

無線電報中央室設備

沈保南編著

人民郵電出版社

④

無線電報中央室設備

沈 保 南 編 著

人 民 郵 電 出 版 社

無線電報中央室設備

編著者：沈保南

出版者：人民郵電出版社
北京西長安街三號

印刷者：郵電部供應局南京印刷廠
南京太平路戶部街15號

發行者：新華書店

書號：77 1955年9月南京第一版第一次印刷 1—3,000冊
850×1168 1/32 61頁 印張：3 $\frac{5}{8}$ 字數：99,600字 定價：(8)0.78元

★北京市書刊出版業營業許可證出字第〇四八號★

前 言

無線電報是電氣通信中不可缺少的一個組成部分，和有線電報各有其固有的特點，因此在運用上須視其要求和情況的不同，將兩者作相應的配合並發揮其作用，以便更加增強電報通信網的可靠性和靈活性。在大城市中，電報業務繁忙，電路數目增多，因此整個的無線電報通信系統必須採用能適合大規模無線通報的遙控制制度。這樣一個遙控制系統是電報收發報機器、無線電收發信台、調度交換機械、技術人員和報務人員調整維護值機操作的整體綜合。彼此間必須密切配合，才能保證質量優良、不間斷和無故障的通報。

無線電中央室是整個遙控制無線收發信系統中的神經中樞，在中央室裝置着各種複雜的互相間有着密切聯繫的機械，每一個工作人員各有其專門的職責任務，來最高效率地運用這些機械設備。爲了電信中等技術學校對於無線電中央室設備教材的需要，以及供給初級中級技術人員和報務人員參考學習的資料，筆者受郵電部教育司的委托，依據無線電中央室設備大綱編寫本書作爲教材。本書的主要目的在於對無線電中央室作一全面的有系統的敘述。因爲教學時間爲四十小時，對於各種用途和各種型式的通信終端設備和輔助設備，不可能都作詳細的說明，祇能視其重要性的大小，分別作較爲詳細或簡單的介紹。又電報收發報機器本身，一般的沒有無線或有線之分，所以對於機器運用時有關有線電報的主要問題，亦予順便提出。

本書錯誤之處在所難免 請隨時提出意見，以便修正。

沈 保 南

一九五五年六月

目 錄

第一章 概 論	(1)
1.1 我國無線電報的概況	(1)
1.2 中央室和收發信台等單位間的關係	(2)
1.3 中央室的任務和設備	(3)
第二章 無線電報的通報方式	(5)
2.1 一般概念	(5)
2.2 莫爾斯電碼	(5)
2.3 五單位電碼	(7)
2.4 移頻通報	(9)
2.5 通報速度及頻率寬度	(11)
第三章 無線電報發報機械	(12)
3.1 通報電路方式	(12)
3.2 三柱鑿孔機	(13)
3.3 克利特鍍盤鑿孔機	(14)
3.4 韋斯登自動發報機	(16)
3.5 102式自動發報機	(19)
3.6 克利特自動發報機	(22)
3.7 波播式自動發報機	(25)
3.8 繼電器	(26)
3.9 電子繼電器	(30)
第四章 無線電報收報機械	(32)
4.1 聲學收報機械	(32)
4.2 波紋收報機	(33)
4.3 BC—1016波紋收報機	(37)

4.4	音調放大器	(41)
4.5	克利特收報復擊機	(43)
第 五 章	無線電報值機技術員工作	(46)
5.1	收發座席設備	(46)
5.2	值機技術員的工作範圍	(49)
5.3	收發報系統	(50)
5.4	電源設備	(51)
5.5	電報輸送設備	(52)
第 六 章	傳真電報設備	(56)
6.1	傳真電報原理介紹	(56)
6.2	傳真電報發片機(CF3)	(56)
6.3	傳真電報收片機(RF5)	(59)
6.4	傳真機室的設備和佈置	(63)
第 七 章	電傳打字電報機	(64)
7.1	電傳打字電報機的原理	(64)
7.2	紙頁式電傳打字電報機	(65)
7.3	紙條式電傳打字電報機	(72)
7.4	五單位電碼鍵盤穿孔機	(75)
7.5	五單位自動發報機	(77)
7.6	五單位電傳打字複鑒機	(80)
7.7	電傳打字電報機械的接法	(81)
7.8	五單位電碼再生發電機	(82)
第 八 章	無線電報電話終端機	(85)
8.1	無線電話終端機的工作原理	(85)
8.2	CF—1—A無線電話終端機	(88)
8.3	無線電話終端機值機員的工作範圍	(92)
8.4	載波電報終端機的工作原理	(93)
8.5	CF—2—B載波電報終端機	(94)
8.6	有線無線轉接工作	(101)

第九章	無線電報中央室障礙檢修及技術管理	(103)
9.1	電路及機械的障礙原因	(103)
9.2	障礙的發現及其檢修	(104)
9.3	技術管理組織和制度	(105)
9.4	頻率測量	(107)
9.5	頻率調度	(108)
第十章	遙控線	(110)
10.1	遙控線的作用和種類	(110)
10.2	遙控線的運用和調度	(112)
10.3	遙控線的測試和維護	(115)

第一章 概 論

1.1 我國無線電報的概況

電報通信，從所用電路的傳輸方式的不同，可分為有線電報和無線電報兩種。這兩種通報方式，各有優點，我國現在也都在採用。在兩種方式適當的互相配合下，能使電報通信網路更加過密完整，以適應國家和人民對電信日益增長的需要。

我國目前的情況，無線電報主要的有下列幾種用途：

(1) 遠距離的國際電報電路。

(2) 尚未架設有線電報的國內邊遠地區通報，以及作為國內重要有線電報電路的輔助電路。

(3) 通報地點移動，或每年內通報時期不定的電報電路，如江海岸電台，通空電台，勘察隊電台，水利上的防汛電報，巨大的基本建設工地的通報等。

(4) 一時不易架通有線電報，或因需要迫切而一時尚不及架通有線電報的，如沿海的島嶼，被山林所阻隔的地區，新建的城市和基本建設工地等。

我國無線電報通信，開始於1927年，雖然至今已有近三十年的歷史，但因其中大部分時間係在半封建半殖民地的舊中國，以致進展遲緩。新中國成立後，在適應國家人民需要的目標下，作有計劃的正規發展。目前我國通報距離最遠的無線電報電路長達19605公里^(註一)，發射機的輸出電力最高達60瓦，重要電路均已採用分集式收信機，而使用新式電傳打字機通報的移頻無線電報電路，也已佔有相當大的百分數。

1.2 中央室和收發信台等單位間的關係

凡是有多數遠距離無線電報電路同時通信的城市，其無線收信台及發信台，因須架設大量天線，所佔地面必致甚廣，並且須選擇良好環境，在週圍若干公里內不能有山丘或密集的高大鋼鐵建築物，以免影響收發信效率。而且收信台和發信台間亦須有一定的距離（發信機電力平方根的 1.5 倍），不能互相靠近，方能使收信台不致受到發信台的影響。但另一方面，電報的用戶（收報人和發報人）却往往集中在熱鬧的市區內。為了解決這種地點位置上的矛盾，現在均採用遙控制收發電報方式。即在市內熱鬧中心設置電報中央室（包括報房，註二），與電報總營業處、電報派送室等同設一處，而在市區郊外設立收發信台，中央室和收發信台間架設遙控線互相聯絡。營業處收到用戶交拍的電報後，即送至報房，由發報機依電文發出直流的電報訊號電流，經遙控線送至發信台，控制相當的發射機發射電波至對方。收信台收到對方訊號後，將成音訊號電流經

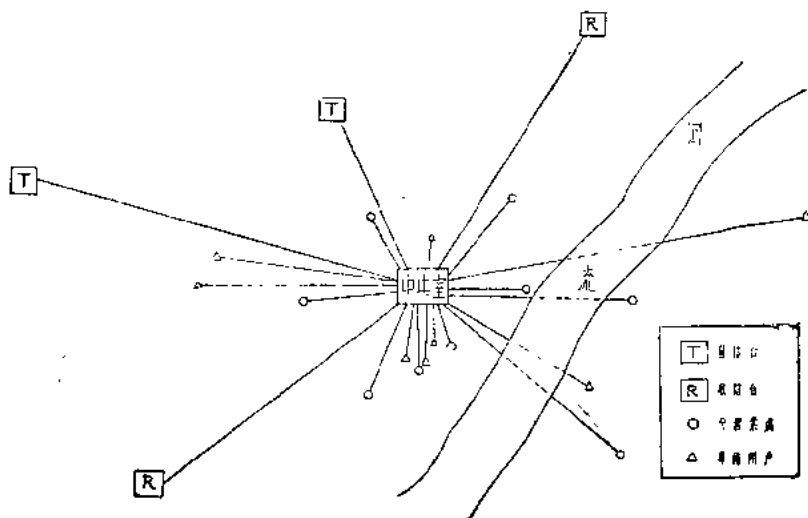


圖 1.1

遙控線送到中央室(註三)，中央室再經放大器及波紋記錄機錄出符號，由抄報員譯成電文，再經派送室由送報員送交收報人。收發信台的一切工作，如開機關機，調換波長，增減電力，變更定向天線的方向等，均按照中央室的通知而進行，故中央室和收發信台間必須有密切的配合聯系。

規模較大的遙控制無線收發信系統，收信台及發信台常不止一所。市內除了與中央室在一起的總營業處外，一定尚有分營業處多處。分營業處收到的電報，由通到中央室的同城電傳打字機電路或其他聯絡方式發送至報房，以爭取時間。

有大量來去報的用戶，以及對於電報時限要求較高的用戶，常與電信局（或郵電局，下同）中央室間裝置專線用戶聯絡電傳打字機，以縮短電信局和用戶間往來所耗時間。以上所述各有關單位間的關係，可由圖 1—1 作簡明的示意。

1.3 中央室的任務和設備

中央室是和報房設在同一地點的電報機線部門(註四)，室內一切機線設備的作用均在完成電報的收發任務，及隨時改進技術以提高工作效率。無線中央室的具體工作任務如下：

(1) 在配合和服從於報房生產的原則下，製定維修工作計劃，旨在改進機線設備，提高通信質量，保證電報通信任務的完成。

(2) 合理調整及維護機線設備，保證報房所用各種機械的正常運轉及電路的經常暢通。

(3) 準確的詳細的記錄測試、調整、修機等工作經過，障礙及事故情況，從原始記錄的分析研究，以改進技術及操作方法，由加強維護工作上來預防障礙的發生。

(4) 根據報房需要，完成對其他單位如收發信台等之間的調度聯系事項。

(5) 有關電報通信的附屬機械，如帶式送報機，氣壓輸送管，聯絡用電傳打字機和對講電話機等的維護工作。

無線中央室的主要機械設備如下：

(1)收發報機械，如電傳打字機、多工電報機、電傳打字交換機、傳真電報機、自動發報機、音調放大器、波紋記錄機、鑿孔機及抄報打字機等。

(2)調整測量機械，如交換用收發信塞孔台、配線架、監視試驗台、線路測試台、監聽用無線收信機和測頻儀器等。

(3)修機設備，分為金工修機及無線修機兩部分。金工修機應有各種小型機床（車床、刨床、銑床、鑽床、鉗床等）及各種應用的工具儀器。無線修機方面應有萬用電表、真空管測試器、陰極線示波器、標準信號發生器、電平表等及一應工具。

(4)電力設備，包括交直流配電板、變壓器、電動機發電機組、蓄電池及充電器、油機發電機等。

(5)電報傳送設備，如帶式送報機及氣壓送報機等。

(註一)上海——阿根廷電路。

(註二)“中央室”的定義應包括報房和機械技術設備，但我國現在所稱的“中央室”則往往祇限於電報機械設備及技術管理部門。

(註三)根據蘇聯先進經驗，中央室和發信台間距離在 30 公里以上時，不論發報速度高低，一律用音調鍵控方式，將音頻訊號送至發信台控制發射機，但我國採用者尚少。在收報方面，亦有由收信台將音頻訊號變為直流訊號而送到中央室者，但此種方式，我國除電傳打字機收信外，一般尚不採用。

(註四)我國目前的情況，中央室一般的均包括有線及無線兩部分，單獨的無線中央室極少。根據蘇聯先進經驗，以筆者的體會，為了無線電報電路調整維護測試上的完整性，調整室和無線收發信台均由無線電部門管理（即調整室機械設備的維護及值機操作等由無線電部門的人員值班）。照此分工，電報部門負責電報收發報機械的正常工作，無線電部門負責整個無線電路的暢通，責任可以明確。但我國目前尚未實行。

第二章

無線電報的通報方式

2.1 一般概念

電報電文傳送時，須將每個字母、數字及標點符號等給以一定的電流訊號組合，這種預先規定而收發報雙方一致採用的訊號組合叫做「電碼」。電碼是由兩種不同狀態的訊號——「符號」狀態和「間隔」狀態——輪流組合而成的。在用等幅波通信的無線電報上，符號狀態時發射機發射電波，間隔狀態時停發電波，所以是屬於調幅方式。在移頻制通信中，符號狀態時發射機發射某一頻率的電波，而間隔狀態時則發射頻率較低一些（例如較符號狀態時低850週）的電波，電波的波幅不變，所以是屬於調頻方式。圖 2-1 是



圖 2-1

CHINA—字的莫爾斯電碼，粗線表示符號狀態，空隙表示間隔狀態。

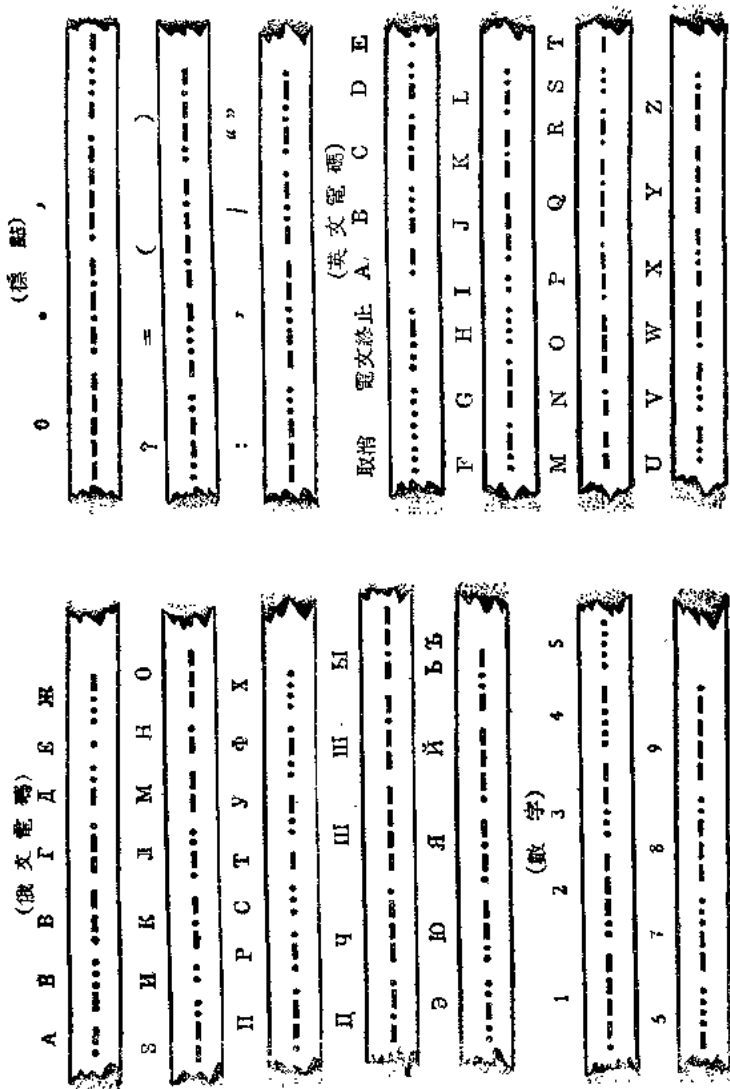
電報發報機械，不論電傳打字機、自動發報機或電鍵，所發出的都為直流訊號電流。在單流制發出符號時送出電流，間隔時停送電流。在雙流制發出符號時送出正電流，間隔時送出負電流。（註一）

由於電報機械程式的不同，和各國所用文字的不同，電碼的種類就很多。我國現在所用的電碼有二種，一種為莫爾斯電碼，另一種為五單位電碼。

2.2 莫爾斯電碼

莫爾斯電碼是由符號性質的點、劃和間隔相互組織而成的，點

爲電碼中所佔時間最短的基本單位。點劃間隔等歷時的長短關係如下:



(1) 一劃等於三點的長度。

(2) 在一個字母的電碼符號內，點與點、劃與劃、或點與劃間的間隔長度均為一點的長度。

(3) 字母和字母間的間隔等於三點的長度。

(4) 字和字間的間隔等於五點的長度。

上述關係，在圖 2-1 中可以看得很清楚。

莫爾斯電碼如圖 2-2，在該圖能看出每個字母、數字或標點符號等所佔時間長短不一。最短的是 E，連間隔祇佔四點的長度，而最長的 0（零）則連間隔要佔 22 點的長度。由於這種長短不一的原因，使印字電報機械（如電傳打字機）的設計發生了許多困難，所以莫爾斯電碼不適宜於印字電報機上。

2.3 五單位電碼

在五單位電碼中，每個字母或標點符號均由五個包括有間隔或符號的脈衝互相組合而成，例如字母 R 的五單位電碼為 1、3、5 脈衝係間隔，2、4 脈衝係符號。五單位電碼因為每個組合的脈衝均為五個，發送任何一個字母、數字或標點符號所佔時間皆相同，所以特別適用於啓閉式電報機械如電傳打字機。根據數學來計算，由五個脈衝單位組合的電碼，每個單位又分為間隔及符號兩種狀態，則可組成 32 個（ $2^5=32$ ）不同電碼組合。因為電報上需要的電碼除 26 個字母外，尚有數字 10 個，以及必要的標點符號和電傳打字機上的動作等，遠較 32 個為多。因此須在這種電報機械上加裝轉移設備，使同樣組合的電碼兼做代表某一文字或代表某一數字及標點符號。（即先發一「文字」訊號，以後所發的電碼能使對方收報機械印出文字，如先發一「數字」訊號，則以後所發的電碼使對方印出數字或標點符號）。除了「文字」和「數字」兩個轉移作用的電碼組合外，尚需一個全部為間隔的組合使對方電傳打字機的收報部分連續轉動但並不印出字來，並有作為使對方電傳打字機的字盤退回，橡皮棍的換行及空白等，共需 6 個不同的電碼組合，加上剩餘的 26 個

	啟動	1	2	3	4	5	停止
A —							
B ?							
C :							
D \$							
E 3							
F !							
G &							
H £							
I 8							
J ' 1							
K C							
L)							
M .							
N ,							
O 9							
P 0							
Q /							
R 4							
S 鈴							
T 5							
U 7							
V ;							
W 2							
X /							
Y 6							
Z "							
換行							
間隔							
字盤							
退四							
字							
文							
字							
數							
字							
空							
白							

符號  間隔 

圖 2-3

利用轉移設備，即可得到58個（ $6 + 26 \times 2 = 58$ ）不同的文字，數字，動作、標點符號的電碼組合，足夠應用。

五單位電碼在實際應用時，往往在每個電碼組合前加一個間隔狀態的「啟動」脈衝，在後面加一個符號狀態的「停止」脈衝，所以每個電碼組合便共有七個脈衝，這就是啓閉式電報機電碼，如15型電傳打字機所用者即屬此類。用啓閉式機電碼時在每發一個字母開始時機械開動，該字母發完後機械停止，發下一個字母時再開動。這個方式的採用，使電傳打字機的設計和維護都大為簡化。圖2-3是啓閉（起止）式電報機所用的五單位電碼，啟動脈衝和後面的五個信號脈衝的長度都相同，但停止脈衝則較長，為前者的1.42倍。所以在電傳打

字機每分鐘發 368 個字母時，啓動脈衝等每個所歷時間為 22 毫秒，而停止脈衝則為 31 毫秒。

2.4 移頻通報

移頻無線通報，較之等幅波無線通報有不少優點，其主要者為用較小電力的無線發射機可得到和較大電力等幅波發射機同等的效力，衰落及雜聲干擾影響均較小，因此是一種新式而效率較高的無線通報方式。

移頻通報的主要特徵就是發報時無線訊號的波幅不變，而頻率則隨電報訊號而變動，在間隔狀態時發出某一個頻率，而在符號狀態時則發出另一頻率，照我國現在所用機械的情況，當載波頻率在 2,000 千週以上時，二者相差為 850 週。(例如載波頻率為 9,500 千週的移頻無線發射機，在符號狀態時為 9,500.425 千週，間隔狀態時為 9,499.575 千週)。頻率變動的方法由圖 2-4 的電抗管電路來完

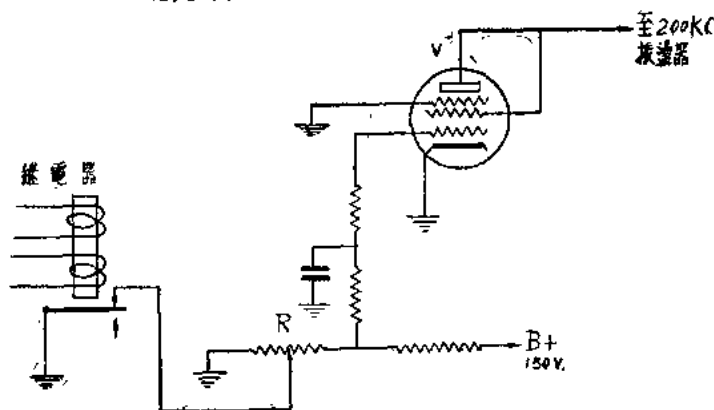


圖 2-4 電抗管電路

成，圖中的繼電器受電報發報機械的控制，使它的舌片隨電報訊號而動作。當舌片和圖中所示的上接點相接觸時， R 的一部分（或全部，視 R 的調整情形而定）被短路，舌片和上接點分開時 R 的短路被移去。 R 的短路與否，使電抗管 V 的柵極偏電壓變更，轉而變更

電抗管的電抗。將電抗管並聯在振盪器的諧振電路上，則電抗管的電抗變動時影響諧振電路的常數，遂使諧振頻率隨着變動，達到移頻的目的。圖 2—5 為用電抗管的移頻激勵器的方框圖，由電報發

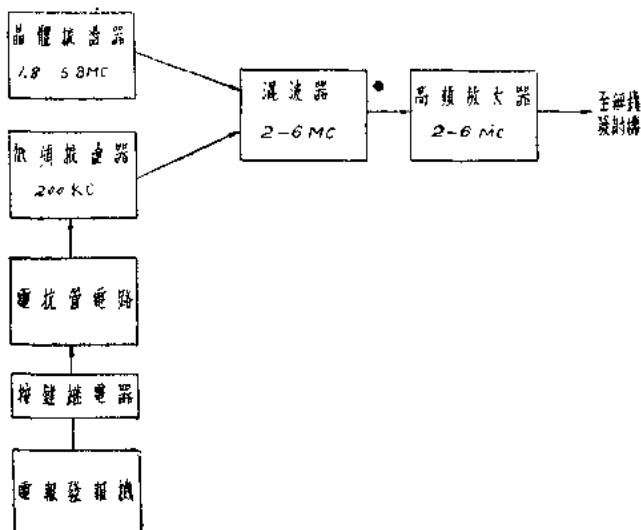


圖 2—5 激勵器方框圖

報機械如電傳打字機所控制的按鍵繼電器，控制電抗管的柵極偏電壓使其電抗變更，電抗管並聯在一具 200 千週振盪器的諧振電路上，此振盪器受電抗管的控制後能有最多約 1,000 週的頻率移動。另有一具可在 1.8 至 5.8 兆週範圍內調整到某一需要頻率的晶體振盪器，此振盪器的輸出和上述 200 千週移頻振盪器的輸出皆引至混波器。在混波器內將該二振盪器輸出的兩種頻率合併，通常選用合併後的上邊帶，故混波器的輸出頻率在 2 至 6 兆週範圍內。混波器的輸出再經一級高頻放大後，作為無線發射機的激勵器，用同軸電纜聯至發射機的放大級或倍頻級。

收信方面，訊號由相距約 1,000 公尺的兩副天線接收，每副天線交連至一具超外差式收信機，將收到的訊號反調幅後送至終端設備，再由終端設備將正負直流訊號電流經遙控線送至中央室，使座