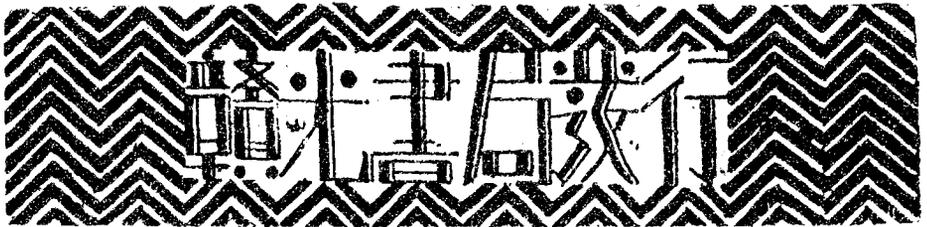


洪都小文庫



第一編 軍用電話機
張仲智編著



洪都電機廠

專門製造修理

綫電機

自序

電話爲交通之利器軍事政治教育商業咸賴焉值此非常時期其關係於抗戰前途尤爲深切近年以來我國電話事業日臻發達長途短程漸次籌設各省電話網亦次第完成惟電話工程雖日益發展而電話方面之技術人員仍極感缺乏蓋國內既無專門學校以培植此項技術人材又無專書印行以供學者需求殊爲莫大憾事本年春講授電話學於江西省政府保安處工兵總隊苦無教材爰將平日經驗所得編成講義復徇諸同學之請以之分編陸續付梓此書爲第一編首重普通話機之修理技術次及機械剖解及構造原理分章列論摘要提綱俾學者得於最短期間可獲實際工作技能惟匆匆脫稿瑕疵必多尙希海內賢達有以教正爲幸

民國二十七年春張仲智識於南昌

凡例

- 一、是書用講義式編寫，詞取簡括，意宗明達。
- 二、是書內容分九章。先講電話機件之構造與原理，然後及於電話分機總機之結構，及修理檢查方法。循序漸進，由淺入深。
- 三、後數章所述電話機修理訣要及障礙迅速判斷法，純係由經驗所得，再以學理相印證，故極扼要簡明，最切實用，希讀者注意及之。
- 四、此書除可作訓練電話專門技術人員之教材外，並可作有志學習電話技術者之自修書。
- 五、電話總機分機式樣雖有不同，然原理均屬一致，本書所述均以最普遍應用者爲例。
- 六、是書所繪線路圖所有符號多半係採用實體圖形，俾學者易於領會。
- 七、實用電話學分五編：第一編有線電話機；第二編有線電話工程教範；第三編有線電話勤務要則；第四編自動式共電式電話概要；第五編無線電話。此書爲第一編，所討論範圍僅爲有線電話機。

實用電話學目錄

第一編 有綫電話機

第一章 概論

第二章 電話機件之構造及原理

第三章 電話分機之剖視

第四章 電話總機之剖視

第五章 電話分機修理訣要

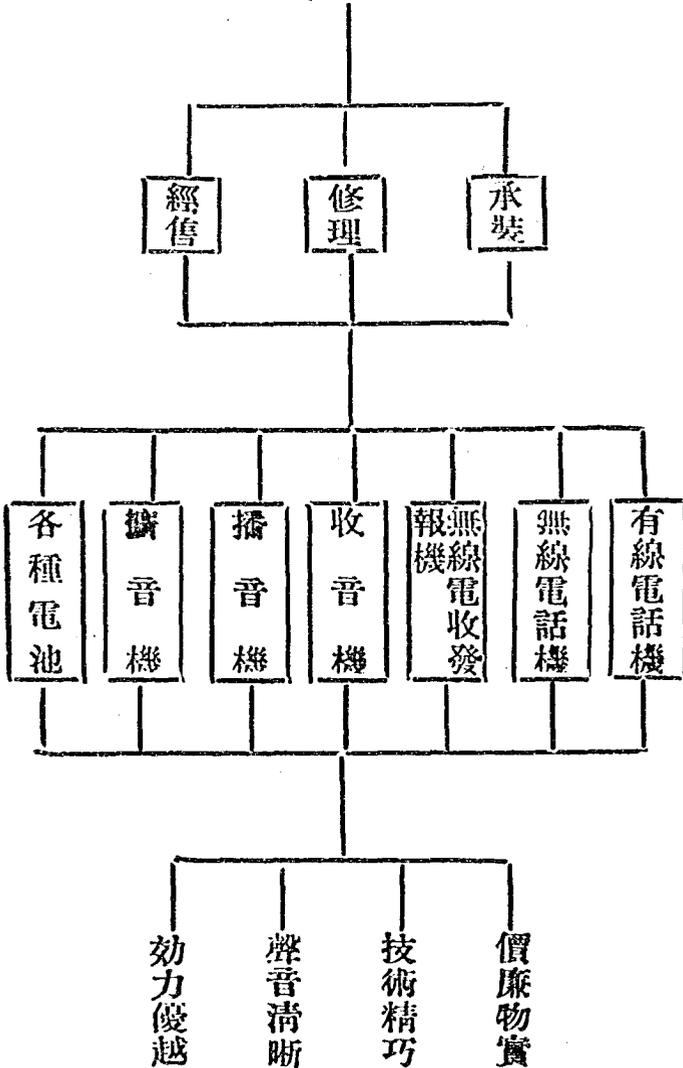
第六章 電話總機修理訣要

第七章 電話分機故障迅速判斷法

第八章 電話總機故障迅速判斷法

第九章 測驗儀器

洪都電機廠



如蒙惠顧無任歡迎
 折裝修理定期不誤
 地址：豫章公園對面復古巷一一四號

實用電話學

第一編 有綫電話機

第一章 概論

第一節 電話機發明者

一八七六年美人栢耳 Professor Alexander G. Bell 發明兩地傳達言語之術，經美政府註冊得享專利權。電話機從此遂直接與應用發生關係，而電話機一辭，亦開始震耀於世。

第二節 基本原理

一八三一年法那特 Faraday 發明導線運動於磁場，則線上能生

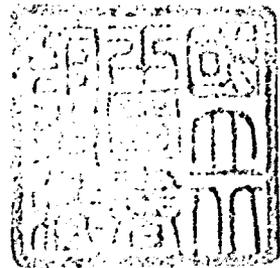
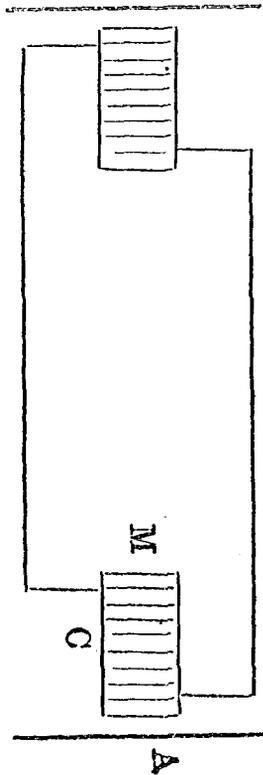


FIG. 1



A 軟鐵片
 C 繞於磁石上之線圈
 M 磁石

電流；反之電流通過繞於磁石之導線，則可增加磁力。栢耳氏即根據此原理而發明電話機。其法以導線繞於天然磁石上，前端置軟鐵片，語音衝動鐵片，使之運動於磁場而生電流，此種電流，經導線達對方同樣裝置之磁石上之線圈時，則磁石之磁力隨電流之大小而增減，使前置鐵片作同樣運動，遂成聲音。波幅完全相同，語言乃被傳遞。其裝製如圖一：

第三節 最初發明之電話機與現在實用者不

同之點

栢耳氏初發明之簡單電話機，送話器與受話器爲同一裝製，效力太低。現在實用者，已經多方改良，將送話器改用炭精盒。且加裝變壓器，以昇高電壓，故效力增高。

第四節 電話機之種類

電話機大別之可分爲人工電話，Manual telephone 與自動電話 Automatic telephone 二種。人工電話，用戶間通話之一切事務，概由接線生管理之。自動電話則不需接線生而由機械自動管理。

人工電話復因電流供給之方式不同，而分爲磁石式 Magneto type 與共電式 Common battery type 兩種。磁石式用乾電池供給

送話器所需之電流，而以磁石發電機供給對方電鈴之電流。乾電池與磁石發電機均附裝電話機內。共電式電話之電力均集中於電話局，通話及響鈴所需之電流，皆由局內供給。用戶電話機中，無乾電池及磁石發電機之設備。

電話機之種類及式樣，雖有不同，然原理則一。後述各章，均以普遍應用之分機總機爲例，詳細加以剖解闡明，俾收一舉三反之効。

第二章 電話機件之構造及原理

第一節 受話器

受話器係根據電磁感應原理，將送話器所發之電流波，轉變爲

薄膜振動，因以重得聲浪之裝置。受話器可分兩類，一爲永久磁石式，一爲直流式，茲分述於後：

(一) 永久磁石式受話器。此式構造爲一圓形平頂盒，上有套圈蓋住，盒內裝兩半圓磁鐵，磁鐵接合處用螺絲釘各與一鐵片連緊。鐵片一端變成L形，相對裝於受話器盒中央，使鐵片受磁化而變爲一整個U形磁石，磁石兩邊各置細導線繞成之線圈一只，兩線圈中間連接，兩端接受話器輸入線，線圈上裝有塗漆鋼片一塊，與U形磁石隔離少許，外面用蓋蓋緊。對方送話器傳來大小不同之電流，經受話器輸入線傳至受話器線圈，增減磁力，吸斥鋼片，發爲聲音。此式受話器應用最爲普遍，外表式樣雖各稍有不同，但內部構造完全一樣。

(二) 直流式受話器。此式與永久磁石式原理構造均大致相同，所異者內部不用永久磁石，而以線圈代之。線圈內常有一穩定電流，電流經過受話器之線圈後，使其對於薄鋼片發生一不變之吸力。由傳話器所發來之變動話流，亦經過此線圈，在其中發生一變動磁場。結果使線圈對薄鋼片之吸力或增或減，使之振動而發聲。

第二節 送話器

送話器之作用，為將空氣中之音波，轉變為電路中之電流波，然後由電線傳至遠處，經受話器之作用而復變為音波。栢耳氏所發明之電話機送話器與受話器本為同式裝製，但効力太微，迨後經亨利 Henry Hinniss 利用炭砂，或炭粒之「變動電阻」原理，加以改良，効果乃大著。炭砂或炭粒之電阻，係以所受之壓力而異。壓力

增加，則其電阻減小；壓力減小，則電阻增加。是以若將音波集中於一有彈性之薄膜，而使薄膜振動於炭砂或炭粒裝置之上。以變更其電阻，使通過其中之電流亦隨之變更，或大或小，成爲波形與所發之音波相符。此種隨聲音變化之電流，傳至對方受話器之線圈內，則受話器內之磁力亦隨之而變化，以吸斥前置之薄鋼片，還原爲聲音。

第三節 話筒管 (即握手管)

話筒管用硬膠製成，一端裝送話器，一端裝受話器。管內通過受話輸入線兩根，裝受話器上。送話器之盒套內，各有簧片兩塊，與送話器相接觸，受話器盒套內，亦有不用簧片，而用螺絲爲連接者。

第四節 話筒線

話筒線內含絕緣線四根：兩根爲送話器輸出線，兩根爲受話器輸入線。

第五節 發電機

發電機係利用發電子線圈切斷磁力線，發生電流，以響對方電鈴之裝置。內部構造，分發電機座，磁鐵，發電子，齒輪，搖手，搖電開關簧六部。分別說明於後：

(A) 發電機座 發電機座，多爲二直立鐵片夾兩橫鐵板，用螺絲釘旋緊。兩鐵板之一面爲半圓形，相對裝置。使發電子能在內旋轉，所有磁鐵，發電子，齒輪，搖手，搖電開關簧，均裝座上。

(B) 磁鐵 以馬蹄形天然磁鐵兩塊，或兩塊以上，將南極與南

極，北極與北極，分頭裝置，夾於發電機座兩鐵板上，使兩鐵板因磁力誘導作用，變成磁場。

(C) 發電子 發電子係用以運動於磁場而發電，其裝置爲耳形軟鐵上，用絕緣細銅線，向發電子軸平行方向，直繞數十層用漆膠結而置於磁石之中。

(D) 齒輪 齒輪套於發電機架之搖手軸上。分大齒輪，小齒輪二部，大齒輪每一轉，小齒輪有六轉。小齒輪接發電子軸，且內隔絕緣體，使發電子所發之電不至傳及齒輪，大齒輪被搖手轉動時，小齒輪及發電子亦迅速轉動，切斷磁力線發生電流。

(E) 搖手 搖手軸裝在發電機座上，軸上有簧，簧力將軸心抵緊於搖電開閉簧第二簧片。(搖電開閉簧詳後)當搖手搖轉時，軸

心沿進退溝向外退，將軸心中之彈簧簧力壓縮，搖電開閉簧第二簧片遂彈向第一簧。

搖電開閉簧

搖電開閉簧如圖二：

FIG 2.



搖電開閉簧裝於發電機座之一頭，有長短簧四片，每片中間用膠板絕緣。第二簧上有短膠柱頂於搖手軸上。第四簧連接發電子銅心軸上，再用線與第二簧連結。第三簧與接線版之天線螺絲連接。第一簧經接線板通地線。當本機搖動發電機時，搖手軸壓縮軸心簧方向後退出，使 2 3 兩簧相接，發出之電流，由發電子兩頭接線，

經過搖電開閉簧至接線板，送入對方電鈴。當對方發電子轉動，電流輸入本機時，搖電開閉簧1、2相連，來電由第一簧經第二簧，過總開閉簧傳至本機電鈴。搖手軸裝置亦有搖動時向前推進者，搖電開閉簧平時？3簧連接，搖時1、2簧連接，簧片接線亦須對調。

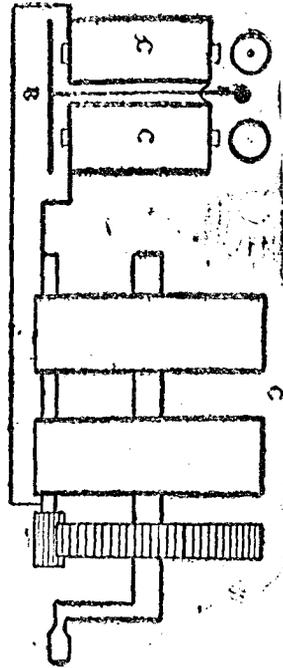
第六節 電鈴

電話機內電鈴爲有極電鈴。總機夜間使用之鈴爲振動式電鈴。有極電鈴須通過交流電，方能成聲，振動式電鈴通過直流電，可成聲。茲分別說明如次：

(A) 有極電鈴 有極電鈴之構造，係爲一馬蹄形電磁石——即電流通過繞於鐵心之線圈而變成之磁石。——交流電通過電磁石上之線圈時，使電磁石之兩極性，一加強，一減弱，甚至變爲相反，

以斥吸電磁石下端附有鈴錘之鐵片，使鈴錘左右擺動，擊鈴成聲，有極電鈴線路如第三圖：！

FIG. 3.



- B 附有鈴錘之鐵片
- C 繞於鐵片之線圈
- G 手搖發電機

(B) 振動式電鈴 振動式電鈴係利用振動簧片，以斷續電流，

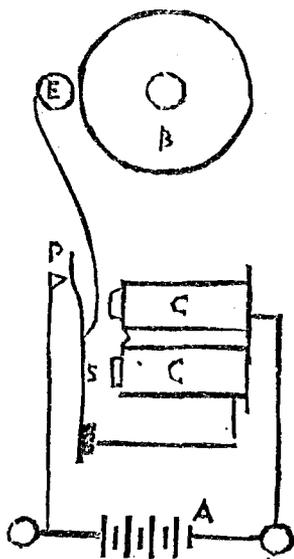
而使電磁石之磁性消長以吸斥簧片振動鈴錘而發聲，其構造如第四

圖：！

電流由電池發出，經 P 點，過線圈，返入電池。使線圈中之鐵
 心變成磁石，吸引附簧片之鐵片 S 使離 P 點，電路不通，電流切斷，
 線圈中之鐵心磁性消失，不能吸 S，S 藉簧力，復返 P 點，電流又
 通，線圈中之鐵心又變成磁石吸 S。於是循環不已，鈴錘得擊鈴
 發聲。

第七節 避雷器

FIG. 4.



- A = 電池 1.5 V 一只
或串聯二只
- C = 線圈
- B = 鈴
- E = 鈴錘
- 附 S = 簧片之鐵片
- P = 接觸點

天空之雲，含大量陰陽電。兩電接觸時，電桿電機或其他物體遇之，異常危險，故電話機須有避雷裝置。

(A) 避雷針 在電桿上繞尺餘長之尖金屬線，由電桿引入潮濕土地中，將天電引入地內，免電桿擊壞，或燒損電機。

(B) 避雷管 在玻璃管內裝一極細金屬絲，接天線中。使天線所傳之電不能過多，遇強烈之天電電流，則絲先斷能保機內安全。

(C) 避雷開關 天地線上接一開關雷雨時即關閉，使天電由天線入地，不經機內。

(D) 自動避雷器 此式避雷器，多裝於接線盒內。用圓銅片兩塊，中隔有小眼之絕緣體，兩圓銅片分別接天地線上。無雷電時，避雷器不起作用。遇雷電強烈，電流傳入天線時，避雷器即自動保

險。蓋強電流可由銅板中所夾之絕緣片小眼中放火花，直接傳入地線，不致經過電機，損壞機件也。此種避雷器，亦有用炭塊代替銅片者，因炭塊表面有多數尖點，雷電容易躍過，而通至大地。且炭塊不易熔化，故較用銅片尤佳。

第八節 變壓器

送話器所傳出之電流，受外部線路阻力，必致減小聲音。故必須用變壓器以升高電壓，方能作長距離之談話。變壓器內有初級線圈，次級線圈。初次級均係以極細銅絲繞鐵心上，初級圈數較少，次級圈數較多。初級接電池送話器回路，次級接天線及受話器回路。

第九節 電池

電話機所用電池，普通多為圓柱形 Leclanché 乾電。此種電池，係用鋅片做圓筒，內隔吸水紙，裝二養化錳，氯化銻，氯化銻，炭精粉，石墨等潮濕混合物；中插炭精條，上封火漆。氯化銻，和鋅起作用，發生電流。二養化錳，氯化銻，防止內部發生極化作用。石墨是用以減少內部抵抗力，電池連接有并連，串連，混連三種。分別說明如次：

(A) 并連 并連係增加電流，以電池之正極接他電池之正極，負極接負極。如圖五

FIG. 5.

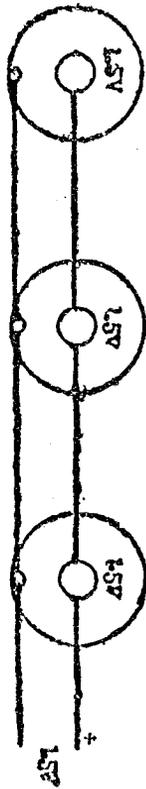
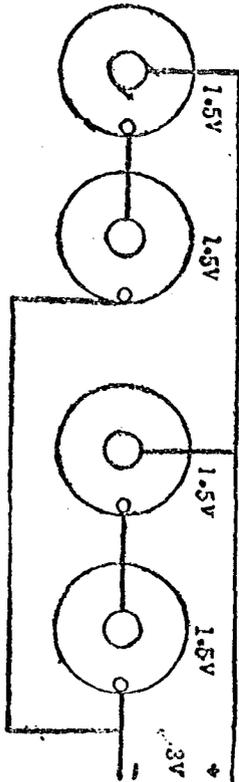


FIG. 7.

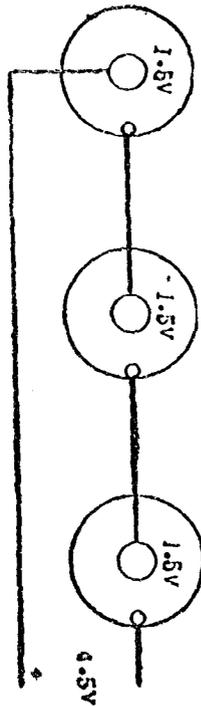


電壓。如圖七

(C) 混連

混連是用并連串連兩種連接既能加大電流又可加大

FIG. 6.



(B) 串連

串連增加電壓，係以甲電池正，接乙電池負如圖六

第九節 總開關

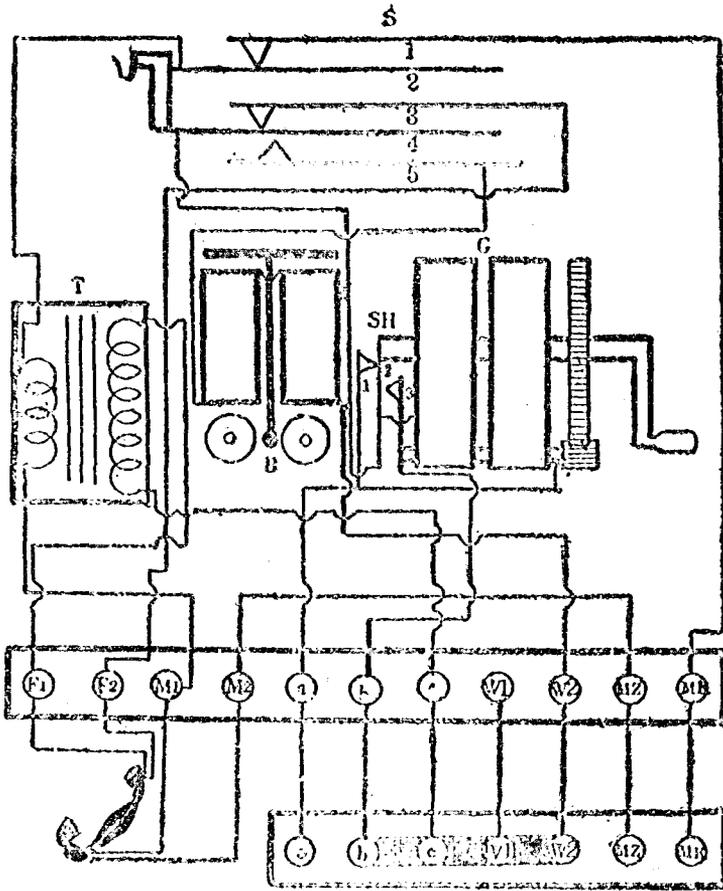
總開關爲受話，送話，電鈴，等線路之總啟閉機關。不通話時，總開關受話筒管壓力僅將電鈴電路關閉，送話受話電路均張開。通話時，則提起話筒，總開關簧即因彈力跳上，使受話，送話電路關閉，電鈴電路張開。總開關亦有裝於話筒管內者，通話時須將管上之簧壓下。

第三章 電話分機之剖視

電話分機，其形式上雖有不同，但原理則一。茲將通常應用之電話分機詳細剖解，俾讀者易於領會，而觸類旁通。

第一節 西門子舊式棹機

(A)線路圖：！



附註 總開關簧此時未受壓力
 T = 變壓器 B = 電鈴 G = 手搖發電機
 S = 總開關 SH = 搖電開閉簧 a = 天線
 b = o, W₁, W₂, 地線 MK = 電池正 MZ = 電池負

(B) 線路說明

(甲) 對方搖鈴 對方搖動發電機，電流由天線傳至本機接線版

{ a 經搖電開閉簧 S_1H_1 S_2H_2 過總開關簧 S_4S_5 入電鈴線圈，通過接線版 W_2 入地，成一回路。

(乙) 本機搖電 轉動搖手時，發電子軸由進退滯向後退出使原

與接天線彈片之中間彈片，改與接地線彈片接觸，於是發電子所發之電，一端由 S_2H_2 S_3H_3 入地，一端經 S_1H_1 入天線。

(丙) 聽話 對方說話電流，由天線傳至接線版 a，通過搖電開

閉簧 S_1H_1 S_2H_2 再過總開關 S_4S_5 入聽筒，經變壓器次級入地。

(丁) 說話 電池電流由 mz 經過送話器傳入變壓器初級，通過 S_1 S_2 ，回至 mk 成一回路。此時送話器有電流經過，聲音衝擊振動板，

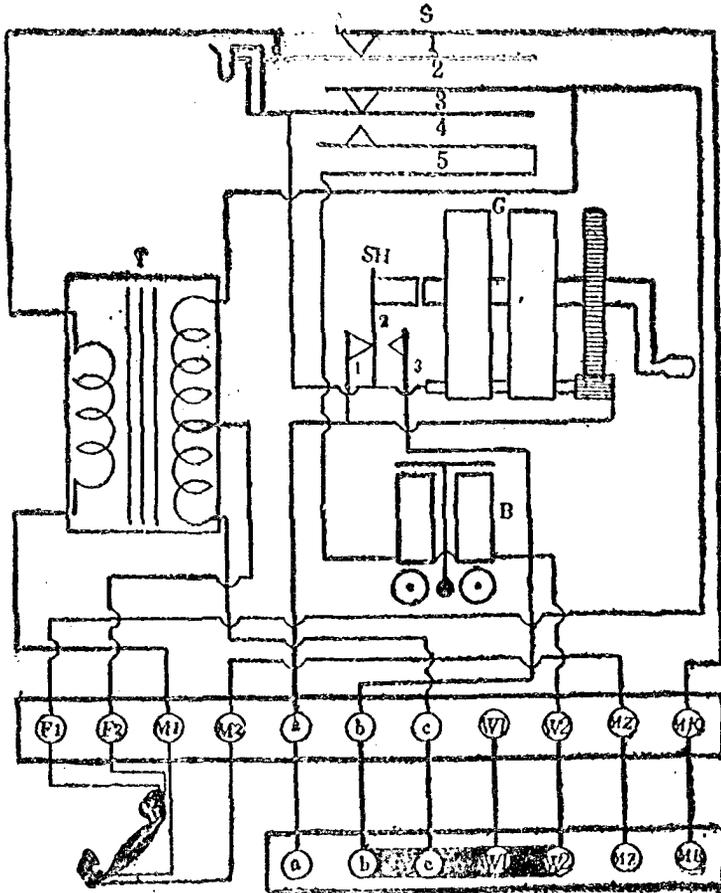
，使送話器炭砂、受壓縮，依聲音大小改變其阻力，於是電流亦隨聲音而變更。此種電流，經過變壓器初級圈時，次級圈得感應電流，一頭入地，一頭經受話器過總開關經搖電開關簧上天線。

戊 總開關啟閉狀況 聽話說話時，總開關各路均閉，僅電鈴電路張開，不通話時，則反是。

第二節 西門子新式桌機

新式桌機，與舊式桌機，內部構造大致相同。惟變壓器次級圈有四個頭，舊式機僅兩個頭。新式機變壓器次級感應電流，僅一部份經過自己受話器，舊式機則須全部經過自己受話器。此爲大不同之點。線路如八圖：

FIG. 9.



附註：此時總開關未受壓力

圖中符號與第七圖同

第三節 西門子皮壳機

皮壳機形體小巧，使用方便。電池在機內，祇須掛上天地線，即可通話。查線及行軍時，使用此機極為方便。

(A) 皮壳機線路如第九圖：

圖中符號說明

S = 握手內之總開關簧

B = 電鈴

A = 1.5V圓電池

T = 變壓器

SH = 搖電開閉簧

M = 送話器

F = 受話器

a = 天線接柱

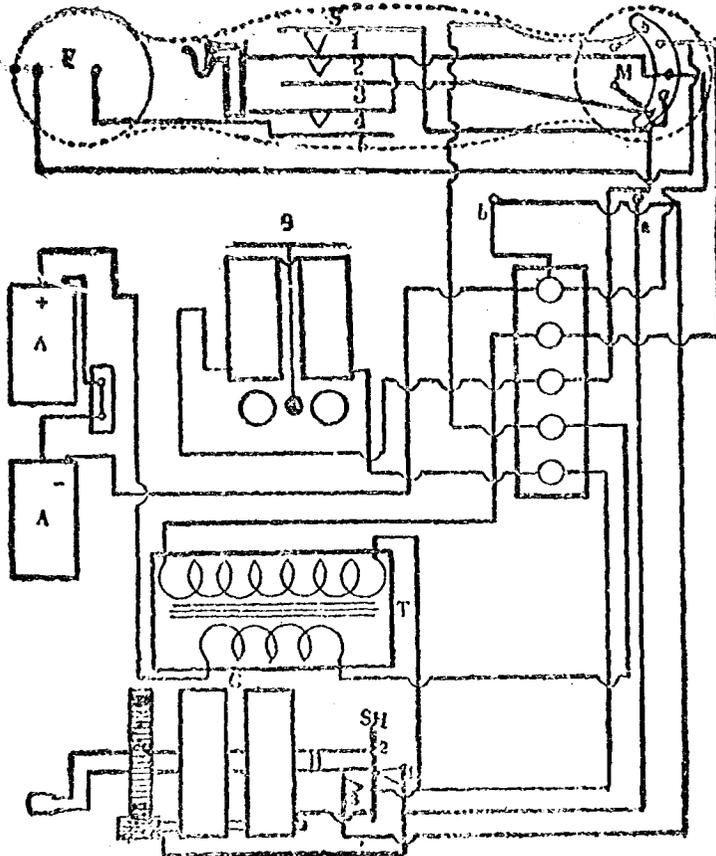
b = 地線接柱

+ = 電池正極

- = 電池負極

G = 手搖發電機

FIG. 9.



附註：此時握手內開關未受壓力

(B) 線路說明。—

一、搖電：此時握手簧未壓下。

甲、對方搖電：對方發電機所生電流，由天線傳至天線柱 a，

過搖電開閉簧 SH_1 SH_2 ，至接線板第五螺絲，通過電鈴，回至接線板第

三螺絲，經總開關 S_1 S_2 過地線柱 b，入地。

乙、我方搖電：搖電開閉簧退後， SH_1 SH_2 離開， SH_3 SH_3 關閉，使發

電子所發電流，一端接天線，一端接地線。

二、通話：此時握手簧壓下。

甲、聽話 對方隨聲音變化之電流，由天線傳至皮壳機天線柱

a，經搖電開閉簧 SH_1 SH_2 過變壓器次級，至接線板第二螺絲，入受話

器 T 成聲，通過總開關 S_5 S_4 S_2 回地。

乙、說話：L₁圓電二只，串聯於機內。電流自(十)過變壓器初級經送話器M及總開關S₁S₂回(一)，爲一電路。變壓器次級感應電流，一端經SH₁SH₂上天線，一端過受話器入地。

(C)構造 內部零件及組織，與普通機大致相同。惟總開關裝話筒管內。通話時，須將握手簧壓下，使送話聽話電路關閉，而將電鈴電路張開。不通話時，則總開關因彈力關係，自動將送話聽話電路張開，而將電鈴電路關閉。

第四節 新式西門子皮壳機

新式西門子皮壳機，內用鋼精座，外爲圓窠式。機件構造。與新式西門子桌機同。惟總開關裝握手內，機內電瓶係已裝好藥料之小電瓶，用時注水入內，即可發電。

實用電話學

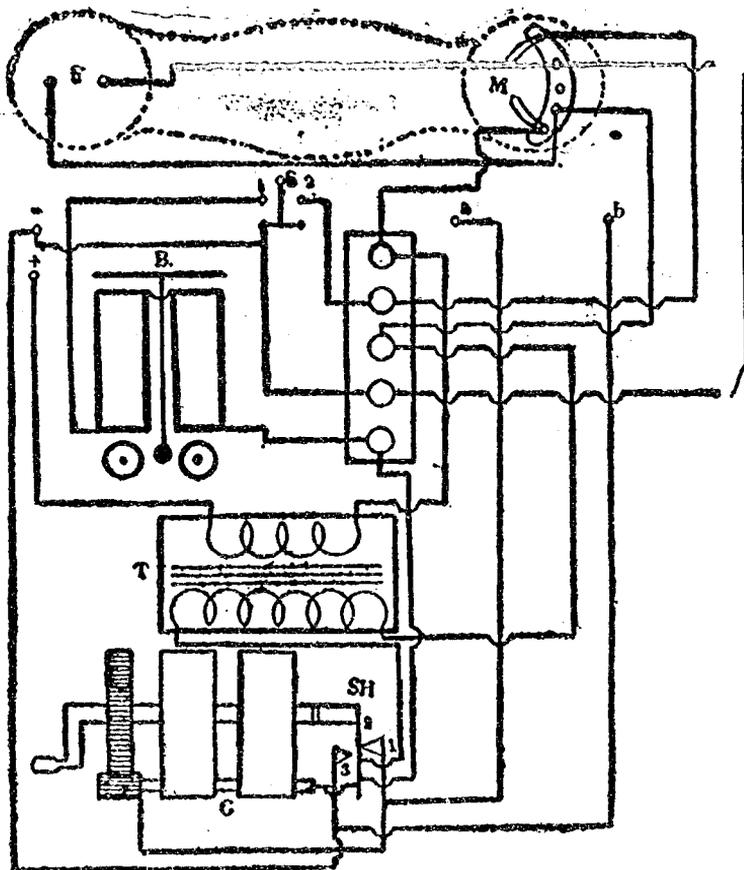
圖中符號說明

- S = 電池及電鈴開關通話時
板向 2 不通話時板向 1
- F = 受話器
- M = 送話器
- SH = 搖電開閉簧
- + = 電池正極
- = 電池負極
- T = 變壓器
- B = 電鈴
- a = 天線
- b = 地線
- G = 發電機

第五節 開關式皮壳機

內部組織構造與新式西門子皮壳機大致相同，惟開關線路裝置與他機異樣。無論送話，受話，須將開關板向 S₂，使送話及受話線路連接。不通話時，須板向 S₁，使電鈴電路連接，其線路如圖十：

FIG. 10.



第六節 瑞典式桌機

瑞典桌機裝置形狀雖與西門子式不同，但結構原理仍屬一樣。內部亦係由發電機，送話器，受話器，變壓器，電鈴，總開關等件組合而成。

(A) 線路圖：

圖中符號說明

S = 總開關圖為通話

時情況

SH = 搖電開閉簧

B = 電鈴

T = 變壓器

G = 發電機

F = 送話器

M = 受話器

C = 接線盒

ab = 接線盒中之避雷器

A = 天線

B = 地線

+ = 電池正極

- = 電池負極

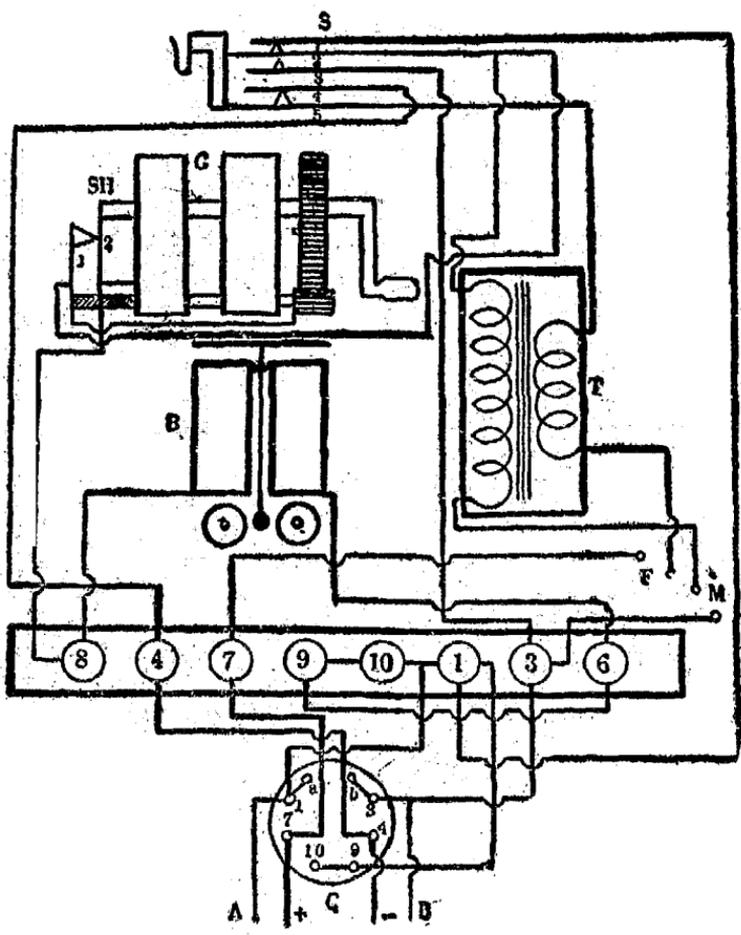
1, 10, 9, 6 = 天線接柱

3 = 地線接柱

4, 7 = 電池正負接柱

8 = 電鈴回路接線柱

FIG. 11.



B 線路說明

甲、搖鈴：此時總開關簧受壓力，第一片S1，第二片S2，第四片S4，第五片S5，均分開；第二片S2第三片S3合攏。

1, 對方搖鈴：對方搖鈴電流，由接線盒至接線版1，過10 9傳至電鈴。經接線板8，過搖電開閉簧H再過總開關S2 S3入接線板3，至接線盒3，入地。

2, 我方搖鈴：搖電開閉簧張開，電流一端過總開關簧S2 S3入地線。另端經接線板8通過電鈴上天線。此種話機因搖電時，電流須經過本機電鈴，故自己電鈴亦響。

乙、通話：此時總開關未受壓力開關簧第一片S1第二片S2及第四片S4第五片S5均關閉第二片S2第三片S3張開。

1, 受話：對方電流由天線至接線盒，傳入接線板，過總開關，S1 S2 經變壓器次級入受話器回地。

2, 送話：電池電流由接線盒7至接線版7過送話器經變壓器初級，通過總開關 S5 S4 至接線版4，入接線盒4，回至電池負極為一回路。電流過變壓器時，次級得感應電流，一端經受話器入地，一端經總開關 S2 S1 上天線。

第四章 電話總機之剖視

總機爲多數分機之聯絡機關式樣甚繁。然其構造原理則不外於普通電話機之外，另加信號部份及塞孔塞子而成。至門數之多寡於構造上無非增減信號部份及塞孔塞子而已。對機器本身並無甚損益。

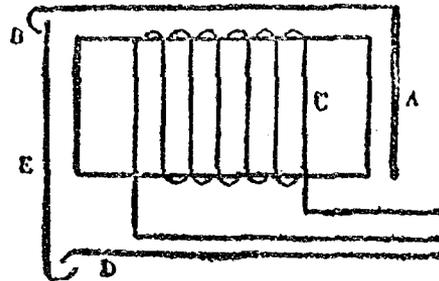
也。普通總機多爲五門，十門，十五門，廿門，五十門，百門，等幾種。茲先將信號部份及塞孔塞子說明於後。再以西門子五門總機爲例，說明總機構造。

第一節 信號部份

一、電鈴：電鈴裝置與分機不同，分機爲有極電鈴，總機爲振動電鈴，裝於機頂。其構造已詳振動式電鈴，茲不復贅。鈴旁有開關，不用時可將其扳開。

二、信號牌：信號牌爲指示某某分機之標幟，裝于總機前面，凡分機搖鈴，則總機信號牌掉下，司機者得按牌接線。其構造爲鐵心上繞線圈，電流通過線圈，使鐵心變爲磁石，吸引前置接連牌子掛鈎之鐵片，使牌子因掛鈎離開而掉下。信號牌如圖十二：！

FIG. 12.

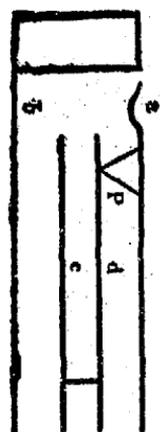


第二節 塞孔

塞孔裝信號牌下，內有長短簧四片。如圖十三：\

- A = 接連牌子掛鈎之鐵片
- E = 信號牌子
- b = 鈎與牌之接觸點
- D = 牌子與電鈴線路接觸點
- C = 繞于鐵心之線圈

FIG. 13.



A 簧接天線 B 簧接地線

C 簧通 D 簧接信號牌

P 爲 C A 之接觸點陽塞子及單

塞子插入將其頂開俾與信號部份脫離關係

第三節 塞子

(A) 雙塞子內有線兩根，接連塞子尖端及中段。後段用絕緣體絕緣，再以塞子線和另一塞子連成一對，接底板塞孔上，每對塞子有陰陽之分，陽塞子較長，陰塞子較短，陽塞子塞入塞孔時和 a b 簧連結 P 點被頂起。陰塞子塞入塞孔，亦與 a D 連結但頂不起 P 點。

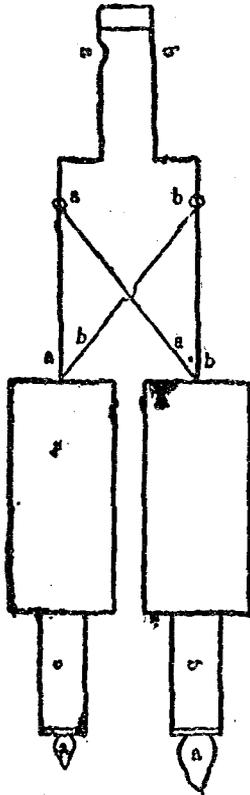
(B) 單塞子爲總機本身接天地線之塞子，外用火漆或硬膠絕緣。

，內部有線二根。一根連接塞子銅尖，一頭連結塞子中段，用膠質和銅尖絕緣。

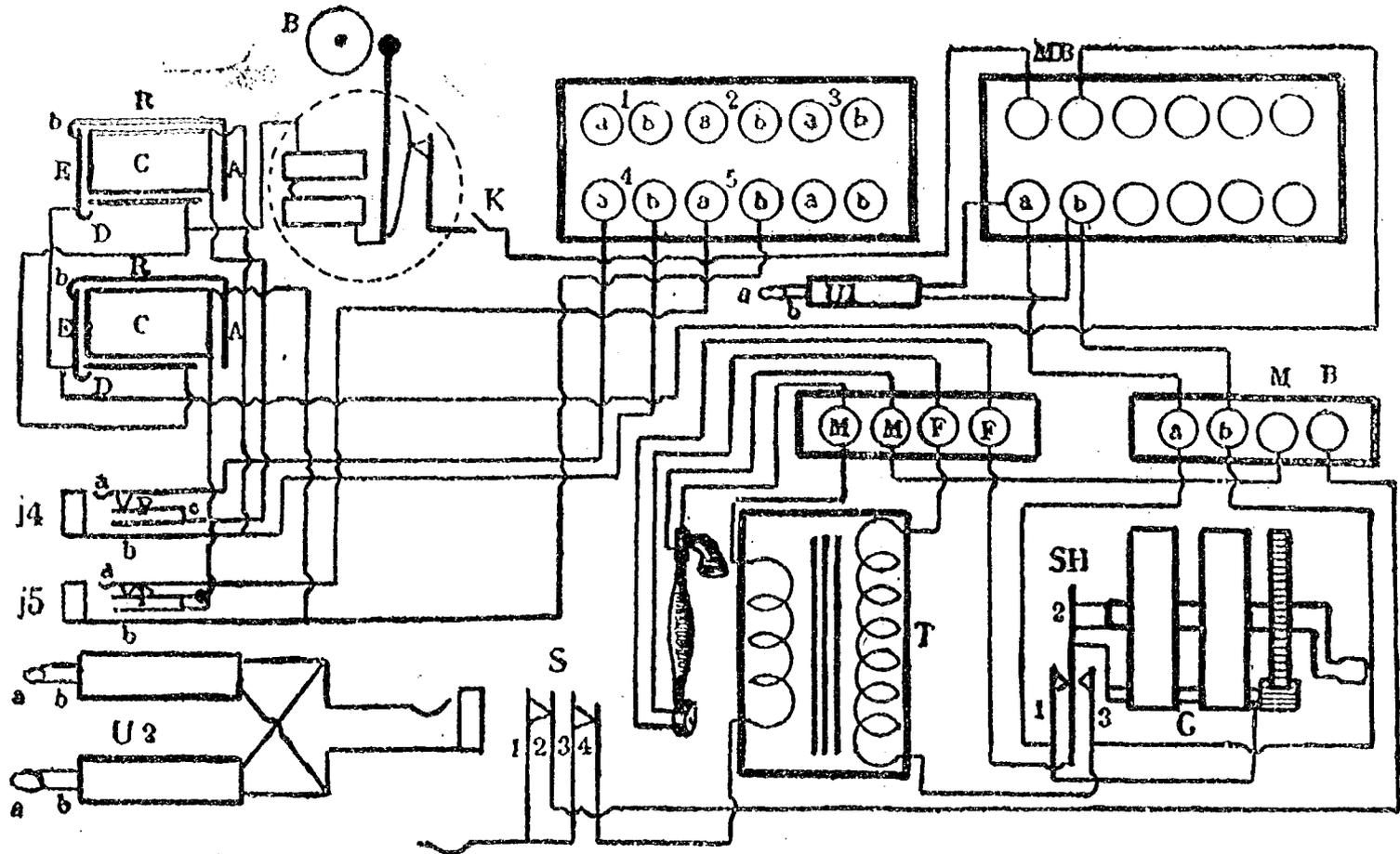
(U)雙塞子爲甲機與乙機聯絡用，單塞子爲本總機與任何分機通話用。

(D)雙塞子如圖十四：

FIG. 14.



第四節 西門子五門總機線路圖



圖中符號說明

- | | | | |
|--|--------------------------|------------------------------------|------------|
| T = 變壓器 | G = 發電機 | S = 電池開關 | SH = 搖電開閉簧 |
| MB = 電池正負接線柱 | U ₁ = 單塞子 | U ₂ = 雙塞子(塞子尾端之插孔即底板插孔) | K = 電鈴開關 |
| j ₁ = 四號門子之插孔 | j ₅ = 五號門子之插孔 | B = 電鈴 | |
| R = 信號牌上為第四號牌子以W4代之下為五號牌子以W5代之圖右角接線板四塊上左方為各分機天地線接線板以甲代之上右方為電鈴電池及總機單塞子接線板以乙代之 | | | |
| 下左方為送受話器接線板以丙代之下右方為送話電池及總機天地線接線板以丁代之 | | | |
| 信號牌，插孔及單雙塞子內部符號可參閱12, 13, 14, 各圖 | | | |

第五節 西門子五門總機線路說明

十五圖五門總機線路，天地線及接線板等，均已繪出五門。惟塞孔及信號牌僅繪二門，因能明瞭兩部分機與總機通話各項情形，則其他各門自能了解，分別說明於次：

A 搖電

甲、第五號機搖電 第五號分機搖電，電流由天線傳至接線板甲之5a至塞孔j₀a過p點，流入W₅線圈。線圈中之鉄心變為磁，而吸引前置鉄片，使鉄片支持信號牌之鈎，與信號牌脫離。信號牌掉下，同時將D點關閉，使電池電流由接線板乙(十)，經信號牌過D點，入電鈴回負，於是鈴發聲，司機者知五號機搖鈴。四號分機搖鈴情形亦同。

乙、總機搖第四號分機：先將單塞子塞入j₄，再搖動發電機。電流一端由接線板丁a至乙接線板a，到單塞子尖中端。與j₄a簧聯接，由a簧至接線板甲a出天線。一端由接線板丁b至乙接線板乙b到單塞子中段與j₄b簧相接，經b簧至接線板甲b入地。

丙、搖第五號機 總機欲與第五號機講話，則將單塞子插入五號塞孔，電流經過電路，與搖四號機同。

B 通話

甲、總機與五號機通話：司機者見五號牌，或搖五號機後，即將送話器從鈎上取下，使開關簧關閉，即可通話。此時單塞子插入j₅塞孔內，p點被單塞子頂起，不復與a簧相連。茲將送話器受話電路說明於後。

子、送話：電池電流由接線板通過由開關簧S，入變壓器初級，過送話器，仍回至丁接線板電池負極。電流經過變壓器初級時，次級得感應電流，一頭經丁接線板b至乙接線板b經單塞子中段。傳至j₅b簧，至接線板甲5b入地。一頭經過受話器及丙、丁接線板至單塞子尖端，過j₅a簧入甲接線板5a上天線。

丑、受話：對方電流，由天線至甲接線板5a，經j₅a簧過單塞子尖端，及乙、丁接線板搖電開關簧入受話器成聲，再經變壓器次級，過丁、乙接線板b，由單塞子中段，傳至j₅b簧，過甲接線板5b入地。

乙、五號機與四號機通話：總機與五號機通話後，知其要四號機，將單塞子拔出，插入四號機，將其搖出後，再將單塞子拔出，改換雙塞子，一枚插j₅一枚插j₄。此時五號分機之電流由甲接線板5a至j₅a簧，經塞子a線入j₄a簧，過甲接線板4a至四號分機。

丙、第五號與第四號機通話時總機插入講話：總機欲於二分機通話時講話，可將單塞子插入底板塞孔，則總機說話電流，可由單塞子傳至底板插孔a簧，分入j₄5a簧，過甲接線板5a，入二分機，同時二分機電流，亦可由此線路傳入總機受話器。

丁、二分機通話完畢之表示：凡電話通話完畢後，須搖終止鈴，此種終止鈴電流，由天線經甲接線板，至雙塞子之陰塞子時，可由p點傳入陰塞子所插塞孔之信號牌，使其掉牌，響鈴。蓋陰塞子不能將p點頂起。司機者見通話之二分機陰塞子所插之門掉牌，則知二機通話已畢，遂將雙塞子拔出。通話手續即告完畢。

第五章 電話分機修理訣要

第一節 能聽話不能送話

電話機能聽話不能送話，其原因與修理法列後：

- a 送話器炭砂或炭精受潮濕。 更換或烘晒炭砂，炭精。
- b 送話器內絕緣物不良。 使絕緣良好。
- c 送話器與接觸簧分離。 使其接觸。
- d 電池用盡。 換電。
- e 電池接線鬆脫。 檢查接好。
- f 變壓器斷線。 重繞或另換。
- g 開關簧應接觸之點接觸不嚴密。 撥正之。
- h 送話器接線中斷。 檢查接續或另換線。

- i 炭砂或炭精太多或太少。使適中。
- j 說話口唇距離送話器太遠。通常以一英寸爲合宜。
- k 對方不能受話。由對方檢查話機。

第二節 對方能聽本機說話而本機不能聽話

- a 對方不能送話。請對方檢查話機。
- b 受話器振動板與盒距離太遠或太近。調整之。

第二節 聲音太小

- a 對方電力太小。對方換電池。
- b 天線漏電。查線。
- c 地線太淺或乾燥。埋深並潑水其上。
- d 總開關簧有灰塵，或接觸不良。擦淨並撥正之。

o 受話器磁石磁力衰弱。通常受話器磁石須能吸八盎司之

鐵片，如衰弱，可重換，或加強其磁力，加強法，以線圈繞其上。而通以電流，使磁石因誘導而加強，此種工作非有經驗不易做好。最簡捷而實用之辦法，爲以變壓器初級與振動式電鈴及1.5V圓電二只或三只串聯成回路，而以受話器接變壓器次級，數秒鐘後磁力即可加強。

f 對方送話不良好。由對方檢查修理。

g 受話器振動片距離不適宜。調整之，通常爲〇、〇二五吋。

第四節 有雜聲

u 天電。雷電太強烈時暫停通話。

b 絞線。查線。

o 電話線接近電報線，或因風與他線相碰。查線。

d 電話機接線將鬆脫，或包皮漏電。檢查修復。

第五節 聲音時斷時續

a 受話器線將斷。換線。

b 對方送話器有障礙。由對方修理。

c 天線走電或碰線。查線。（如雙方搖鈴信號甚佳，則非

天線障礙）。

d 機內接線鬆脫。檢查接續。

o 總開關簧接觸不良。檢視撥正。

h 搖電開閉簧接觸不良。撥正之。

第六節 不發電

搖動發電機，手執天地線，不麻手，則不發電。其原因與修理法如後：

- a 齒輪脫出，大齒輪雖轉動，小齒輪不轉。可裝上。
 - b 發電子斷線。重繞或另換。
 - c 磁石裝錯。應南極與南極在一邊，北極與北極在一邊。
 - d 搖電開閉簧接觸失常。撥正之。
 - e 引出線中斷。檢查接續。
- 第七節 不響鈴能通話**
- a 電鈴內部斷線。重繞或另換。
 - b 鈴錘與鈴相距太遠，或靠緊。調整之。
 - c 搖電開閉簧阻電。檢查絕緣體並擦淨之。

d 對方發電機不發電。對方修理。

o 電鈴線路鬆脫。檢查修復。

f 總開關通電鈴之簧未接觸。撥正之。

g 天線有漏電處。檢查線路。

第八節 能發電·接天地線後·完全不能通話，

對送話器吹氣有風聲。

此種現象，其原因多屬於天地線：

a 天地線短路。查線。

b 天地線斷。查線。

c 天地線鬆脫。查線。

第九節 雙方能響鈴完全不能通話對送話器

吹氣無風聲

a 總開關簧未彈起，致送受話器電路均未關閉。使其能關閉。

b 變壓器初次級均壞。重繞或另換。

c 話筒線中斷。折修或重換新線。

d 送受話器均壞。折修或重換。

o 送受話器接觸點不嚴密。撥正之。

第十節 鈴聲太小

a 鈴錘與鈴碗距離太遠。移動鈴碗。

b 鈴錘偏擊一邊。線圈中之鉄心與前置附鈴錘之鉄片距離

不均。應調整之。

c 鈴碗一只距離鈴錘太遠。移正之。

d 地線太淺或乾燥。移裝潮濕地。

o 天線漏電。查修線路。

第六章 電話總機修理訣要

第一節 不掉牌可通話

a 塞孔內簧片 p 點未接觸。使接觸。

b 信號牌線圈斷線。重繞或另換。

c 號牌接出線中斷。接續之。

d 號牌鉤他端之鉄片與電磁石相距太遠。

調整號牌支架螺

絲。

第二節 掉牌不響鈴

a 電池無電。另換。

- b {電鈴接線脫落。 接續之。
- c {號牌掉下不能關閉電鈴電路。 撥正之。
- d {電鈴線圈中斷。 重繞。
- e {鈴錘靠緊鈴碗。 調整之。
- f {鈴錘鉄片距離太遠。 調整之。
- 第三節 掉牌不能通話**
- a {塞孔污穢。 擦淨。
- b {塞孔內各簧片接觸不正確。 使其接觸良好。
- d {塞子污垢或有油汗致不傳電。 用汽油擦洗。
- e {塞子線潮濕。 烤乾。
- f {塞子隔電不良致成短路。 更換。

g {塞子線中斷。 接續或更換。

h {塞子線內部絞線。或絕緣體剝脫。 更換。

第四節 牌子掉下不還原

a {牌鈎鉄片與電磁石距離不合。 調整之。

b {牌鈎損壞。 重換。

第五節 亂掉牌

a 絞線。 查修。

b {電燈線絞電話線。 查修線路。

第六節 其他障礙

其他各種障礙及修理法與分機同，僅須認明塞子尖端等於分機天線。中段等於地線。則一切困難問題自可迎刃而解。

第七章 電話分機故障迅速判斷法

第一節 轉動搖手

搖手輕係斷線。搖手重係絞線。或天線入地。

搖不動係齒輪損壞。搖時毫無阻礙力量，係大齒輪與小齒輪脫離關係。

第二節 吹風

將天地線連接，對送話器吹風耳中聞風聲，則話機內部無損壞，如通話困難，其原因必在線路。

吹風耳中無風聲，必係電話機損壞，或電池無電。

吹風無聲，如已斷定為話機本身障礙，可按第六章辦法，逐步

檢查。惟據經驗所得，知話筒線、電池及天地接出線、送受話器等件最易損壞。

第三節 天地線電池線判斷法

天地接出線及電池接出線如已絞亂，無法分別時，可以手執任何兩根，而輕輕搖動發電機刺手者為天地線，其餘兩根為電池線。

天線與地線，電池正線與負線亂接亦大關係。

接線盒中 a 字必為天線，b 字必為地線，M_k 為電池正線 M_z 為電池負線。

如畏發電刺手，可擇兩線迅速不斷離合，搖動發電機，見線上有火花者，為天地線。餘為電池線。

第四節 電池好壞檢查法

一、用電壓表檢查 每只圓電池用電表測量時，如能達到1.4伏脫以上，則尚可用，否則已失效。

二、用小燈珠測量 小燈珠旋入燈珠座後，用以測量電池，較電表尤佳，蓋電表有時電流已完全用盡，而尚有相當電壓存在，表針仍有指數，但已不能工作。如用小燈珠測量，則必全無光亮，故視小燈珠之光度以斷定電池之壽命，更爲切當。

第八章 電話總機故障迅速判斷法

第一節 單塞子

以左手拇食二指緊夾單塞子之中段和尖端，右手轉動發電機，如左手覺刺手，則塞子線及塞子發電機等項均無毛病。

第二節 雙塞子

以單塞子插入雙塞子之底板插孔，左手拇指食指夾緊陰塞子之中段及尖端，右手旋轉發電機，如麻手則陰塞子良好。再同樣試驗陽塞子。如麻手則陽塞子亦良好。如畏電流刺手，則以陽塞子之中段觸陰塞子尖端，或以陰塞子中段，觸陽塞子尖端能見火花，則塞子，塞子線，及發電機插口等均完全良好。

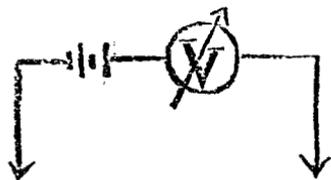
第三節 其他

其他判斷方法與分機同。

第九章 測驗儀器

第一節 電表

FIG, 15,



以電壓表一只接圓電池二只，或三只，

可用測量線路是否良好，或已中斷。接法如

十五：——

被測線路或物件接箭頭。

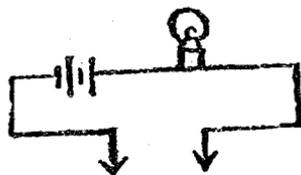
第二節 小電燈泡

以2.5v小電燈泡串接電池一只，測量線路

，視燈泡之光亮與否，以判斷線路是否斷線

。電燈泡接法如圖十六：——

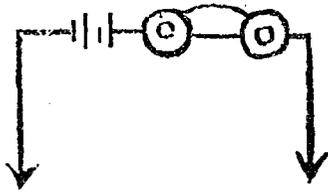
FIG, 16,



第三節 聽筒

以無線電機用之聽筒，或電話機上之受話器串聯電池一只，或兩只。用以測量線路之好壞，較電表及燈泡尤佳，聽筒致量時，係開有聲無聲，無聲則壞，有聲即表示線路未斷。電表看指數，電燈看光，惟有時遇阻力較大電路，如變壓器等件則線路雖良好，電表或燈泡仍無表示。聽筒或受話器則可聞到微細聲音，以判斷之。聽筒或受話器接法如圖十七：

FIG, 17,



張仲智先生贈
冊六月二月廿二日

洪都小文庫

實用電話學

第一編 軍用電話機

民國二十七年四月初版

民國二十七年六月再版

有著作權
×
不准翻印

實價國幣二角

外埠酌加郵費匯費

編	著	人	張	仲	智
發	行	人	丁	右	震
印	刷	所	贛	光	書
發	行	所	洪	都	電
地		址	南	昌	市
			豫	章	公
				園	對
					面

04
112300

