普遍，在簡化綫路及取得更可靠成果的要求下，這些零件是非常理想的。

防盜防竊的工作本是治安當局的責任，但是在窃匪猖獗的情況下，在家庭內裝設一些防盜設施亦是安全之策。當然，這些裝置亦只能起一些驚嚇或報知的作用，萬勿以為有了防盜裝置就可以萬事大吉了。

本書不當之處，有賴高明不吝賜教，俾有所改正。

目 錄

1. 斷綫式防盜警報器	1
2. 磁簧開關在防盜裝置上的應用	9
3. 電子警號器	12
4. 電子式刺耳警報裝置	19
5. 單電子管接觸式防盜器	24
6. 單晶體管接觸式防盜器	29
7. 兩晶體管聲敏防盜器	33
8. 矽控管斷綫防盜警報器	39
9. 一體式光敏防盜器	46
10. 高靈敏度接觸式防盜器	54
11. 靜電式防盜器	61
12. 超靈敏度聲敏防盜器	70
13. 簡單全能式防盜裝置	76
14. 超靈敏度接觸式防盜警報器	81
15. “罐頭狗”防盜器	90
16. 專業型防盜警報器	96

1. 斷綫式防盜警報器

最基本的防盜裝置似乎非斷綫式的繼電器莫屬，因為沒有什麼比一打開門窗即有警報聲發出的裝置更能收防盜之效了。在門的把手處纏上一根幼銅綫，將這銅綫作為斷綫式繼電器的牽引綫，當門被打開，幼銅綫被弄斷，斷綫式繼電器就能發出警報；又若在窗門上橫跨一根幼銅綫，當賊匪破窗而入必會將銅綫弄斷，同樣可起警報的作用。

這裡所介紹的這部斷綫式防盜警報器，就是要來完成上述作用的。在繼電器的接點處接有電池及蜂音器，這樣當繼電器之舌片吸下時，蜂音器就會發出叫聲以表示。

綫路及零件

在圖1—1這個本機綫路中，主要零件只有兩隻晶體管、一隻電阻及一隻繼電器，因此結構非常簡單。它的工作原理是這樣的：在晶體管 Tr_1 之基極與9V電池之負極接上牽引綫時，負電壓加在晶體管之基極上， Tr_1 與 Tr_2 均不導電，這時電路上所出現的是晶體管的洩漏電流，電池消耗大約為0.005mA（ $5\mu A$ ），因此不足以令繼電器工作。當牽引綫斷開，晶體管 Tr_1 藉着 $2M\Omega$ 電阻而取得正電壓， Tr_1 導電引起 Tr_2 亦有大量電流通過，於是繼電器舌片吸下，令蜂音器接上電池，蜂音器因而發聲報示。

因為零件少，佈綫起來就很簡單，所用各零件的外形及鉚接之實體情形可參考圖1—2。全機在靜止時因只耗電 $5\mu A$ ，故用一隻9V積層電池也可工作很長時間，蜂音器因在發响時耗電較多，故是用兩隻中號電池安裝

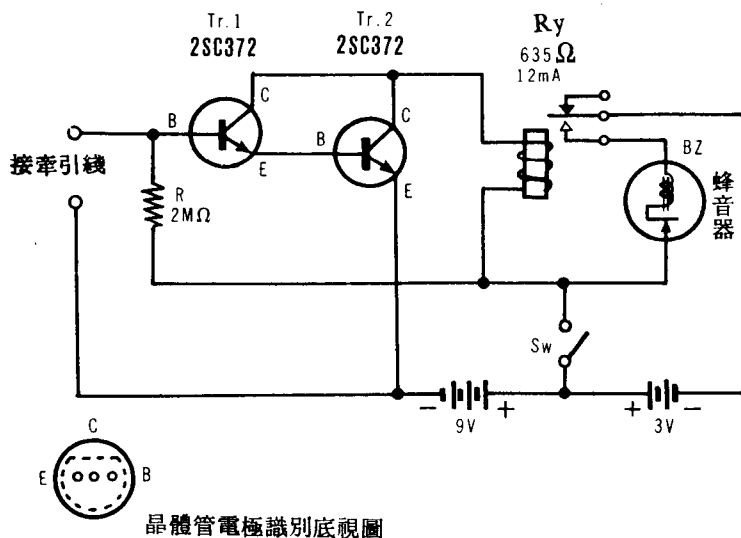


圖 1—1 斷綫式防盜警報器綫路

在一 3 V 電池架上供電。

蜂音器可以用任何 3~4.5 V 的，若只能買到 6 V 的蜂音器，則 3V 電池要改為 6 V 的，此時用筆芯電池也可以。圖中所示的一種可用 3~4.5 V 及 6 V 電壓，不用蜂音器的話，也可用本書下面所介紹的警號器來代用，發聲就更為响亮。繼電器這裡是用 635 Ω 、12mA 的一種，手頭上有 12mA 以下的繼電器，也可用在綫路中。由於綫路要求不嚴格，幾乎任何矽質的 N P N 型晶體管都可用於 Tr₁ 及 Tr₂ 中。

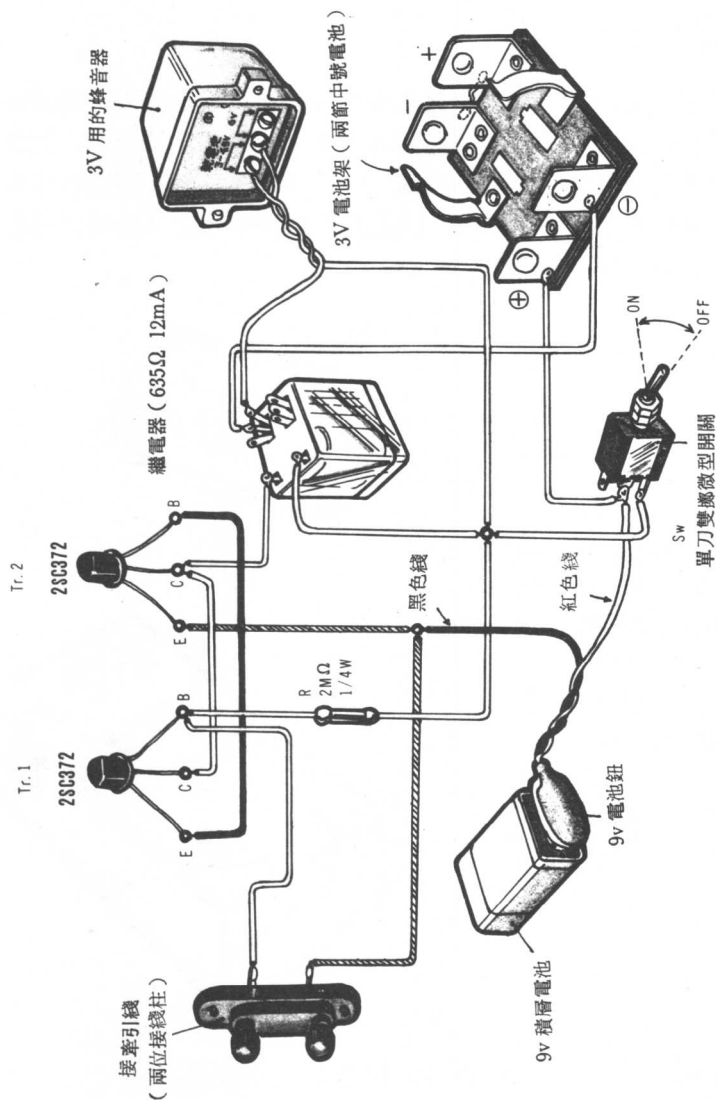


圖 1—2 本機零件之實際接綫情形

製作方法

本機零件雖然很少，但爲了美觀及使用方便起見，全部零件都要裝在一個鋁質盒子內，這種盒子最現成的，可以用盛飯餸的鋁質飯盒，飯盒的外形及上面各開孔位置的尺寸可參照圖1—3。蜂音器是安裝在盒的外面，由於讀者所用的外形可能有所不同，因此F及G兩個固定孔的位置可能也需改動。

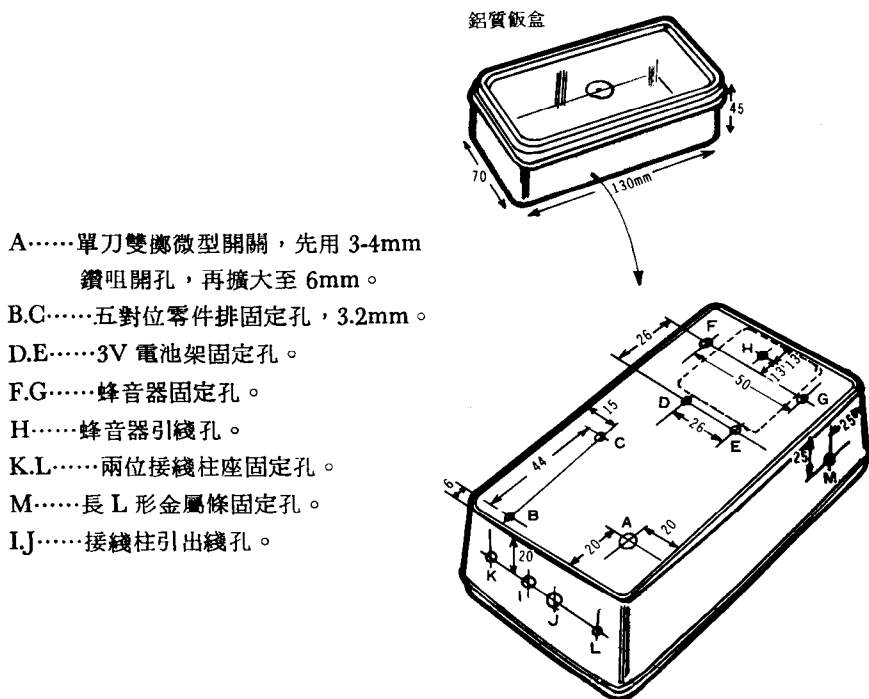


圖 1—3 用作本機外殼的鋁質飯盒及上面開孔的位置

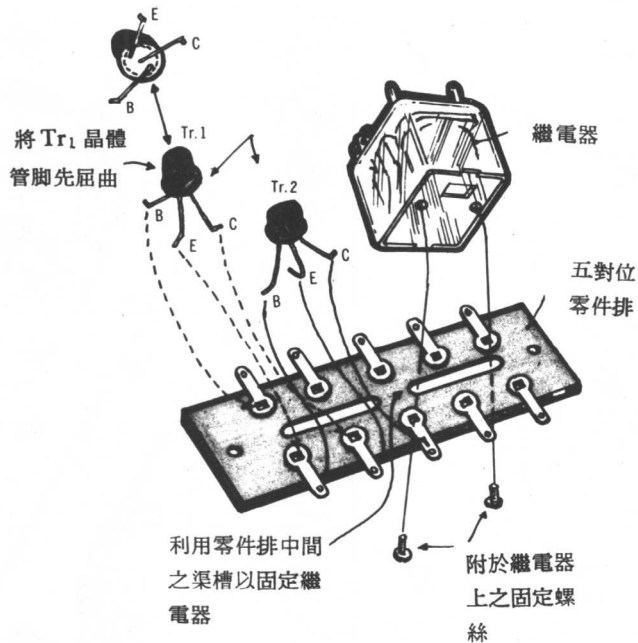


圖 1—4 五對位零件排上的零件安裝及銲接情形

繼電器因為是用小型的製品，因此可以固定在一塊五對位的零件排上，利用零件排上中間的渠槽來旋上螺絲。線路上之晶體管及電阻則銲接在這零件排上，其情形如圖1—4所示。在銲接時要特別注意的，是晶體管電極接腳的識別方法。

五對位零件排固定了繼電器及銲上各零件後，就可以安裝在鋁盒內，然後用接線將其他各個部份連接起來。圖1—5是鋁盒內零件安裝的實際情形。9V電池是用一隻長L形金屬條夾緊在鋁盒內的一端。接線柱座是先在兩接線板銲片銲上引綫後才固定在鋁盒上，並留意銲片不要與鋁盒碰觸。

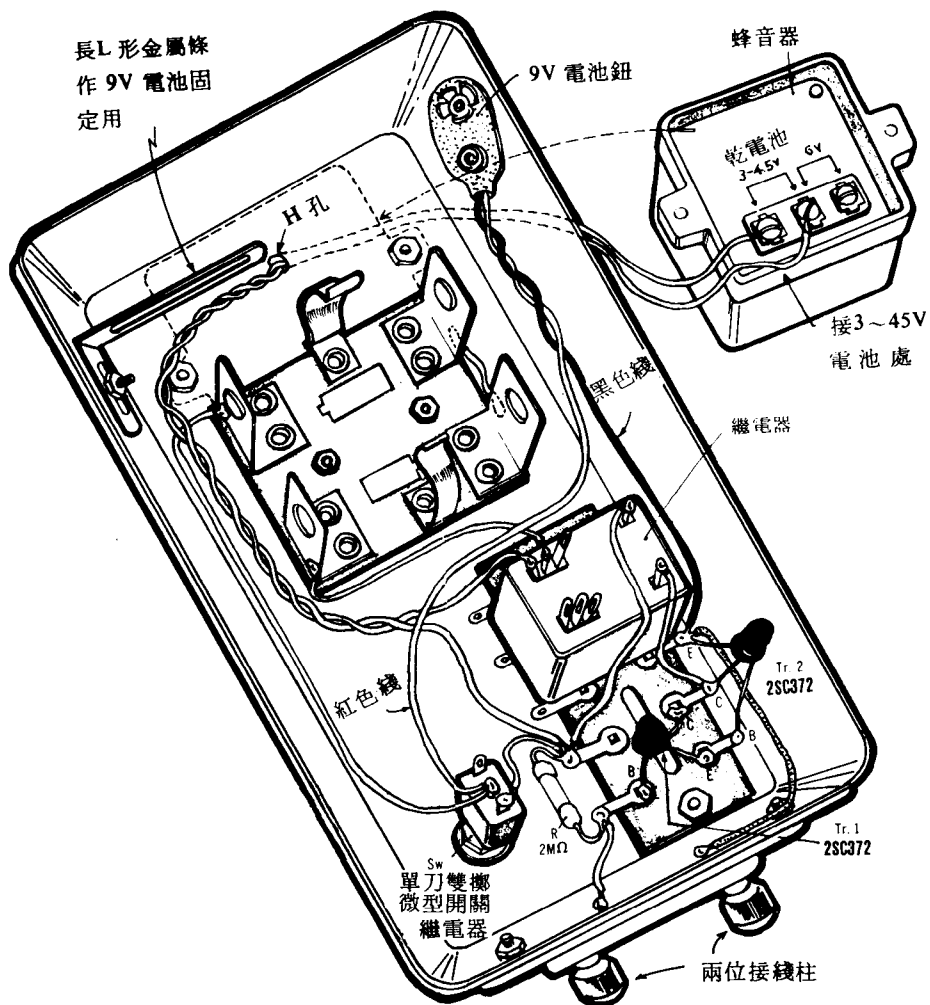


圖 1—5 鋁盒內的零件佈置情形

試驗及用法

全機裝妥，核對一次接綫無誤後，可先在電池架裝上兩隻 1.5 V 中號電池，用一段短導綫將繼電器之舌片與吸下接點短路，這時蜂音器應發响，此乃正常，可將短導綫移去，將電池鈕接上 9 V 電池，令開關扳向「開」的位置，蜂音器也應發响；用一段導綫連在兩接綫柱處，蜂音器應停止發聲。這一切均證明此斷綫警報器正常，可正式工作。

只要記着斷綫警報器的防盜原理是基於：牽引綫一旦被斷開即會發聲警報，這就可以變化各種不同的防盜方法，圖1—6是幾種較具代表性的。

在門的把手或窗門的金屬扣處夾上兩隻連至斷綫警報器上的小鱷魚夾，兩鱷魚夾就藉着門把手的金屬部份而接通，一旦有人將門打開，門把手因被移動，鱷魚夾脫落，警報器就發聲。

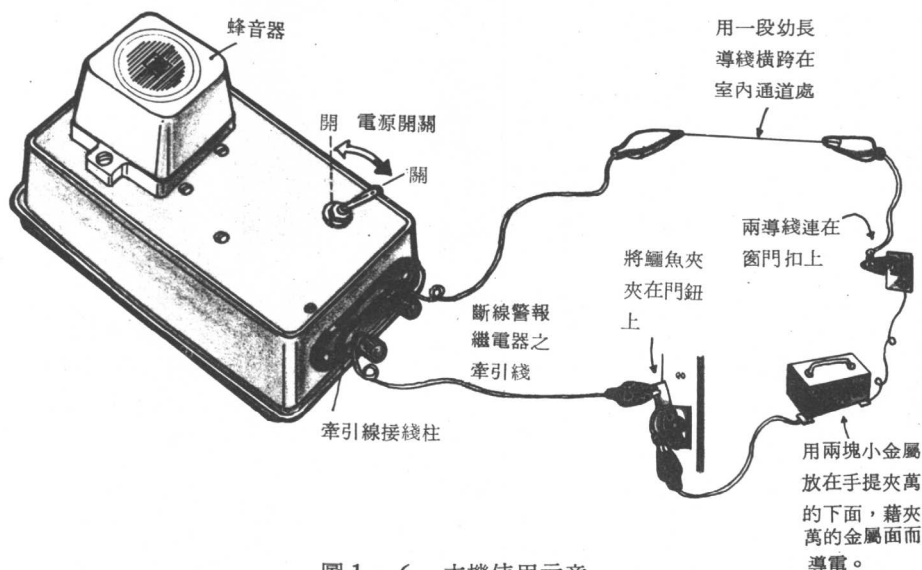


圖 1—6 本機使用示意

用一根幼的漆包綫橫跨在室內之通道或窗的前面，若有人進入而將這根作為牽引綫的幼漆包綫弄斷，警報器也會發聲。

在手飾箱或手提保險箱的下面放兩片金屬片，這兩金屬片是連至防盜器的兩接綫柱上，金屬片藉着手飾箱底部之金屬面而導電，一旦這手飾箱被人移挪，兩金屬片不再導電，警報器就會發出叫聲。

圖1—7所示為本機裝起後的攝影圖。

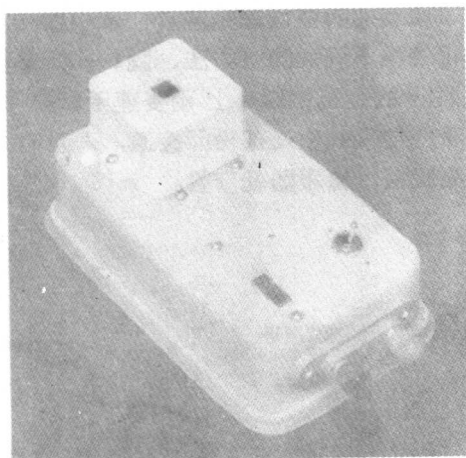


圖 1—7 本機裝起後的攝影圖

2. 磁簧開關在防盜裝置上的應用

門與窗都是任一所房子必有的孔道，因此這些地方往往成爲竊匪入屋的必經之處；故最簡單而可靠的防盜裝置通常都是利用斷綫的形式，例如在門板與門框的接合處裝上兩塊金屬接觸片，當門關閉時，兩金屬片接觸，但門一旦被弄開，兩接觸的金屬片也分離，於是使連接於兩金屬片的警報裝置如斷綫警報器等發聲。

另一種則是運用接觸警報的形式，在門後的地方安裝一接觸金屬片，再在門後牆壁的地方也固定一塊金屬片，這兩塊金屬片可接至一發聲的警報器作爲電源開關，這樣當門板被人推開，門板後之金屬片與牆壁處之金屬片接觸，警報器於是接通。

這種機械式的斷開或接通方法無疑是簡單的，但並不是絕對可靠。由於日久空氣的侵蝕，金屬片將因氧化而變成接觸不良，這自然影响了防盜的可靠性。

用新型的微動開關安裝在門板與門框間固然亦是解決的方法，但這種開關却很容易爲高明的竊匪覺察，同時售價也高得很。

磁簧開關（Reed Switch）雖然是一種電算機零件，但它的出現却解決了上述的困難。

磁簧開關的結構如圖2—1所示，它的兩片簧片裝置在一密封的玻璃管裡面，因此簧片就不會受到氧化，簧片的表面是鍍銀的，因此兩簧片可以有很良好的接觸。在正常狀態下，兩塊簧片是分開的，但當玻璃管外面有磁場出現，簧片就會受磁力的作用而接觸起來，磁場消失，簧片又分開來，這就是簧片的開關動作。

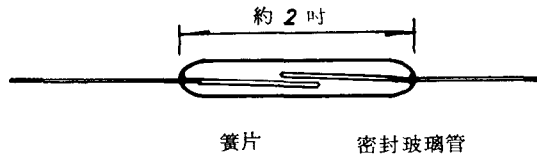


圖 2—1 普通磁簧開關的結構

從這一角度來看，磁簧開關頗類似於一隻繼電器。在磁簧開關的玻璃管外面繞上多圈的綫圈，將這綫圈通以電流，簧片就會接觸，將電流除去，簧片又分開。

磁簧開關還可以用另一種方法來控制，用一塊磁鐵放近磁簧開關，兩塊簧片也會接觸起來，移開磁鐵，簧片重又分開。

利用上述原理，我們就可以用磁簧開關來設計出一個隱蔽的防盜設備。

如果在窗或門框處放置一隻磁簧開關，並在門板或窗門上相應的地方固定一枚小磁鐵，這樣當窗或門掩閉時，磁鐵與磁簧開關接近，故簧片接通；當窗或門被打開時，磁鐵離開窗框或門框，這時磁簧開關斷開。

若將每一扇窗子及每一道門均作如上的裝置，並令各磁簧開關串聯起來接在一個斷綫警報器或類似的裝置上，這時整所屋子就能起很嚴密的防盜措施，圖2—2所示就是這種方法的構思，在夜間各窗戶均關閉，全部磁簧開關也閉合，一旦有任一窗門被弄開，這一處的磁簧開關就斷開，警報器於是發出聲響。

因為磁簧開關的體積很細小，要隱蔽起來，可以在木質的門框上挖一道淺槽，將磁簧開關放在這淺槽裡，磁簧開關的兩根引綫可選用較幼的一種，將之沿着窗框貼着牆壁而佈置。引綫自磁簧開關伸出處的門框上也應刻上一度較深的槽紋，以將這引綫端深藏在窗框內，最後用木灰或膠木粉等材料覆蓋在磁簧開關及引綫伸出的地方，使被挖過的窗框被填平，並掃

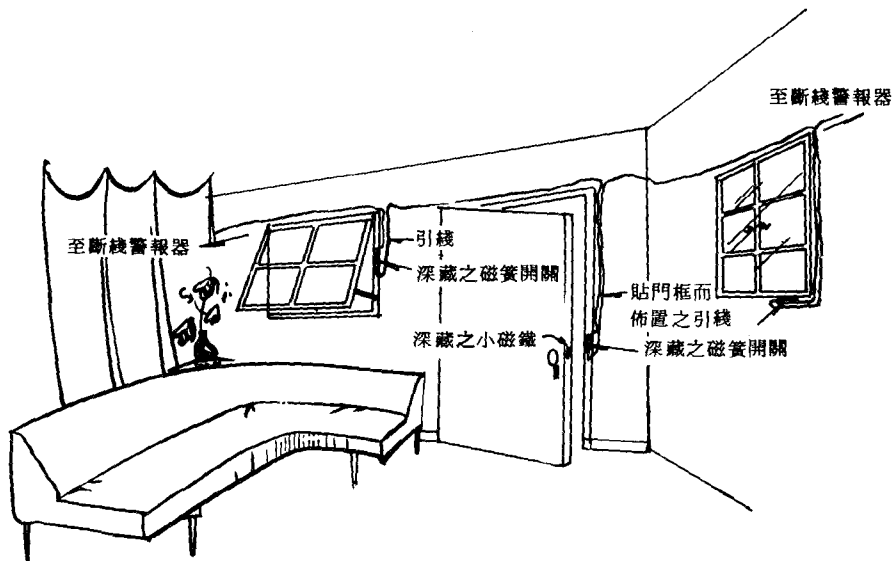


圖 2—2 磁簧開關之防盜佈置

上漆油，這樣在外面看起來就無論如何也不會覺察到在窗門上有任何特殊的裝置了，小磁鐵安裝在窗頁上或門板上也可施用同樣的方法。

磁簧開關的防盜裝置非但簡單、可靠，且在經年累月的使用下也無須作任何的保養。

3. 電子警號器

防盜的基本目的，主要是在於阻嚇，能夠使竊匪不對自己的居室打主意固然最好；不然的話，使竊匪在攀窗跨門之際突然警聲大作，令左鄰右戶皆知道這一家中有竊匪「光顧」，那麼竊匪雖狡猾如時遷，也不敢在衆目睽睽之下幹鼠竊之技倆。因此任何防盜裝置，一個能夠發出刺耳警號音響的設備是不可缺少的。

這一個警號器除了可作為防盜裝置的警報設備外，還可以用於汽車中作為倒後駕駛時的响號或作電子門鈴之用。

當然，這電子警號器其實也可以獨立作為一隻防盜器之用；不過它防盜作用的動作是與第一章斷綫式的相反。斷綫式防盜警報器的動作是基於原來相連的兩點一旦受到分開即起警報的作用；但用這警號器來獨立作防盜器則是基於原來分開的兩接點一旦接觸，即會發聲。裝置這種接點的方法可參閱第二章。

綫路原理

這警號器的綫路如圖3—1所示，由一枚NPN型的矽晶體管及一枚銻質輸出管組成。在 Tr_2 的集極輸出是經由 C_2 回輸至第一晶體管 Tr_1 的基極而形成振盪，振盪的頻率則由電容器 C_1 與 Tr_1 基極上各電阻之時間常數來決定。電位器VR可用來改變振盪頻率的音調。

在接上電池，電路在靜止狀態時，兩晶體管均不導電，這時電池的消耗為0.3mA。一旦按鈕式開關PB接通，電位器之滑臂接有9V電池之正極

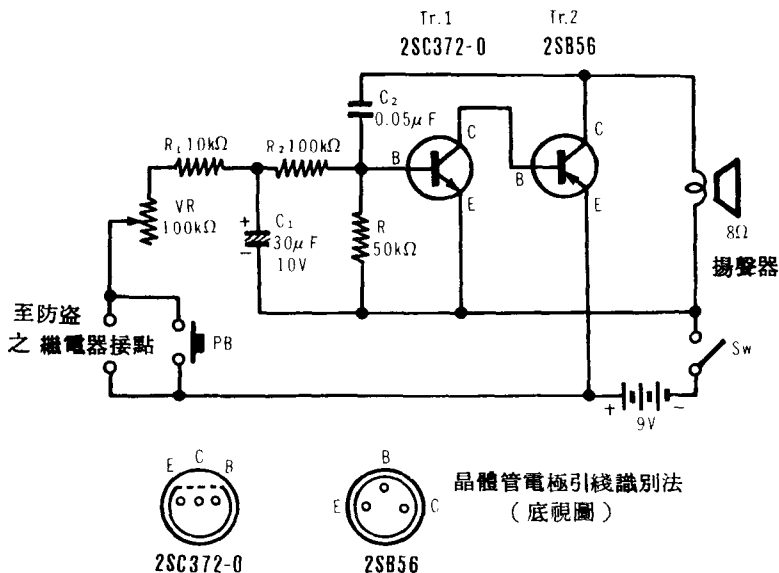


圖 3—1 電子警報器的線路

電壓，於是兩晶體管導電，同輸電容器 C_2 引起振盪，使揚聲器發出响亮的叫聲。

製作步驟

這警號器是用一如圖3—2的透明塑膠盒子作外殼，先將這盒子依照圖3—3所示的位置及尺寸開孔，各零件固定在盒子上的位置如圖3—4所示。揚聲器是用螺絲及三塊小金屬夾來固定在盒內，其方法與普通晶體管收音機上所用的相同。

固定各零件後就可以進行銲接的工作，圖3—5是各零件連接的實際情