

中國電信學會叢書

# 電信大意

郁秉堅教授編述

中國科學圖書儀器公司發行

一九四九年五月

中國電信學會叢書

# 電信大意

郁秉堅教授編述

中國科學圖書儀器公司發行

一九四九年五月

中國電信學會叢書

# 電信大意

一九四九年五月初版

版權所有 翻印必究

編述者 郁 秉 堅

發行所 中國科學圖書儀器公司  
上海中正中路五三七號

印刷所 中國科學圖書儀器公司  
上海中正中路五三七號

分發行所 中國科學圖書儀器公司  
北平 南京 漢口 重慶 廣州

龍門聯合書局  
河南中路二百十號

每冊基價 350 外埠酌加郵費運費

## 自 序

自科學昌明，電信事業，突飛猛晉，其貢獻於國家社會人羣者至大，惟電信事業之發展，非僅以技術精良爲已足，管理之是否健全，能否與優良技術配合，實爲發展之關鍵。前電信當局鑒於抗戰勝利以後，電信人才之缺乏，爰於一九四四年在重慶商由交通大學添設電信管理系，以造就技術與管理並重之電信人才，儲爲國用。

翌年，交通大學自重慶遷回滬濱，吳前校長保豐等以余置身電信教育與事業，垂三十年，一再以該系主任教授見委，余鑒於當局倡導設立該系之目的，遂勉允兼任，承諸同仁之協力主持，幸少阻越。該系課程，以電信技術與管理各半配合，使能互爲體用，其中第二學年「電信大意」一門，由余講授，所用教材，以近今國內外之電信技術與吾國電信事業現行行政管理制度爲主，旁及電信發展過程等等，陳義淺明，以利初學，俾作第三四學年時研讀高深電信學術之基礎。三年以來，積稿盈篋，雖無獨特卓異之見，然不無堪世有志於電信事業或初入電信界者研習之資料。

中國電信學會以砥礪電信學術爲宗旨，有彙輯電信叢書之議，故將「電信大意」講義，略事增刪，一併付梓，以就正於先進。惟是稿既屬講義體裁，簡略之處，在所不免，且電信事業日有進步，制度規章，亦時有變更，除日後隨時訂正外，掛漏疵誤，還望海內宏達不吝指正。

再本講義之編著，承國際電台，上海電信局，交通大學暨上海電信人員訓練所同人供給資料，惠賜匡助，不勝銘感，並此誌謝。

一九四九年五月郁秉堅識於上海電信局。

# 電 信 大 意 目 錄

自 序		頁數
第 一 講	電信人員應有之修養	1
第 二 講	中外電信史略	2
第 三 講	我國電信條例	5
第 四 講	我國國內電信概況	7
第 五 講	我國電碼之檢討	9
第 六 講	國內有無線電報之設備	12
第 七 講	國內有無線電話之設備	15
第 八 講	國內有線電信線路概況	18
第 九 講	上海之電話事業	23
第 十 講	國內電話制式之比較	25
第 十 一 講	我國廣播事業之今昔	30
第 十 二 講	業餘無線電之歷史與展望	32
第 十 三 講	我國電信機械製造事業之過去現在與將來	33
第 十 四 講	我國電信員工訓練之過去現在與將來	36
第 十 五 講	二次大戰前英美德義之電信概況	39
第 十 六 講	國際電信會議與國際電信公約	41
第 十 七 講	我國國際電信交通概況	45
第 十 八 講	我國電信之效率	49
第 十 九 講	我國電信之財務	50
第 二 十 講	我國電信之訂價	53
第 二 十 一 講	上海市電話價格計算法	62
第 二 十 二 講	電信事業之管理	66
第 二 十 三 講	近今我國電信之組織與工業務範圍	68
第 二 十 四 講	電信工務之設施與維護	71
第 二 十 五 講	電信業務處理大意	91
第 二 十 六 講	電信會計大意	101
第 二 十 七 講	電信材料管理大意	104
第 二 十 八 講	電信人事管理大意	107
第 二 十 九 講	電信總務之處理	109
第 三 十 講	戰後電信建設計劃	113
第 三 十 一 講	近今電信技術之進步	114
第 三 十 二 講	都市之電信設施	117

## 第一講 電信人員應有之修養

電信交通之於國家，猶人體之神經系統，無論在國防上，政治上，經濟上，工業上均佔有極重要之地位，吾國電信事業，雖已有六七十年之歷史，然直至最近二十餘年，始致力建設，及至發動對日抗戰之時，電信業務頗有蓬勃之氣象，惜乎抗戰八年，摧殘殆盡，勝利以後，當局鑒於建國過程中，電信所負使命，將更為重大，乃一面竭力整頓，一面積極建設，數年以來，國內國際之電信交通，均有顯著之進展。然欲求配合時代之需要，完成建國之使命，則目前之電信事業，猶待繼續努力，俾底於成，如增加有線電路，普設銅線迴路，利用幻象及載波裝置，多用自動機械，發展傳真電報，沿海重要城鎮佈設水線，增加邊區直達無線電路，增強電力，改善電話設備，提高長途電話傳遞效率，增加國內國際直達無線電話電路等等，此僅就改善設備方面而言，欲求發展，則不能以設備改善為已足，其重心在於整個電信技術與管理之是否健全，如服務之是否週到，價格之是否合理，遠近之是否合作，以及報話傳遞之是否通暢準確迅速與使利，統應詳細研究，予以改進，簡言之，即對技術須有深切之研究，而於行政管理亦應有相當之認識。故各大學均設有電機工程系電信門，而交通大學更先後添設電信研究所與電信管理系，以作育目前吾國電信事業所迫切需要之人才，電信管理系之各級課程，即以技術與管理平均教授為原則。我人既有志服務電信事業，且知發展未來電信事業之責任重大，應先加注意於身心之修養，俾有充裕之準備，以應付未來之重任。所謂修養者，即「身體自強」「行為自律」「知識自學」，易言之，即自求身體德性與知能三者之粹美與充足是已。蓋青年服務社會，修養為成功之基礎，固不僅我從業電信事業人員應加注意，特因電信事業，係吾國國營事業之一種，學屬專門，技術深奧，非兢兢業業，精益求精，難期有成，且責任重大，工作繁忙，非具有獨特之身心修養，難望勝任愉快，茲將身心修養各要點列舉如下：

### 一 身體修養

身體健全，為服務任何事業之根本，有健全之身體，始有耐勞刻苦之精神，以應付艱鉅之事業，非然者，縱有遠大之志願，高深之學問，良好之品行，俱皆無法施展，尤以電信工作繁劇，窮年矻矻，晝夜無間，耳目身心，同時並用，非具健全體魄，難以勝任，惟身體之修養應注意於平時鍛鍊，決非一蹴可成，故平時對於衛生方面應注意：(一)養成良好習慣，(二)清潔衛生。(三)營養與精神之調節。對於體育方面應注意於定時運動，散步，旅行等等。

### 二 德性修養

吾人既為國家社會人民服務，負有電信交通之責任，應具有獻身事業之犧牲

心，愛護事業之勇敢心，改進建設之進取心，以及感覺毀譽褒貶之名譽心。此皆道德之要素，分列要點如下：(一)忠實(二)誠信(三)敬業(四)勤勞(五)謙虛(六)和悅(七)公正(八)清廉。

### 三 知能修養

電信人員除基本學識以外，尚須具有高深之電信學識與技術暨管理事業之能力。知識充足，技術嫺熟，管理得宜，則事業蒸蒸日上，工作亦無往而不勝任愉快，但知識不僅限於書籍講授，尚賴旁採廣擷，以補不足。他如同學同事間之相互觀摩切磋，亦頗重要，準此而論，可知知能之修養應注意(一)力學(二)求知(三)有恒(四)檢討(五)練習。此外服務電信人員，無分現在與將來，不論在工務，業務或管理部份，尤應具有工作之熱情，為電信「通暢」「準確」「迅速」「便利」而努力，以冀向電信之『設備優良』『服務週到』『價格合理』『遠近合作』之四大目標推進。

以上各端，苟能身體力行，並隨時加以政治社會經濟等學說之研究，則造詣深遠，將來對於電信事業之貢獻必更宏大，願共勉之。

## 第二講 中外電信史畧

古時常以舉烽火為信號，賴人力為傳輸，固無所謂電信，惟人類固具有天賦之理智與改進之才能，故早在我國上古軒轅氏時代，(公元前二六九七年)即已有指南針之發明，嗣後惜乏人加以深切研究，致未有磁電效用之更大發現，惟歐西則於十六七世紀時，電磁之學，已漸昌明，及十八九世紀間，已能將磁電物質，由理論而試驗，而實用，更進而成為今日全世界所經營全人類所利用之電信事業，察其過程，全係歐美科學家對於磁電學積多年努力研究之結晶，原非一二人之能力或一二年之時間所能成就者。茲將(一)磁電學發明摘要(二)電信應用簡史(三)中國電信進展概況，分述如次：

### 一 磁電學發明摘要

(1)在周襄王周景王年間，(公元前六四〇——五四八年)與孔子同時，有希臘人薩爾士氏(Thales)最初發現摩擦琥珀，對於近旁輕微物質有拒吸現象。

(2)宋度宗咸淳三年(公元一二六七年)培根氏(Bacon)對於地球兩極與天然磁石之吸拒作用著文論及。

(3)明神宗嘉靖年間(一五四四——一六〇三)，英人吉柏氏(William Gilbert)，著有磁電學一書，提倡磁氣分子學說，現「磁勢」單位即名「吉柏」。

(4)清雍正七年(一七二九)英人格萊氏(Stephen Grey)將導電體與絕電體分門別類。

(5)清乾隆元年(一七三六),音人雷登氏(Leyden)之學生古納士氏(Cureus)發明電容器。

(6)清乾隆十七年(一七五二),美人佛萊克林氏(Benjamin Franklin)發現電與雷之相似,乃發明避雷針。

(7)清乾隆四十四年(一七七九),法人庫倫氏(Charles Augustin De Coulomb)對於摩擦定律從事研究,關於磁電之性質及其相互間作用之吸引力與推斥力,皆由實驗而予以證明,後人即以氏姓為電量單位。

(8)清嘉慶四年(一七九九)音國物理學家伏特氏(Alessandro Volta)以銅鋅圓片隔以濕布,排列成堆,發見陰陽電氣,作後人製造電瓶電池之先聲,現「電勢」單位即名「伏特」。

(9)清嘉慶廿五年(一八二〇),丹麥物理學家奧斯特氏(Hans Christian Oersted)發見通電線旁有磁性作用現象,後人即以氏姓為磁阻單位。

(10)清道光年間(一八二〇——一八二八),法國理化學家安培氏(Andre Marie Ampere),對於電磁學頗多心得,後人即以氏姓為電流單位。

(11)清道光七年(一八二七),德國物理學家歐姆氏(George Simon Ohm)發表電流之強弱與電勢成正比例,與電阻成反比例定律,後人即以歐姆為電阻單位。

(12)清道光十一年(一八三一),英國化學家法拉德氏(Michael Faraday)發見電線在磁場中轉動不息之情形,及電流感應諸點,後人以法拉德為電容之單位。

(13)清道光十二年(一八三二),美國物理學家亨利氏(Joseph Henry)對於螺狀電線之感應頗多發明,後人即亨利為電感應強度之單位。

(14)清道光十三年(一八三三),德國數學家高斯氏(Karl Friedrich Gauss)著磁學原理一文,證明磁力與距離之乘方為反比例定律,故後人即以高斯為磁束密度或通量密度之單位。

(15)清道光廿五年(一八四五),英國朱爾氏(James Prescott Joule)對於磁電與工作熱力之關係,及「熱之工作當量」由試驗而予以證明,後人即以朱爾作能或能量之單位。

(16)清同治六年至十二年間(一八六七——一八七三),英國馬克斯威爾氏(James Clerk Maxwell)對於理論物理,多以數學證明,先後發表磁電理論一文及磁電學一書,均為名著,後人即以氏姓為磁束或磁流之單位。

## 二 電信應用簡史

(1)清道光十六年(一八三六),美人莫爾斯氏(S.F.B. Morse)發明初次實用電報,同時德人史汀海氏(C.A. Steinheil)英人韋斯登氏(Char. Wheatstone)亦作同樣試驗,史氏首先利用地面作電報回線,韋氏於英法海峽間首設海底電線。嗣後快機,自動收發報機,打字收發報機及傳真電報機等,先後發明。



(2)清光緒二年(一八七六),美人培爾氏(Graham Alexander Bell),以電話專利權註冊,由是人工磁石式電話,人工共電式電話,及各種自動式電話,經多人之發明,先後依次採用。

(3)清光緒廿二年(一八九六)前後,歐美科學家,從事研究無線電通訊,內有馬可尼氏(Marconi),試驗完成船舶與海岸間無線電報,五年後,大西洋兩岸已能收發無線電訊號,未幾,真空管發明,進展益速。

(4)清光緒廿八年(一九〇二),費新頓氏(Fessenden)首先試驗無線電話成功,此後不及廿年,(一九一五)美國培爾試驗室工程師已能由阿根廷至檀香山,阿根廷至巴黎及美洲與歐洲間先後通無線電話。

### 三 中國電信進展之概況

#### (1)前清時期

同治四年至十二年(一八六五——一八七三)共八年

外人在華擅設電線

同治十三年至光緒四年(一八七四——一八七八)共四年

試辦有線電報而未成功

光緒五年至六年(一八七九——一八八〇)共一年

試辦電報傳達軍情

光緒七年至宣統三年(一八八一——一九一一)共卅年

創辦有線電報開放商用

成立訓練機構

設立大學工科

建設市內電話

接收外人所設長途電話

無線電報開始試用

#### (2)前北京政府時期

民國元年至十六年(一九一一——一九二七)共十六年

開始注意電信器材之供應

開始參加國際電信會議

增設無線電台

試辦廣播電台

#### (3)國民政府時期

民國十六年至民國廿六年(一九二七——一九三七)共十年

普設無線電台

成立國際電台

收回外商水線在華登陸權及收發暨投送電報權  
試通國內國際無線電話  
計劃全國長途電話網與辦九省長途電話

(4) 抗戰時期

民國廿六年至民國卅四年(一九三七——一九四五)共八年  
完成西南西北軍用商用通信網與防空情報網

(5) 復興時期

民國卅四年(一九四五)以後  
恢復並改進華北華中原有通信設備  
接收及整理東北與台灣電信事業  
恢復並改進國內國際報話通信

電信事業之過程，既如上述，至將來之進展，其應具之條件，大致與普通事業相似，首宜造就三齊兼備，且具有服務熱忱遠見卓識科學頭腦，組織與監督能力之電信領導人才，以吸收優良之人力，物力，財力，而發揮其高超之技術，與科學化之管理，用以推進事業，俾達到第一講所列之「設備優良」「服務週到」「價格合理」「遠際合作」之基本條件，而完成電信通暢，準確，迅速，便利之最後目的。

### 第三講 我國電信條例

吾國電信自清季創辦以來，往往因時應事訂定規章，並無制定之法令可循，及至民國四年與十八年先後由政府訂頒電信條例，以資信守。茲錄原文如左：

第一條 電報電話，不論有線無線，及其他任何電氣通信，統稱為電信。凡用電氣由金屬導線傳遞之符號字母文字形象及數目字，名曰電報。其傳遞之語言聲音，名曰電話。凡用電波與空間傳遞之符號字母文字形象及數目字，名曰無線電報。其傳遞之語言聲音，名曰無線電話。

第二條 凡國家經營之電信，由國民政府行政院交通部管理之。惟海陸軍及航空機關為軍用起見，自行設置者，不在此例。

第三條 左列電信，經國民政府行政院交通部或其委託機關之核准，得由地方政府公私團體或個人設置。其電信設置規則，由交通部另定之。

- 一 供鐵路鑛山或其他特別營業之專用者。
- 二 供船舶及航空機航行時通信之用者。
- 三 因應收發之便利，與當地電信機關接統通電者。
- 四 專供在一宅地範圍內通信之用者。
- 五 專供廣播有益於公眾之新聞講演氣象音樂歌曲之用者。
- 六 供學術試驗上之用者。

七 在未有電話聯絡之一定區域內，設置電話者。

第四條 凡未向國民政府行政院交通部或其委託機關登記領照者，不得裝用無線電收音機，接受前條第五項規定之廣播無線電信。

第五條 國民政府行政院交通部，對於左列公私團體或個人，有徵收照費，並製定取締規則之權。其照費及取締規則另定之。

一 經營第三條規定之各項私設電信事業者。

二 裝用第四條規定之無線電收音機者。

第六條 國民政府行政院交通部於必要時，得派員在私設電信機關檢查電信。或依法令之規定，得將私設電信供公用或軍事通信之用，並得派員管理，或出價收用之。

第七條 電信機器及其附件，須有國民政府行政院交通部之護照，方准進口。

第八條 國營電信事業所用之機器及材料，概免課稅，但進口關稅，不在此例。

第九條 電信內之事故，應由通信人負其責任。

第十條 關於通信之傳遞，無能力者之行為，國營電信機關視為有能力者。

第十一條 國營電信機關及其職員工役，對於往來電信之有無及其內容，應嚴守秘密。職員工役退職後亦同。

第十二條 國營電信機關，對於法庭或維持公安之機關，為偵查罪犯之證據，認為有查閱電信之必要時，經正式公文之請求者，不受第十一條之限制。

第十三條 政府因維持公安，認為必要時，得指定區域，停止或限制電信之傳遞。

第十四條 國營電信機關，對於電信之內容認為妨害公安時，得拒絕或停止其傳遞。

第十五條 電信因特別事故，及不可抵抗之障害，致遲滯或不能傳達時，通信者不得要求損害賠償。

第十六條 電信機關所收電信，除有特別標明外，須依照電信所載收信人姓名住址投送之。

如因收信人姓名住址不明，致無從投送者，公告之。

自前項公告之日起，逾三個月尚無認取者，得毀棄之。

第十七條 電信機關收受或投送密碼或隱語電信，在軍事期間，認為有檢查之必要時，得使發信人說明意義，或向發信人或收信人取閱密本。如有拒絕說明，或說明不真確，或不交閱密本者，得停止其傳達或投遞。

第十八條 國營電信機關之線路，不論經過何地，得擇便建設。但因妨害私人之權利，經被損害者之請求，由國民政府行政院交通部或其委託機關查明確實後，得給以相當之賠償。

第十九條 國營電信機關之職員工役，於執行職務時，經過道路關津，無論何

人，不得阻止其通行。

第二〇條 前條之職員工役，於執行職務時，遇有道路阻礙，除設有柵欄圍牆者外，凡宅地田地，皆得通行，但因此致損害建築物或種植物時，經損害者之請求，由國民政府行政院交通部或其委託機關查明確實後，得給以相當之賠償。

第二一條 違反第三條第七條之規定者，處五十元以上二千元以下之罰金，並沒收其全部桿線機器及附件。違反第四條第二〇條之規定者，處五元以上二百元以下之罰金。

第二二條 本條例自公佈日施行。

上項條例自須視電信技術與管理之進展，以及國內與國際間情形，而隨時依法修正之。

附電旗之說明 前北京交通部對於電旗屢經討論，擬定式樣，但並未訂定。嗣於民國十八年底始予制定公佈，旗用藍色布爲之，正中繪一篆文白色電字「电」全旗尺寸以橫六縱四爲比例。

## 第四講 我國國內電信概況

我國之有電信事業，始於遼清末葉，初爲官辦，旋即改爲官督商辦，至光緒三十四年又改爲國營，統歸郵傳部辦理。電報方面，自津滬第一條商用報線完成後，逐漸向東南沿海各省展線設局，至民國初年全國已有電報局六百餘所，電線約五萬公里，其後軍閥內亂，電信建設遭受破壞，未遭破壞者，亦均陷於停滯狀態之中，無法進展。市內電話，則先由外商在滬、漢設置，後由盛宣懷氏奏准於光緒廿六年（公元一九〇〇年）由南京電報局兼辦，專供當地官署通話，所裝電話，初僅十四處，規模簡陋，其後廣州、天津、北平、奉天等處相繼興辦，應用範圍，亦由官署而及於團體商號及私人，同時商辦電話局亦絡繹設立。長途電話自光緒三十一年（一九〇五年）將丹麥人濮爾生私自架設營業之津沽及塘沽北平話線交涉收回後，其時通話者有平津、津奉等線，嗣於宣統元年收回德人在天津大沽間所設之話線，民國十二年又收回日人所設之濟南青島話線，十三年交通部完成津滬長途電線，十四年建設平綏及蘇北長途話線，營業發達，至此長途電話事業，始漸擴展，當時統計線路長度約爲四千餘公里。至於無線電報，前清光緒三十一年先在軍艦設機通報，惟其時之無線電，因真空管尙未發明，故猶在萌芽時期，僅能作短距離通報或與船舶通報之用。光緒卅三年，在上海崇明裝置火花式無線電機，並設無線電報局，供官商通報，此乃無線電收發商報之始。

自民國十七年以還，積極推進有線電建設，新線年有增加，至民國廿五年底，全國共有電報線路，計架空線約九萬五千三百餘公里，地下電纜約二百餘公里，水底電纜約三千八百公里，此外尙有中日合營之水底電纜約二千零五十餘公里，同時爲提高傳遞速率及增加工作容量起見，自民國廿三年起，逐漸採用克利特機，印字機

等新式機器，或將莫氏機線路換裝章氏機，章氏單工機改裝章氏雙工機，而將陳舊之莫氏機逐漸淘汰，同時在電信主權方面，亦頗多挽回，如取消外商水線公司水線在華登陸專利權，公司在福州廈門之營業權，在上海之收發及投送電報權等。電話方面發展亦極快，在十年之中，增設電話局五十餘處，各局原有之機件及容量，亦大加改良或擴充，據民國廿五年夏統計，所有部辦之電話總容量，共有七萬三千餘號，其中自動式者達三萬數千號，其次為共電式者，磁石式者為數最少。其他省辦與商辦之電話或電話公司，亦有七十餘處，其容量自數百至數千號不等，總容量約有三萬餘號，此外美商經辦之上海電話公司，當時亦有四萬餘號。長途電話方面，先接通京、滬、杭、其他各重要話局亦陸續開放長話。民國二十三年，當時交通部為積極建設長途電話起見並成立九省長途電話工程處，籌設蘇、浙、皖、冀、魯、豫、湘、鄂、贛等省全國長途電話網，抗戰後，聯絡全國各大都市及重要地點之長途話線，均已次第完成，總計線路達五萬二千二百餘對公里，此外江蘇浙江等省辦長途話線，共計五萬數千公里，鄉辦亦約達五萬公里，我國長途通信網，於此奠定基礎。無線電方面，進展亦多，民國十七年交通部在上海建立短波電台，繼復在重慶宜昌等處，先後添設，同時建設委員會亦積極籌設電台，擴充通信，繼續添設上海八台，南京二台，以及漢口，北平，杭州，廣州等廿八台。並在真如劉行籌設國際大電台，二十五年上海、漢口、廣州、南京、南昌、汕頭等處無線電話台均告完成。

抗戰軍興，沿江沿海地區，相繼淪陷，電信線路機器，損失慘重，為適應大後方需要，不得不竭盡人力，加緊建設，至三十二年底新舊電報線路共達九萬零五百六十餘公里，已與戰前彷彿。長途電話方面，分別以重慶、貴陽、桂林、昆明、成都、長安、蘭州為中心，修造幹線，完成陪都與各長官司令部及各該司令部與前線之聯絡，以應軍事需要，並就已成之幹線，陸續展延至各重要縣份。據三十二年底統計，部辦長途電話線，新舊共達六萬六千七百餘對公里，已較戰前增多一萬四千五百餘公里，而抗戰期間，大後方若干重要都市因沿海機關人口大量內遷，原有市內電話，不敷應用，乃力加擴充，如重慶電話局在二十七年七月共有容量不過一千五百六十號，至廿八年底增加至二千七百多號，一部份且為自動式者，至卅二年底，又增加至自動式三千三百號，和磁石式一千號，其他各局容量，亦逐年均有增加。又因有線電路，時有被炸毀之虞，同時又大量擴充電台，以資補救，計先後建設重慶、貴陽、昆明、長安，蘭州、桂林、康定、南鄭等大型電台十餘處，及其他中小型電台一百數十處，無線電機器，逐年增加亦多。

迨三十四年勝利復員後，各收復區內電信線路機件設備破壞甚多，剩餘者以年久失修，維持不良，及配件缺乏之故，大都不能正常工作，而當時復員事繁，電信交通需要激增，乃努力搶修及添設各報話線路，修整機件，成立全國電信網之主要骨幹，然後逐步擴充，於各大都市裝置無線電機件，先行通信，以補線路之不足。據三十六年四月底統計，全國共有電報局一千五百九十五所，較之戰前（廿六年六月底）

之一千二百七十所計多三百廿五所，有線電報線路計十一萬四千三百五十公里至六月底更增至十一萬五千六百七十八公里，較戰前之十萬零五千九百零二公里亦超出約一萬公里。長途電話線路據卅二年底之統計，部辦之長途話線，新舊共達六萬六千七百餘公里，已較戰前增多一萬四千五百餘對公里，截至卅六年六月底，更達十一萬三千零二十四對公里，較戰前已超出一倍以上。無線電方面，各項收發報機之設備，較戰前更多改進，其中且多採用報話雙用機電傳打字機等新式機件，在通信上尤為利便。

## 第五講 我國電碼之檢討

### 一 四碼之沿革

我國文字與歐美不同，傳遞電報，係用數字編號，連綴四個數字以替代一字，名曰「四碼」，行之已久，初以舊式商人習用之柴碼（丨丨川×ㄨ上ㄋ去文〇）書寫，繼改阿刺伯數字。首創四碼電報者，為西人威基謁，其稿經我國駐法使館隨員德明改編，名曰電報新法，同治十年（一八七一）出版於北平。時大北公司之香港海線，通至上海，拍發華文電報亦用四碼，大北公司所用之四碼，其排列方法，是否與德明改編之四碼相同，已無從考證。光緒五六年間，我國創辦電報，諸事師承大北，乃亦用此四碼之法，因大北電碼版本，收字過少，不敷應用，且有部首錯亂，排列顛倒之處，故又將其重行編訂，名曰電報新編，新編云者，即所以別乎大北之舊版也。是書隨電信業務之進展，逐年傳播，各書商轉輾翻印，即舊式曆本，國民快覽，交際大全等書中，亦莫不附印，但究其內容，不獨所收之字不甚精審，且正編之外，尚有補遺約一千字，正編中復有一字兩見者十二字，補編與正編中一字兩見者廿八字，一字三見者一字。茲將正編重出之十二字列表如左：

凡 0028 0416	鄂 0614 6759	寬 1116 2416	番 1154 3962	冠 1411 0462	呆 2623 0714
塗 1047 3248	檣 3579 2881	勝 5222 1039	蕪 5559 5479	郵 5878 1865	補遺 8151 塵 7775 1057

民國廿一年間，當時交通部電政司鑒於上項新編之缺點太多，乃由司刊印電碼新編一種，刪去重複，並將商業及重要地名，科學名詞，普通書信常用之字，如：「壘，嘮，迺，圳，最，爸，舖，虬，釉，閩，拉，塊，佰，壳，軀，旺，鏗，錳，鋁」及其他化學原素名詞加入。但由司印售之書，數量有限，坊間率就舊本翻印，致老電碼新編，仍充斥市上。電報新編中，每字之排列，原以部首與筆劃為依據，但有若干字並不按照字典部首歸類，筆劃多寡次序亦有顛倒上下者，沿用迄今，惟有在不妨礙一般通信條件之下，設法改革，至於〇五七七之「十」字，與〇五七八之「千」字，電報符號相差僅一

點，若非「十」字改用「拾」字，「千」字改用「仟」字，業務上錯誤殊難避免也。

## 二 國音電報

上述之四碼電報，能傳文字之形，而不能傳文字之音，並須經過翻譯手續，究欠便利，況文字之結構，行文之體裁，均隨時代而不同，文物思想亦隨時代而不同，今之所有，古之所無，欲藉數十年前所編之電報新編，包羅現代之文物思想，在勢有所不可能。民國五六年間，曾彞進氏利用字母傳音，發明一種符號，用於海陸軍之旗語，燈語，並加傳形方法，擬用以改良電碼，呈部採用，經試驗報告，「曾君對於電報技術尚多隔膜，所擬方法，偏於理想，利少弊多，不能採用」等語。但曾君仍不失為開改革電碼之先河者。民國十一年陳彞焜氏（旭卿）創製「國音字母電信符號」呈部採用，陳氏之「國音電信符號」，係將國音四十個字母製成電報通信用之點劃符號四十個，用以傳遞注音符號，此為我國電報傳音之始。但單憑傳音，因我國文字盡屬單字，同音者多，易滋混淆，於是再用下列種種方法以減少模稜含混，音同義不同之弊。（1）每一拼音字尾加傳四聲（陰平，陽平，上，去）（2）將單字編成習用複詞（即詞類連書）與單字併用。（3）儘量採用語體文。（4）確定標準名詞之國音拼音。民國十四年間，四洮鐵路，吉長鐵路，先後採用國音電報，因行車報告字句簡單，即有模糊，亦易猜詳，故尚能行用。嗣後交通部特設拼音電報研究會，派專員從事研討，訂定國音電報法式十二條及國音電報彙編三種。民國十九年部令上海電信學校於各班課程中，加授國音電報，並在各局設國音電報補習班，教授在職從業人員，蓋推行新政，無適當人才，必致膠固難行也。民國廿三四年間，各電局奉令兼辦收發國音電報，但拍發是項電報者甚屬寥寥，不久且無人來局拍發。其不能推行之主要原因，為（1）國語不普及（2）收發報人認識國音拼音者太少（3）無標準拼音之名詞刊物，足資核對（4）祇憑傳音而無法傳文字之形，若字尾所標四聲之聲符，稍有錯誤，易生「夫婦」不分，「買賣」莫辨，「血雪」混淆之弊。以上四因素，內在外在，各居其半，在正式推行是項國音電報之前數年，駐法大使王景春氏曾提議兼傳「部首」，以區別字類，其法在每一字之前，傳一部份符號，假定 a 為水傍，b 為木傍，c 為人傍等，名曰「部標」，庶傳音傳聲而兼傳一部份之字形，凡屬同音同聲異義之字如「張，章」「李，理」等均可有所區別，但國文部首二百一十四個，須以兩個英文字母之符號作為「部標」方敷應用。從業人員記憶不易，且電報宜乎迅速準確，今字首加「部標」區別部首，字後加「聲標」分別四聲，冗繁縳，不獨耗費材料，且拍發抄錄，均難期迅速準確也。

## 三 國語羅馬字電報與SYDX電報

電局用以拍發歐洲文字與四碼華文電報之點劃符號，連同句讀標識等，為數十餘，從事收發電報者須經六個月至九個月之訓練，方可勉強工作，今國音電報，有字母四十個，再加聲標符號四個，部標符號二百十四個，欲其嫻熟而應付裕如，恐非

一二年不爲功。於是民國廿年有行用國語羅馬字電報之籌備，其法即將國語拼成羅馬字，利用習用之歐文電報符號拍發，所有羅馬字拼音，均按照民國十九年當時中常會議決教育部編審處發行之標準拼音，有聲標而無部標，致當時電局多數從業人員懷疑祇憑傳音恐步日本人猜電報之後塵，蓋日本人將片假名拼成羅馬字，繕寫電報拍發，雖該國對於片假名之拼音有明令規定，而日本文字又比中國文字爲簡單，然仍因同音異義之字太多，收到電報，往往無法投送，或電文意義不明，而猜詳費時，最近台灣省應昌期氏有「SYDX 拼音電報書」之刊行，其內容與國語羅馬字電報彷彿，收字四千個，未收入之字，可用該書附錄之部首尾表隨意譯出，SYDX 英文字母，係代表該書拼音時採用之聲母，韻母，調子，漢字四原素，蓋書中拼「聲」字爲 SHENGV「韻」YUNNZ「調」DYAW「漢」XANN，各取其第一字母也。參閱全書拼音，與部頒拼音標準未盡符合。國音電報失敗於前，國語羅馬字電報未敢輕於嘗試，SYDX 電報之能否推行，有待於將來之發展。

#### 四 成語電碼

四碼電報，一碼僅能代替一字，似於時間及材料，兩不經濟，近十年來，各軍政機關及各專門事業，雖有將其習用之成語或術語編爲電碼者，然其適用之範圍，限於各該機關或專門事業之本身，不能爲一般收發報民衆普遍應用，前交通部有鑒於此，特彙集多數專家之意見，廣事蒐羅經四五次之易稿，歷二三年之時間，編就成語電碼一書，共十萬碼，以九萬碼爲正編，供一般應用，另留空碼一萬，作爲附編，以備各專門機關或個人自編專門性質成語電碼之需，每碼用五個數目字或四個羅馬字母代替，凡現行之電報新編內所列各單字，均予列入，每碼代表一字至十五字不等，排列次序，先按部首之前後，次按筆劃之多寡，每頁百碼，頁底留空碼十個，以備將來補充之用，編末並附干支韻目代月代日表，阿剌伯數字表，注音字母表，英文字母表，各種常用符號表，時人姓名表，英文外國地名表等，以利應用，凡用成語電碼譯發之電報，暫照華文明語電報價目加二成計費，此項碼本因尚未運達全國各地，猶未實行。

#### 五 結 論

四碼電報雖有翻譯之周折，然比國音電報或羅馬字拼音電報，準確多多，近有人咒詛四碼方法之拙劣者，殊不知我國若無人在七十餘年前發明此四碼傳字方法，不獨電信事業，無現時之進展，即我國之文化亦不知落後至若何地步也。電報新編因改編時缺乏實際經驗，確有不妥之處，似宜逐漸修正，以期適合現代之用，成語電碼，尙未付諸實用，有無缺點及應如何改良，尙須待諸實用以後，至根本解決之道，除正在改進之中文電傳打字機(Chinese Teletype)將來或可酌予採用外，惟有廢去現行之四碼或五碼遞電方法，而改用直接書寫電報 Telautograph，傳真電報



Facsimilegraph 或電視 Television 等，一俟政局穩定，社會重視科學，則五年十年廿年之後，當能擇優普遍實現也。

## 第六講 國內有無線電報之設備

### 一 有線電報迴路

有線電報之傳輸，係由發送端發出一種電流，接收端利用此項電流而使機械動作。隨電流傳送時間之短長，即能將點劃符號，分別傳遞。傳送電流之媒介，即為電報迴路。我國所有之有線迴路約有下列各種：

**陸線** 我國最早之電報迴路為單鐵線迴路，以鐵線一根與地氣作為電流往返之通路。在銅話線未普遍架設前，國內所用者，大都為此種迴路，惟因電阻高。雜音大，遠距離工作不暢。且因鐵線壽命較短，應用不經濟，現在已少建設。單銅線迴路，國內亦有應用，惟數量有限，全國共有單線線路約九萬條公里。

長途電話，自開始大量建設，即採用銅質雙線，在此雙線上加裝轉電線圈，使雙銅線除傳送電話電流外，同時利用同一對線作為導線之一，與地氣成為另一電路。目前國內話線，無不裝有此種迴路，其電阻較低，重要迴路，十九均用之。

**雙工** 業務不繁之迴路，尋常採用單工通報。甲方發送電報至乙方時，乙方不能同時發送，必待甲方發送告一段落，始輪由乙方發送。業務繁忙時此種輪流通報方式不足以資應付，則在兩端加裝雙工設備，甲乙兩方可以同時發送電報，兩方符號電流不致互相混擾，此為雙工通報。

**幫電機** 兩局間距離過長，線路電阻電容劇增，直達通報即感困難，故必須在中間適當地點加裝幫電機，由甲局發往乙局之符號電流，流至中間幫電機為止，再由幫電機藉機械之動作同時發出同樣之新符號電流轉往乙局，乙局發往甲局之符號電流，亦由該幫電機接轉，如此線路距離減短，電阻電容降低，通報速率即可增高。

**水線** 抗戰以前我國沿海自上海經烟台至大沽數有單心水底電纜兩條，作為傳遞華北與華中華南往來電報之用。其通報原理與單線迴路完全相同。惟因採用電纜，障礙較少，通報穩定，淪陷期間日人將此項電纜移設日本與南洋間，嗣因戰事激烈，電纜發生障礙，無法修復，現在損壞更甚，尚未恢復。

**載波迴路** 在一對銅線上同時傳送若干點劃交流電流，而電流之週率互不相同，在兩端終端櫃內用濾波器使其分隔，又用檢波器使交流變為點劃之直流，從而使電報機械動作，如此在一對銅線上可以同時通達數路電路，此即載波迴路之原理也。

因使用週率範圍之不同，我國現在應用者有二，一為高週率式，即使用之週率高於語音週率，重慶與貴陽間重慶與西安間所用者屬之。一為成音週率，使用之週

率適與通話者相同，故尋常利用長途電話迴路一路，加裝此項載波機後，可以成爲數個電報迴路，因機件程式不同，最少可改成四路，最多可改成十二至十八路，因路數增加頗多，通報容量至鉅，目前京滬，京漢，滬杭，漢長，昆筑，穗汕，汕廈，榕延等幹線上均用此種迴路。

## 二 電報收發機件

**莫爾斯電報機** 收發電報須用機械，機械之良否，關係通信速率，至爲重大，我國初設電局時，裝用莫爾斯機，點劃符號，印於紙條之上，電文有誤，可以抽釋校對，此項機器，在報務不甚繁忙之迴路上，至今仍沿用之，電報符號，係用手發，每分鐘可發二十字（即一百個英文字母）此種機器戰前我國約有一千六百部，今已逐漸淘汰，僅餘四百部左右。

**韋斯登電報機** 民國前十年，各重要回路，報務增多，莫爾斯機之傳報速率，已感不能勝任，遂添裝韋斯登機，此機利用轉軸，自動發報，每分鐘可傳字八十至一百二十個（即四百至六百個英文字母）其法將欲發之報，先在鑿孔機上，鑿成有洞眼之低條，按點劃之不同，紙條上洞眼位置亦異。再將紙條插入韋斯登發報機內，因洞眼位置不同，使機件動作變換，自動將點劃符號電流迅速傳至對方，此種機器各局裝用者現約三百餘具。

**三柱鑿孔機** 此機爲韋斯登發報機之附屬機件，專作鑿孔之用，機座上裝有圓形點鍵，隔鍵及劃鍵各一枚，大小鋼針五隻，鋼針之動作，由點隔劃三鍵節制之，值機員雙手各執鑲有橡皮頭之鋼錘一根，按照各種字母及數字之莫爾斯符號，分擊點隔劃各鍵，即可鑿出大小圓孔於油紙條或羊皮紙條之上，此種鑿孔機，現在內地各局仍多使用。

**鍵盤鑿孔機** 此項鑿孔機，形同英文打字機，照打字機運用方法，即可鑿出各種字母及數字之莫爾斯符號於油紙條或羊皮紙條之上，其鑿出之符號，亦係大小圓孔所綴成，與三柱鑿孔機所鑿者，完全相同，此機之優點：（一）鑿出之各種符號，係由機械動作而自動配成，故運用方面，較爲簡易，無需專門技術人員担任。（二）每一符號，不拘點劃多寡，僅須按字鍵一下，即可鑿成，不若三柱鑿孔機須依符號之點劃多寡，而定分擊點鍵劃鍵之次數，故鑿孔速率，比較三柱鑿孔機約高出二倍。

**波紋機** 此機乃韋斯登機之收報機，將對方局傳來之高速度點劃符號記錄於紙條之上，其錄出符號之形象，有如波浪之起伏，故名，值機員視波紋符號從而譯出電文，抄寄收報人。

**音響機** 音響機之效用，與莫爾斯機相同，但管理簡易，且可節省紙條墨油之消費，在經濟技術方面，皆較莫爾斯電報機爲優，歐美各國在報務不繁之迴路上，多採用之，我國自民國二十二年起，開始採用，成績良好，現在各局仍多裝用此機，以替代莫爾斯電報機，約有五百餘具，其缺點爲不能將符號錄出，以備查對。

**電話機** 在報務清簡之迴線上，採用話機傳報，實最經濟，傳報雖不及莫爾斯機之正確迅速，但成本及維持費用，實較任何報機為廉，且不需專門技術人員管理，經濟方面，異常節省，且可兼發長途電話，一機兩用，更顯功效，現在滇黔桂各局，裝用者頗多，惟因方言不一，易生錯誤，此其缺點。

**收報複鑿機及莫爾斯符號印字機** 此機於民國二十一年間開始採用，波紋收報機添裝此機後，發來之報，可自動複鑿紙條，凡遇轉報，即利用此複鑿紙條，轉發他局，無須重鑿，節省人工增高速率，如遇本局來報，即將複鑿紙條摘下，通過莫爾斯符號印字機，由該機自動印出正楷之數目字或英文字母，加封投送收報人，既省人工，又鮮錯誤。

**電傳打字機** 此機戰前雖曾試用，未見成效，最近已大量採用，此機之外形，略似打字機，甲局按鍵，即能發出符號電流，此種電流使乙局機件動作，自動印出字跡，雖隔千里，正確無誤，且可節省抄錄謄寫之時間。

### 三 傳真電報

傳真電報，又分像片電報及真蹟電報兩種，前者可分出濃淡深淺，多以像片底片用感光辦法，在暗室內接收，然後再以印像紙印出，後者僅能分出黑白之不同，多利用電化或電磁作用以完成之。在民國卅二年四月，我國抗戰基地重慶與昆明間，已開放是項業務，像片電報及真蹟電報均可傳遞，勝利後，京滬兩局亦開始籌裝西聯公司出品之電傳真蹟電報機，並於民國卅五年十一月開放京滬間真蹟電報業務，字劃筆跡可照原樣傳出，濡毫作書，瞬息萬里，此為電傳中文最合理想之設備，蓋我國文字之結構與英文根本不同，現行之各種電報機宜乎收發英文而不宜乎中文也。

### 四 無線電報設備

我國之有無線電，遠在四十年前，該時均係長波機，且不為人注意，故實際應用甚少，迨至民國十六年，採用短波，無線電之效用漸著，就交通部方面言，在民國二十五年間，全國共有電台五十餘處，發報機不及二百架，設台地點，遠及新疆西藏，發射機電力大者，達三至四瓩，國際電台方面，更有高至四十瓩者，無線電通信，最初均採用人工收發制，其速度隨報務員技術之優劣，約為每分鐘二十至三十字（即一百至一百五十英文字母）其後報務發達，繁忙之局台，改用快機，即以有線電所用之鑿孔機自動發報機波紋機等放大器整流器等，與無線電收發報機配合應用，以代人工收發，如是速度可增加至每分鐘約二百字，無線電台之組織，分發報台，收報台，中央室三部份，收發報台因必需架設天線，並為避免電波之被建築物吸收，大抵設於市郊空曠地區，至於中央室，則宜在市內商業繁盛區域，以便電報之拍發與遞送，三者間之聯絡，藉遙控線完成之，至於無線電收發報機本身構造，二十年來，亦

有顯著之進步，發報機自一燈或二燈之自振盪式發報機，改進至於複雜而完備之晶體控制發報機，收報機自三燈自差式以至四十餘燈之分集式大收報機(Diversity Receiver)在此次世界大戰中，各國復普遍利用移頻(Carrier Shifter)通訊，作為無線電打字電報電路，現我國京，滬，平，津，穗，渝等地，亦裝有是項設備，普通無線電報機在傳送「符號」訊號(Marking Signal)時發送電波，傳送「間隔」訊號(Spacing Signal)時則無電波發出，致常受電離層之騷擾而有衰落雜音等現象，若以之控制電傳打字機，常有失靈之虞，所謂移頻通訊，乃在傳送「間隔」訊號時，發出另外一種電波，雙管齊下，相輔並用，結果使電傳打字機不能應用於無線電路之困難，得以迎刃而解。我國現有一疋以上強力發報機達一百七十餘部，一疋以下者達六百部。

## 第七講 國內有無線電話之設備

### 一 市內電話

吾國都市電話，有係國營，有係民營，在通都大邑規模較大之電話局均由政府經營管理。抗戰以前如交通部屬之南京，上海，武漢，天津，青島，瀋陽，與省營之廣州，杭州各局為自動電話，但因在創立時，與不同之製造廠商訂約購機，故程式互有不同，如南京，上海，青島，瀋陽，為史端喬步進式，武漢，天津，為西門子步進式，廣州，杭州為旋轉式，北平，太原，鎮江等處為共電式，蕪湖，九江，宜昌，江都等處為磁石式，因各局機械之程式不一，電纜線路之設計不能充份，致機線之修養，材料之供應，時感困難。再有若干次要城市之電話，係由商辦，如無錫之共電式電話公司規模較大，其他磁石式民營電話公司，為數亦多，如崑山，吳江等處，設備簡陋，當時交通部電政司，特設專科監督管理之。

抗戰以前，浙江省電話事業稍形特殊，民國十八年，浙江省建設廳統辦全省市內及長途電話，在杭州設立浙江省電話局，將杭州市內電話，改為旋轉式自動機，除寧波之四明，溫州之永嘉等電話公司，仍由民營外，其他城邑，亦普及市內電話，而其重要設施，則為敷設全省長途電話網，與各城鎮市內電話接通，更設滬杭長途線，與交通部所辦之上海電話局接通。

至於上海電話公司之前身為英商上海華洋電話公司，其時尚為共電式，嗣由美國國際電報電話公司向當時之兩租界當局，取得經營前公共租界法租界及越界築路之電話專利權，規定將電話設備，一律改為自動式，興建各分局房屋，全部改裝旋轉式自動機，恃其資本雄厚之實力，造成吾國首屈一指之電話機構，當時即有自動局，中央西區北區滙山畢動敏體尼福建等七所，共電局路陞虹橋兩局，嗣後，更在畢動西區兩局內，加裝半自動機械，組織龐大，容量衆多，現用戶已達八萬戶以上，更在滬西及北四川路越界築路地區，越界裝設電話，造成所謂黃色藍色區域，迄今尚未銷除，而國營之上海電話部份，反處於相形見絀之地位，僅能經營閘北，南市，浦

東等邊區電話而已。

抗戰軍興，政府西遷，電話事業重心，移往西南，重慶爲戰時首都，市內電話，改裝步進式自動機，成都西安爲共電式，均隸屬於交通部，昆明，廣州均爲省政府經營之自動式局，前者爲步進式，後者爲旋轉式，其他城市，大都用磁石式電話，設備簡陋，僅足應付環境之需要，其時沿海沿江各省，幾全淪陷，日寇視電信爲軍事攻勢下之利器，更爲鞏固其侵略區政治經濟之主要事業，故在侵略初期，即以國策公司之姿態，成立華北電報電話公司，經營黃河流域各佔領區之電話，再有華中電氣通信公司，經營長江下游各省及湘粵佔領區之電話。至東北各省之電話，則於偽滿僭據時由滿洲電報電話公司所經營，淪陷十四年，其重要城市，如瀋陽，大連，長春，哈爾濱，吉林，齊齊哈爾，撫順，鐵嶺等地，均爲步進式自動機，此三僞公司囊括淪陷區內各城市之原有電話設備，不論公營，私營，均置於公司組織之下，整理擴充，頗具規模，及日美宣戰以後，僞華中電氣通訊公司更將美商上海電話公司攫佔而與原由部辦之上海電話局設備合併改稱上海電話總局，成爲僞公司下之最大電話機構，及日寇降伏，各地電信事業，均派員接收，經數年來整理擴充，現有市內電話爲步進式自動局者，有南京，上海，北平，天津，瀋陽，重慶，青島等七處，旋轉式自動局有杭州，廣州兩處，共電式局有武漢，成都，西安，濟南，無錫，長沙等處，其他小邑，皆用磁石式，戰前民營公營公司，除會接受僞公司收購資本，仍由交部接辦外，其他各公司，均交還原主，而上海電話公司全部設備，亦於接收後，歸還原營美商，杭州省營話局，已歸部辦，廣州話局，仍歸省營，至於台灣全省淪於日寇逾半世紀，經其努力經營，電話設備，較國內各地爲優，台北台南高雄各地，均爲步進式自動機，其他城市或爲共電式，或爲磁石式，雖偏僻小邑，亦都應有盡有，至國內電話設備之建設擴充與改進，有待於時局之承平，部辦市話，全國現有自動式約十萬號共電式約五萬五千號。

## 二 有線長途電話

吾國長途電話之創設，以平津爲嚆矢，繼之爲京滬杭，其時載波機械，未臻實用，均爲實線迴路，民國廿年後，交通部籌辦九省長途電話，應用增音機，始注意通話音量之是否清晰充足，此項計劃，北起冀魯豫，中連蘇皖鄂，南達贛湘粵，各重要城市，皆得互相溝通，惜乎因對日抗戰，未能全部完成，抗戰之時，大後方之長途建設積極推進，主要幹線以重慶爲中心，南向至昆明，並循滇緬公路接通緬甸，西北至成都，北通西安，轉接至蘭州寧夏，東南經貴陽桂林柳州至衡陽，接轉吉安鉛山，以達福建之永安，此三大幹線，連絡西南西北東南各戰區，傳達政令，輔助軍訊，功績至偉，抗戰發生，載波機件開始應用，然大半爲單路迴路。迨後逐漸擴充，主要幹線，亦均採用三路機件。至於日人在淪陷區內，亦由華北電報電話公司，經營華北長途電話，以北平至天津之地下電纜工程爲最鉅，上設五路載波十套。明線迴路，東通榆關，與東北僞滿公司接線，南向一通天津濟南青島，再通徐州，與僞華中公司接線，一通鄭

州，西至太原，西北至大同綏遠。僞華中電氣通信公司則經營長江及沿海各區長途電話，載波設備，僅以京滬杭爲主，西及武漢，北沿津浦路，設備簡單，遠不如華北之完備，至於東北各省，淪陷較久，僞滿經營長途電話，更爲積極，有地下電纜由安東入境，北達哈爾濱，西至瀋陽，上設十二路載波機件，輔以明線載波迴路，規模最爲宏大。

勝利以後，各僞公司全部接收，經數年來之整理擴充，並與後方之設備，互相配合，現在長途電話，已遍及全國，悉歸各電信局管理，載波機在重要幹線上，多已改裝英美新式機械，次要線路上，大都亦用三路載波機械，整個通信網除華北未能與華南銜接外，華南及西西北以上海漢口重慶廣州西安數處爲中心。至管理方面現用分區制，由各區電信管理局管理其本區內機線，並在各重要城市，設立機務段，管理載波終端機，並設線務段，劃分管線範圍，管理線路，現在各區主要長途電話設備，有如下述：

一、蘇浙皖區：設有終端機站，計南京上海無錫武進吳縣鎮江常熟蕪湖合肥懷寧杭州鄞縣蘭溪衢縣等處，重要迴路：南京至上海，有南京至漢口，南京至九江，上海至杭州，上海至吳縣，上海至無錫，杭州至鄞縣，杭州至蘭溪，南京至懷寧等迴路。

二、鄂湘贛區：設有終端機站，計漢口沙市宜昌九江南昌上饒吉安贛縣長沙衡陽沅陵芷江等處，以漢口爲中心，主要迴路，有漢口至南京，漢口至九江，漢口至廣州，漢口至長沙，長沙至南昌，長沙至沅陵，長沙至衡陽，長沙至常德，南昌至九江，南昌至吉安，南昌至上饒，衡陽至桂林，衡陽至吉安，衡陽至曲江，吉安至贛縣，沅陵至貴陽，沅陵至西安諸迴路。

三、川康區：設有重慶成都萬縣奉節內江黔江宜賓巴中等終端機站，重要迴路：有重慶至成都，重慶至萬縣，重慶至西安，重慶至貴陽，重慶至內江，成都至內江等。

四、黔滇區：設有貴陽昆明畢節下關保山蒙自等終端站，主要迴路有貴陽至昆明，貴陽至重慶，貴陽至柳州，貴陽至沅陵，昆明至下關等。

五、粵桂閩區：設有廣州曲江惠陽蒼梧桂林柳州邕寧福州廈門汕頭南平龍溪新昌等終端機站，主要迴路有廣州至漢口，廣州至曲江，廣州至新昌，廣州至惠陽，廣州至蒼梧，福州至廈門，福州至南平，廈門至汕頭，廈門至龍溪，柳州至蒼梧，柳州至桂林，柳州至貴陽，桂林至衡陽，曲江至衡陽，曲江至贛縣等。

六、陝豫區：設有西安南鄭寶雞大荔等終端站，主要有西安至蘭州，西安至重慶，西安至沅陵諸迴路。

七、甘寧青及新疆區：該區以蘭州載波站爲中心，祇有東通西安，西通新疆之幹線，終端站有蘭州酒泉哈密迪化西寧等處。

八、台灣區：該區淪陷五十餘年，經日人經營，長途電話設備，較優於內省外，各重要城市間，沿西岸設長途地下電纜，北起台北，南迄高雄，其他全島尙敷有明線，以爲輔助，載波機終端站有台北台中台南及高雄等處。

現在全國長途電話所有明線，大都用銅線，總計達十萬對公里。其實路應用於較短迴路，以配合載波迴路，成爲一完整長途電話網，至於長途交換機，在各大局用共電式，小局用磁石式。

### 三 國際國內無線電話

國際無線電話，在民國廿五年二月十五日，中日間國際無線電話首先開放，廿六年六月二日，中美間國際無線電話亦即通話，當時中英間亦曾試話，旋因「八一三」中日戰事發生，上項話務均告停頓，勝利後因國際情況之需要，向美國西電公司訂購新式單邊帶無線電話機件運滬裝置，該機同時可開放兩路電話，其電台發訊機天線輸出電力雖爲二千瓦，但以用雙菱形天線，故效率較高，準備完竣試話清晰後，即將中美間與中英間話路先後在卅六年七月一日與卅七年三月四日正式開放。至國內方面，在抗戰前因各路桿線暢通，有線電話，遍達各埠，故無線電話，尚在試辦中，並不普及，抗戰期間，渝昆陝蘭迪化鉛山興寧上饒等處曾設無線電話，同時敵僞公司，亦在侵佔區各重要城市，設置無線電話，勝利以後，無線電話，應用甚廣，各大局均裝設無線電終端機，規定各局間波長及通話時刻，由終端機值機員，調整波長，交換機值機話務員，按時接話，無線電話交換機與有線電話交換機程式相似，每一座席，可視通話時間之久暫，容納無線電路若干路，現全國各地之設有無線電終端機站者，有南京上海漢口北平青島太原西安台北廣州福州廈門汕頭重慶昆明貴陽蘭州西寧寧夏長沙迪化等處，除短波電話而外，勝利後又加裝最短波(Very Short Wave or V.H.F.)無線電機件，現有南京至上海，南京至蕪湖，廣州至香港，上海至寧波，惠陽至汕頭，廣州至江門諸迴路。此種機件通達距離不遠。較長迴路，中間設立若干中繼站，如京滬迴路，中設崑山無錫武進鎮江四中繼站，其通話原理與尋常短波相仿，惟採用調頻方式，且兩終端站在無線電收發射機上加裝四路載波機，干擾雜音衰落諸點，又較短波爲佳，故應用以來，成績至優。

## 第八講 國內有線電信線路概況

### 我國有線電信報話綫路架設之沿革

#### (甲)電報綫路架設之過程。

我國創辦有綫電報，早於前清光緒五年，(即一八七九年)，李鴻章由大沽北塘海口砲台，架設電綫至天津，雖係專供軍用，實爲我國自架之第一條綫路，亦係我國創辦電報之開始，光緒七年完成由天津循運河越長江，經鎮江達上海之南北洋直達幹綫，陸綫共長三、〇七五里，自光緒九年以後，即次第展設綫路，完成天津經通州而達北京之幹綫，同時又架設自蘇州經浙閩至廣東之幹綫，各省陸續架設幹支綫路，光緒卅四年，(即一九〇八年)，全國電報收歸國營時，計有商辦幹支各綫四萬一

千四百七十里半，及省營幹支各綫五萬九千二百一十一里半，民國成立後，交通部先後擴充各處綫路，迄民國十二年，列爲一等綫路者，計二十四綫，是年已設各一等綫，及各支綫，計有陸綫十五萬七千六百八十里，水綫二百八十一里，地綫二百七十九里，總計十五萬八千二百四十九里（華里）。

自民國元年，至十六年間，因軍閥專橫，內亂不息，已設綫路破壞頗多，未遭損失者，因年久失修，或因草率修復，大都不堪應用，民國十六年，交通部在南京即着手整修舊有各綫路，其不堪應用者，則廢除重建，至民國廿六年，共經修整四萬三千公里，新設及加掛者，約一萬五千餘公里，照抗戰以前之統計，國有電報架空綫，約十萬零五公里，地下電纜約二百餘公里，水底電纜約三千四百公里，此外尚有中日合營之水底電纜兩千餘公里，外商大東大北太平洋三公司之水底電纜約三千海浬，日本所設之水底電纜五百八十餘海浬，抗戰軍興，國軍後撤，各處幹支綫路，遭受極大破壞與損失，民國廿八年底，除已淪陷及破壞者外，僅存戰前綫路約七萬二千餘公里（包括不能應用之綫路在內）政府西遷重慶後，爲適應後方及軍事之需要，經當局之努力，建設綫路數萬公里，至勝利復員，又經積極籌劃，重建並修整國內各幹支綫路，但以限於財力與時間，至卅七年，全國各幹支綫路，總計可以應用者，共有十一萬五千六百七十八公里。

#### （乙）、電話綫路架設之過程

電話綫路，分市內電話與長途電話兩種，茲先述市內電話綫路架設之經過，光緒七年（一八八一年）上海英商瑞記洋行，在滬英租界內創設華洋德律風公司，架設市內電話綫路，至光緒廿六年（即一九〇〇年），盛宣懷督辦電政，以電報餘利，創辦電話，即由南京電報局開辦電話，架設市內電話綫路，是爲我國自辦電話之始，光緒廿九年，天津北平廣州三處電報局，開辦電話，架設綫路，裝機通話，至商辦市內電話，以漢口、福州、廈門之電話公司，開辦最早，此後各縣市城鎮，陸續設立電話局，綫路日漸增多，其中分部辦，省辦，商辦三種，民初至七八年間北京政府一面陸續收購省辦商辦電話公司並將北京天津漢口南京上海蘇州等處陸續改裝共電式電話機。民國十六年，當局積極擴充並改進國內各城市市內電話，如上海、南京、天津、漢口等處，改裝自動式話機，又市內電話，每一用戶，必有一對話綫通達話局，如綫路繁多，使用架空綫，易生障礙，自民十以後，大都改裝架空電纜，及地下電纜，十六年以後並經大加增添修整。

光緒廿六年（即一九〇〇年，）丹麥人濮爾生乘義和團之亂，由天津租界架設綫路，接通北塘及塘沽，次年並延長至北京，私自營業，至光緒卅一年（即一九〇五年），經我國收回自辦，又於宣統元年，收買德國所設天津至塘沽大沽電話綫，統稱京津長途電話，是爲我國自辦長途電話之開始，不久山西省辦由太原至包頭，及湖南省辦自長沙至湘潭之長途話綫，次第架設，民國十二年（即一九二三年），我國收回日本所辦之濟南青島間長途話綫，次年交通部所辦津遼長途話綫完成，十四年興



業由北平至包頭，五原之長途話線，統稱平綏長途話線，同時江蘇江北一帶之話線，亦次第架設，至京滬長途話線，係於民國八年，由交通部籌辦，先架設上海至無錫一段，至十六年，完成京錫一段後，京滬得以直接通話，全長六百七十里，十九年完成滬杭長途話線，全長三百三十里，自民國十六年至廿年，交通部早有全國長途電話網之計劃及方案，因限於財力，未能全部實施，廿二年，當時籌設九省長途電話線，（蘇、浙、皖、冀、魯、豫、湘、鄂、贛，）並成立工程處，先架設左列各主要幹線：

- 一、自天津至榆關。
- 二、自濟南至青島。
- 三、自九江至南昌。
- 四、自漢口至長沙。
- 五、自徐州經開封至鄭州。
- 六、自南京經蕪湖、安慶、九江、至漢口。
- 七、自南京經徐州、蚌埠、濟南、天津、至北平

各幹線次第完成，至廿六年，部辦長途話線，共有五萬三千餘對公里，尚有各省縣所辦鄉鎮長途話線，如蘇、浙、冀、豫、鄂、湘、魯、秦、等省之省線及鄉線，約有十萬公里左右。抗戰軍興，長途話線損失頗多，至廿八年，部辦者僅有三萬二千餘對公里，政府遷渝後，建設西南西北長途電話網，約共架設一萬一千對公里，勝利後，接收日人所建設之北平至天津長途話線及電報線全長一百六十餘公里，係用五十對地下電纜敷設，為我國唯一使用地下電纜之長途話線及電報線，至卅七年，全國共有長途話線十一萬三千零二十四對公里。

## 二 我國有綫電信報話線路之工程設計及架設情形

### （甲）報話線路設計原理

報話線路之設計，自當探討專籍，茲就普通電信網設計之原理約略言之：電信網有電報與長途電話之分，二者大致相同，而前者較為簡單，關於設計可分縱的方面與橫的方面，就縱的方面言，第一為節省線路及便利添設，例如上海至南京與上海至杭州各需一對線，僅須建設上海南京與上海杭州兩線便可完成三處相互通信之任務，杭州南京線可以省去而由上海轉接，此係就業務清簡者而言，若上海南京間報話繁忙，一對線不敷應用，可隨時就原桿加掛數對以至數十對，第二為使線路集中中心局，俾中心局與中心局連接，用最少轉接點，使互相通達，如此不惟可以使線路簡化，轉接亦少，而省時間，是以設計線路時，先須決定若干中心局，自每個中心局，用放射方式接通各次要局，至中心局與中心局間，係用直達線路，如各省會局，係中心局，省內各區中心局（即區局）之線路，皆向省會局集中，各縣鎮局（即分局）之線路向區局集中。橫的方面，係每一中心局或區分局間，因報話業務之調度，或因預防線路發生障礙必須架設輔助線，在軍事時期，輔助線之功效至為宏大，總

之，電信網之設計，必須在最經濟之原則內，使通訊迅速，有最高效率及最滿意之服務，否則通信即失去意義與效用矣，我國電信網之設計，自本上述原則，抗戰前部辦者有九省長途電話網，省辦者有浙江、江蘇、湖南、河北等省的全省長途電話網，抗戰期間，部辦者有西南與西北長途電話網，均經先行設計而後次第完成。在電信網之設計中，尚有電話網之傳輸(Transmission)標準，尤關重要，蓋電話線路延長以後，發話方面發生之電能，及受話方面收到之電能，因線路及機件有種種損耗，故受話所聽得之聲音，自遠比發話之聲音為低，長途電話之聲音，比市內電話更低，甚至難以了解，不能傳達兩方之言語，電話即失其效用，在經濟及效用兩方面兼顧之下，傳輸自須規定一合理標準，即每一種線路，甚至機械之傳輸損失，必須在規定數額之內，則在任何通話中，其總損失即不致超過傳輸標準而致不能聽聞。世界各國，均自有傳輸標準之規定，為表示線路上電能傳輸之損失，以耐配(Neper)，或十分之一倍耳(Deci Bel)，作為單位，倍耳之定義，係在電信網內，任何兩點，發話所發出之電能，及受話所收到之電能之比例對數，一耐配等於8.686分倍(db)，如耐配或分倍之數目愈大，則表示線路損耗愈多，此種損耗，須有優良之線路建設，與使用複述器等方可補救，是以設計通信網，必須本最經濟之原則，再配合傳輸標準，方為合理化，茲將我國所採用傳輸標準列表如次：

中 國 採 用	
(A)發話端損耗	1.15耐配(10分倍)
用戶話機綫	0.55耐配(4.8分倍)
市內局機件	0.15耐配(1.3分倍)
市內局至長途局綫	0.53耐配(3.0分倍)
長途局機件	0.10耐配(0.9分倍)
(G)長途綫損耗	1.3耐配(11.3分倍)
(B)受話端損耗	1.15耐配(10分倍)
長途局機件	0.10耐配(0.9分倍)
市內局至長途局綫	0.35耐配(3.0分倍)
市內局機件	0.15耐配(1.3分倍)
用戶話機綫	0.55耐配(4.8分倍)
總損耗	3.0耐配(31.3分倍)

#### (乙)報話線路工程之實施情形

報話線路架設工程之實施，世界各國均有規定，尤以英美之規範，較為詳盡，我國對於架設線路之規定，及材料之選擇，最初大都以英國郵政總局(B.P.O.)所定

規範爲藍本，嗣後並參考美德日等國之規範，酌量國情，審訂各種線路架設規程，其已公布者，有架空長途電話線路建築規則，(電報線路架設，大致與長途電話線路架設相同，)市內電話地下線路架空線路建築規則，所有國內架設報話線路，一律按照已公布之規則辦理，俾線路有劃一之標準。

我國電報線路之架設，最初係架設數條幹線，如滬漢、滬杭、平津、津滬等幹線，並成立各幹線工程處，幹線建設完成後，再次第架設支線，分達各縣鎮，完成電報網，民國十二年以後，始將整個通信網之設計，付諸實施，如九省長途電話網之建設等等。其線路之架設，即係根據通信網之設計，自以最經濟爲原則，故線路如有越過河流及鐵路等情形，並以愈少愈佳，報話線路分爲電報線，長途電話線及市內電話線三種，每種又有幹線，支線，及引入線之區分，線路設備，分架空線，地下線，及水底線，其中有二種線路，較爲重要，須特別加以說明，一種是長途電話線之架空線，須施行交叉(Transposition)，當時交通部所公布之架空長途話線建築規則內，詳加規定，凡架空長途話線均須施行交叉，如現在及將來全線無其他電路感擾者，應採用標準交叉法，與電報線路同桿架設或電燈電力及其他電信線接近者，應採用E式交叉法，架設交叉線線路，又有二線，四線，六線，八線之區別，至交叉所用式樣，須視距離長短，分別使用，如短區式交叉法，有X,Y,Z，式標準交叉法，E,L,R，式交叉法，交通部已有詳細規定。

茲將長途話線，須施行交叉之原理，略爲說明：長途話線爲避免串話(Cross-talk)，與可厭之雜音，故必須施行交叉，方可避免，蓋串話係線路內電磁感應，與靜電感應之結果，線路施行交叉，可使串話電流互相抵銷而等於零，不致發生串話等不良現象。

一對金屬架空線路所傳輸之頻率(Frequency)，有高頻與低頻之區別，普通係自零起至四萬周秒，電報線路之頻率，自零至二百周秒，電話線路之頻率，自零至三千周秒，載波機(Carrier)線路之頻率，自三千至四萬周秒，爲避免此三種不同頻率相互間之干擾，必須分爲數路，而用濾波器調整之，又因長途話線距離較長，所有線路之損耗增多，且載波機線路加增，必須用高頻率始能使受話收聽清楚，惟頻率愈高，則線路之損耗自愈愈多，爲克服線路之損耗，及使串話電流相互抵銷起見，線路須施行交叉法補救之，線路愈多，頻率愈高，而線路之交叉亦愈多，其目的在使平常話之頻帶，能在載波頻帶範圍之內，此種方法名曰調頻(Modulation)。

至於載波機，有單路，三路，六路之分，單路適用於短距離在百五十英里以內之線路，三路與六路，適用於長距離線路，目前國內所用者以單路及三路者居多。

此外尚有一種線路，即係電纜，電纜有架空，地下，水底之區別，每種電纜，目前所用者，自五對至八百對不等，如地下及水底電纜須裝鎧以保護之，並使其耐用，裝置電纜，如距離較短則不致發生串話等不良現象，如距離較長之中繼線等，則電纜之負荷>Loading)及平衡問題，均極重要，電纜之負荷，主要在線路內增加電感，使

與其電容等常數相互抵銷而求提高傳輸之效能，至於電纜線對之平衡，係使纜內線對之各項常數得極準確之平衡，而銷除線對間之干擾，故導體之電阻電感電容等，必須分別平衡，方可濟事。又根據最經濟之原則，市內電話線之損耗，應以不超越九分倍為限，如總分局中繼線距離較遠，須分段裝置負荷線圈，以資減少損耗，而增加音量，如上海電信局虹口至南市一百對中繼電纜，線徑為 0.9 公厘，共長廿七公里，以五十對線，分段裝置單尾式(Single Stub)負荷線圈，線路損耗，自十七分倍減至七分倍，又調整電纜心線，使線對間電容等接近平衡，以減輕串話。

我國所架設之架空電報線，其幹線大都用八號鍍鋅鐵線，支線用十二號鍍鋅鐵線，長途話線架空線，其幹線用九至十一號硬銅線，支線用十二號至十四號硬銅線，至市內電話線，則因線路較多，大都裝置於地下或架空電纜，水底電纜，係於線路經過江河時所用，其他應有之設備頗多，可參攷交通部建築規則。

我國電報線路，因架設年代已相當久遠，設備陳舊，不堪應用者甚多，亟待修整更換，至長途電話線路，則設備較為新穎，但以戰亂頻仍，損失不貲，又省辦和鄉鎮所辦線路，則大都限於人力物力，自難符合規定標準，祇可謂為勉應需要而已，我國幅員廣大，人口衆多，已設線路，僅如上述，則每人所得電信享受，實甚幾微，據民國廿六年之調查，美國之電報線，每百人平均攤得 2.9 公里，電話線每百人平均攤得 112.7 對公里，英國之電報線，每百人有 2.8 公里，電話線每百人有 48 對公里，反觀我國之電報線，平均每百人約得 0.02 公里，電話線每百人約得 0.02 對公里，是以我國之電信事業，與英美兩國比較，相差不可霄壤，此後更須急起直追，積極建設，自不容少緩者矣。

## 第九講 上海之電話事業

我國自前清光緒七年(一八八一)上海英商瑞記洋行在前英租界內創設華洋德律風公司，勸各商戶裝用電話，概不收費，三個月後祇收銀元一圓，其後用戶日衆，價亦日增，由一圓而三圓而五圓，商人無異言，且稱便焉，不及數年，漢口，廈門洋商皆踵為之，我電話之權利，遂握於外人之手，是時我國方創辦電報，規設正勤，尙弗暇及此也。

上海前租界區域電話，初係華洋德律風公司所辦，已如上述，先後以磁石式及共電式機件使用，惟時有越界設線之舉，前清督辦電政大臣於光緒卅二年自行設立上海電話局於南市，以保全主權，光緒卅三年成立，採用磁石式話機，宣統元年增設閘北分局，民國七年籌備建設滬寧長途電話，分設南市，閘北，浦東三處，八年購買地基，選定中國電氣公司承辦各種機料，南市改設共電式交換機容量二千號，閘北分局磁石式交換機容量七百號，浦東分局磁石式交換機二百八十號，九年選定上海久記營造廠承造房屋，十年二月設立女話生養成所，練習接線事務，六個月畢業，同

時開辦內外工程，十一年開始通話，十四年與華洋德律風公司合訂接線合同，十五年二月開始接線，十九年該公司出售與今之美商上海電話公司，改用旋轉式自動話機，同時政府為發展上海電話起見，向美國自動電氣公司訂購步進式自動機四千八百號，於南市局設三千號，改建閘北分局設一千五百號，添設市中心分局設三百號，於廿二年間裝竣通話，並先後與上海電話公司簽定臨時合約，及長途合同，至抗戰期間，敵偽除將南市閘北等局機件遷移及損壞外，在虹口添設步進式自動電話局址一所，現均由上海電信局管理。

上海市目前之電話機構，一為國營，一為外商經營，既如上述，兩者組織分歧，制度各異，不特於管理上發生困難，且於經濟原則復多未合，致市內電話效率，難臻盡善，市民不能享受滿意之服務，為補救上項缺憾增進電話效率，暨謀全市電話制度之合理化起見，似須有一統一管理之機構，俾較妥善，此項機構之成立，不外下列四種辦法：(一)上海市外商經營之電話機構，由中國政府出資收回國營。(二)上海全市電話統由外商經營。(三)中美雙方合資遵照中國法律組織特種有限公司。(四)中美雙方分工合作，各在其規定之營業區域內分別經營改進。

其間除第一種辦法，值茲國家電款支絀時期，恐難於短期內實現，又第二種辦法，事關我國主權，未便置議外，至第三種辦法，中美雙方合資遵照中國法律合組特種有限公司，其要點計有：(甲)股本，中國政府及中國人民佔百分之若干，美商國際電話電報公司(即由上海電話公司代表)及他國人民佔百分之若干。(乙)組織，新公司董事會及各部份人事支配，由中美雙方比例派充。(丙)期限，有效時期可定為若干年，惟中國政府應保留於期滿後給價收回獨立經營之權，並規定如於期限未滿以前，倘中國政府欲給價收歸國營時公司應於接到通知後二年內善意照辦。(丁)機件程式，上海全市電話，於一定期內，全部改為自動旋轉式機料，維持最優良之狀態。(戊)立案，新公司應在中國政府主管部會立案，並在上海市政府登記，關於商事及業務行爲，受中國政府之監督指導，關於道路上進行工程等事項受上海市政府之監督指導。此項辦法之優點有：(甲)機構統一，機件程式劃一，可解除管理及技術上種種困難。(乙)中國政府得有監督取締及隨時收歸國營之權。(丙)擴充計劃，易於實行，可使市民得滿意之服務。(丁)全市用戶納費辦法，得以劃一公允。(戊)現有雙方互通話費問題即可取消。惟全市採用劃一之旋轉式制，未必能與我國擬定之標準吻合，此則為其缺點。

又第四種中美合作辦法之要點亦有：(甲)方式，中美雙方分工合作，各在其規定之營業區域內，分別經營。(乙)營業權，中國政府允許美商上海電話公司於依照中國法律改組後，在前公共租界及前法租界區域內，繼續經營市內電話若干年，並應按中國政府所頒民營市內電話設置規則，另行發給執照。(丙)臨時合約，民國廿二年四月十九日前上海電話局與上海電話公司，上海市公用局三方面訂立之臨時合約，應於本辦法訂定後取銷之，公司應即將該合約內所指之前越界築路各區域，

移交局方，改作上海電信局營業區域之一部份。(丁)機件程式，我方爲謀上海全市電話機器程式之統一，並表示合作起見，似可將電信局現用之步進式自動電話機鍵及接收越界築路區域內之共電式人工電話機器，遷往他處應用，本市區內，一律改用旋轉式自動機，(戊)互通電話，上海電信局用戶與美商上海電話公司用戶互通市內電話時，應完全採用自動直接叫號辦法，雙方並以不另向用戶加收話費爲原則。(己)長途電話接線費，公司對於其用戶之長途電話費，可由用戶直接向電信局繳納，或由公司照電信局按月所送之去話帳單義務代收話費，全數轉付電信局。(庚)立案，公司應在中國政府主管部會立案，並在上海市政府登記，關於商事業務行爲，受中國政府監督指導，關於道路進行工程等事項，受上海市政府監督指導。(辛)營業期限，公司營業期限及對於公司之監督及收歸國營辦法，悉依中國政府所頒民營市內電話設置規則及今後修正者之規定辦理。此項辦法之優點有：(甲)機件程式統一，可以減少技術上之困難。(乙)中國政府得有監督取締及收回國營之權。(丙)全市電話收費制度一律，用戶得有同一負擔，缺點有：(甲)全市採用劃一之旋轉式制，未必能與我國擬定標準吻合。(乙)電信局現用之步進式自動電話機鍵須由我方單獨出資更換。(丙)組織各異，管理上不無牽制。

綜觀上列四種辦法，如第一種辦法暫時不克實現，則第三種辦法優點較多，第四種辦法次之，至應如何擷長捨短，以期改善上海之電話事業，仍有望於電信當局暨海內賢達之宏教也。

## 第十講 國內電話制式之比較

### 一 概 要

電話有人接電話(Manual Telephone)與自動電話(Automatic Telephone)之分，人接電話，又分磁石式(Magneto System)及共電式(Common Battery System)。磁石式話機，備有手搖發電機及乾電池，交換機上有用戶號牌，當用戶發話搖動手搖發電機時，其電流使號牌動作，無須另設電源。乾電池供給雙方用戶之通話電流。話務接線員發話器之電源，係用另組乾電池，其振鈴設備，普通亦用手搖發電機。共電式用戶話機，不用手搖發電機及乾電池，所有電流係自一整個大量電源供給。此項電源爲蓄電池，集中於電話交換所內，其電壓爲24或48伏脫，在吾國通用者爲24伏脫。該電池，除供給用戶發話電流外，兼須供給全部繼電器信號燈，以及交換機上各種回路內之電流。至於自動電話，係在電話交換所內，依機械之動作，代替接線員尋覓被叫用戶之號碼而予以接通者，其機械動作有一定規律，管理較爲方便。話務員除特種業務之電話仍須接線外，幾可完全省去，且機械所佔空間較小同一號類之電話交換所，自動較人工在建築費用上爲節省，而服務效率，可大爲增加。因此各大都市，俱改裝自動電話，次要城市採用人共電式，至於磁石式，在大城鎮

中已被摒棄，祇有小邑，鄉間或軍事上，尚在普通裝用。

## 二 自動電話之主要優點

(甲)以服務言：(1)接線及拆線迅速，在人工電話交換所較多之場合，每次接線須費20至30秒，但在五位數字號碼之自動制中，每次僅需12至15秒。(2)接線準確，(因自動電話，不用接線人員，故無用戶接線員間之誤會，亦無人為因素所致之錯誤。(3)無方言或語言隔閡之困難。(4)全部機件均日夜服務，不致因夜間減少接線人員而發生困難，且不致受罷工或其他意外之影響。(5)保守秘密，因無接線人員，故不致有竊聽之弊。

(乙)以經濟言：因接線人員，可以全部免去，每年所省費用甚多。同時，房屋所佔面積較小，線路設置較為經濟。惟自動電話創辦成本較高，每年折舊及利息，亦殊巨大。更以自動機械複雜，須用技術較高之修養人員，因此，增加維持費用。再自動機所佔地位雖較小，但有時須用空氣調節，或冷熱設備，致建築費用，不能如想像之減低。因不用接線人員所節省之費用與採用機械所增加之開支相較，是否合算，視各國國情而異，不過自另一方面言，採用自動機後，服務成績得以改進，不獨用戶數，可以增加，而通話次數亦可加多，營業收入，亦可隨之增多。

總之，電話制度，為一繁複之工程問題，工程師於選擇某種制度時，不能單從一方面斷定，必須從多方面觀察，對於費用之是否經濟，服務之是否可靠，以及與民衆之企望是否相符，均應周詳考慮，庶可達到十分完善之地步。

## 三 國內自動電話之制式

吾國內大都市所裝用之自動電話，不外旋轉制與步進制二種：

(甲)機動旋轉制 (Power or Machine Driven Rotary System) 所有機鍵，僅有旋轉動作，每一機鍵有一齒輪，於電路控制之下，可與公共軸上之齒輪相離合，相合時則機鍵旋轉，相離時則機停。此直軸由公共電動機推動之，因所用機械包括電動機旋轉軸及齒輪等，故稱為機動。

接線機鍵，包括尋線機與選線機及紀錄譯發機三部。用戶提起聽筒由第一第二組尋線機尋得該線。用戶聽得撥號音即撥出號碼，由紀錄譯發機予以紀錄，再譯成必要之號碼，分級控制各級選線機之動作，最後選得所欲接之號碼。

(乙)史端喬步進制 (Strowger Step-by-Step System) 所有機鍵之動作，分升降與旋轉二步，由機鍵內之電磁鐵司其動作，而電磁鐵之運用又藉用戶發號時所發出之脈衝電流經各式繼電器之電路步進控制之。

接線機鍵，包括待線機及選線機兩部份。用戶提起聽筒，則第一第二組待線機為該線選擇空間之選組機。用戶聽得撥號音撥出號碼，每一號碼撥出後，即刻步進控制一級選組機之動作，直至最後選得所欲接通號碼之終接機為止。

## 四 旋轉制與步進制之比較

上述之旋轉制與步進制兩種電話，各有其優點或缺點，茲為使讀者明瞭起見，特簡述如後：

### (甲)旋轉制優點：

(1) 各級選線機鍵之容量較大，因旋轉制之選組器接點排 (Bank)，係由三十六只直列接點塊 (Vertical Contact Block) 構成，每塊橫列三十接點，裝置於金屬架上，全部接點塊上，共有九百接點，足可容納三線之電路三百個，分列十層，每層可接中繼線三十根，在中繼線數目需用較少時，可將一部份不需要之接點塊拆去，普通以用三線電路二百個為標準。其最後一級選線機之接點排，構造相同，惟通常祇裝接點塊二十只，其全部接點排之容量為二百線。

任何自動電話制式，其機件容量愈大，則成本愈昂，但成本之增加，可因增加中繼線之容量以節省中繼線之費用而獲得抵償。旋轉制選擇機鍵之中繼線容量，為三百線，即每層上有三十根中繼線出口，並可兩層合用，使中繼線之尋線長度，增至六十根，較步進制選線機之中繼線容量為大，實為有利。

(2) 旋轉制，用機械之動力，推動各級機鍵，非如步進制機鍵，係受用戶撥號盤之脈衝電流所控制，故旋轉制機鍵，有堅強之構造，在高速度及巨大之接觸壓力下，經過大組接點，足能勝任愉快，經久耐用，而其用以推動電刷 (Brush) 之機械磨擦損耗之程度，可較步進制為小。

(3) 各級選擇機鍵，不受用戶撥號速度之影響，選擇動作不因撥號時各組脈衝間之時間而遭受限制。其尋覓中繼線悉在紀錄譯發機控制之下，故速度平衡且可以繼續不停旋轉，務於各層上尋得一空間中繼線時方休，決不中途放棄，故接通之百分率較大。

(4) 旋轉制因有紀錄譯機器，該機將用戶所撥進之號碼譯為選線時所必需之號碼，或不經轉譯，視中繼制度及號碼編制而定。因引用譯碼機械，列在紀錄之自動制中，其中繼組織具有最大之伸縮性，而號碼編制，及交換所名冠碼兩點上，亦較簡易。旋轉制對於冠碼編制可任意使用，在國外各大都市用戶容量在十萬以上者，分交換所有十數個或數十個，其號碼之編制均整齊劃一，而在選線時各分交換所間或直接中繼或轉接中繼，其選線號碼均由譯發機視各交換所之需要予以轉譯，無須用戶加以辨別。

(5) 旋轉制中各種電路之變換，均由序鍵 (Sequence Switch) 司之，每一動作所動換之電路較多，而其動作均有時間性，故旋轉制中所用繼電器極少。

(6) 旋轉制機鍵接線排後面之複接線均用線帶編織之電纜，不易損壞，且簡潔明瞭，修理維持容易着手。

### (乙)步進制之優點：



(1) 構造簡單及一致：步進制機鍵如待線機，選組機，終接機等，構造均甚簡單，各機鍵內之繼電器，程式相同，效用一致，再因構造簡單，故成本低廉，程式相同，對於經常修養亦較容易。

(2) 選線直接，不必將用戶所撥之號碼儲蓄於紀錄譯發機內，祇有在最大城市中，接線情形既甚複雜，仍須裝用記發與轉譯設備，以便利中間交換所之轉接。美國自動電器公司，曾發明一種指揮機(Director)專用於步進制內，其功效與旋轉制之記譯設備相同，如倫敦等市即用此制，使中繼制度既能運用靈活，而其步進制之直接選線功效，並不喪失。

(3) 步進制機鍵，對於大小電話交換所或營業區域內，祇有單獨一所，或有數分所者，均可裝用，機房內無需大量機務員佐值守，在修養方面，人力與財力，均較節省。

(4) 機械設備，較旋轉制簡單，維持容易，且以機械重量較輕，不若旋轉制機械，經常轉動震動力較大，其房屋之建築，可不必如旋轉制者之堅強鞏固。

兩制之優點，已如上述，茲再論其缺點。

(丙)旋轉制之缺點：

(1) 轉動機鍵用電動機致動，且不論交換情形之繁忙與否，總軸必須旋轉不停，即在夜間，全無交換時，亦呈旋轉狀態，故電力之消耗甚大。照普通情形估計，旋轉制所耗之電力，大約兩倍於步進制。

(2) 機動制自動電話，必須裝用紀錄譯發設備，此種機械成本較昂，對於較小電話機構，不甚經濟。

(3) 大都市內裝置旋轉制機械後，需要擴充增加交換所時，其添築局屋及裝置動力所需之經費，較為龐大。苟為顧及經濟問題，而裝用步進制作為衛星交換所之機械，則在用人方面需兩組人員，亦不經濟。

(4) 旋轉制機鍵，經常旋轉不停，當其選擇一出線通路時，如遇所有通路，全為佔線狀態，則機鍵仍轉動不已，繼續其搜索工作，並無特殊信號，使用戶知悉其是否接妥，或尚在等候空線。有認為此舉足以延長用戶執持聽筒之時間，並將大部機械，無謂虛佔者。然以服務之觀點而言，選擇機械能繼續尋覓，不中途放棄，方克盡選擇之職。

(5) 旋轉制機鍵所用之電動機，轉軸齒輪等，發生障礙時，勢必牽動大量機鍵之阻滯，對於交換業務之影響，較步進制之應用各級機鍵者為嚴重。

(丁)步進制之缺點：

(1) 各機鍵之掣齒(Pawl and Ratchet)，均須用精良之原料製造，普通應用合金銅，使其堅韌而有彈力。

(2) 每一機鍵之動作造成如錘擊之振動，易使近旁之機鍵發生微小之障礙，日久釀成某種大障礙，故需要定期檢試，隨時修養。

(3) 接帶後之紐線(cord),因接帶之時常動作,易生小斷線,此種障礙,不易發現,往往造成通話不良現象。而接帶尖端(Wiper Tip),最易磨損,消耗甚大。且接排後之複接線較為繁亂,修理時尋覓線頭不易,並易生意外。

(4) 選組機上每層僅用十組接點,僅有十個中繼線出路,中繼容量較小。

(5) 選組機於每層上不能尋得空閒中繼線時,即停於第11接頭而發出佔線音,既未盡選線之全職,且易滋用戶之誤會。

(6) 各選組機鍵既賴繼電器之動作而控制,而此等繼電器必須精確校準,若繼電器發生些微之障礙,即足以影響接線系統,使不能接通。

## 五 結 語

自動電話制式甚多自發明問世以來,實不下十餘種,惟實際應用以後,或因製造複雜,或因設計不良,被淘汰者,亦有多種。現在世界各國所通行者,除上述旋轉制與進步制兩式外,尚有升降制(Panel System)全繼電器制(All-relay System)交叉制(Cross-bar System)及分路制(By-path System)等。自動電話,係於一八八九年,由史端喬氏(Strowger)最早發明,因採用步進原理,故稱之謂史端喬步進制。其專利權,最先由美國自動電器公司獲得,開始其製造步進制自動電話,其時為一九一一年。此後,專利製造此種制式者有法國湯姆生公司(Thompson Houston Company),德國西門子公司(Siemens and Halske A. G.)及日本電氣公司等。旋轉制全自動電話,係於一九一四年由西方電器公司開始製造,在巴黎,比利時等國,均有分廠,以用於南美洲及歐洲為多,二次大戰後美國亦設廠製造。升降制為一九一九年西方電器公司又一發明,僅用於美國,二次大戰後該公司又發明交叉制,現亦為美國各大城市所採用,有代替升降制之勢,至於全繼電制及分路制等,則大率用於歐洲各國。

現在各大國所用自動電話制式,均有一定標準,英德意日等國,俱採步進制,美國為電話最發達之國家,以升降制,交叉制及進步制並用,法比及南美諸國,採用旋轉制。

吾國工業落後,缺乏製造廠商,電話器材,多仰賴他人供應,因之各地採用制式,並不一律。現在最大之旋轉制交換所,為美商上海電話公司,其總容量為七萬餘號,計有自動分局七所,人工共電式交換所一所,作為衛星,並有半自動機四千號,補西區機械之不足,其規模宏大,設備精良,固為吾國首屈一指之電話機構,惜為外人所經營,主權並不屬我,至若其他城市,部辦之杭州局、省辦之廣州局,均為旋轉制。上海電信局所轄電話,以及南京,武漢,天津,青島重慶等處,均用步進制,其機械來源,有美國芝加哥自動電器公司出品,有德國西門子廠及日本電氣公司出品,抗戰期內部辦之新電話交換所,如桂林,昆明,成都,均用西門子出品,重慶,則並用兩公司出品。

總之，吾國現經採用之旋轉制與步進制兩種自動電話，各有其優點與缺點，已如上述，至於究應採用何式，工程師於設計時，首須考慮設交換所後之可能用戶容量，作為基礎，然後預計分交換所，及交換所間中繼數量，並須顧及當地之電源供給。尤須考慮經濟問題，如創辦費用以及成立後之維持費等，必須權衡輕重，慎之於始，方可獲得永久滿意之結果。

## 第十一講 我國廣播事業之今昔

### 一 發軔時期

溯自歐美無線電專家於一九二〇年(民國九年)試驗廣播無線電成功後，越二年(民國十一年)始有英籍猶人奧斯遜(E. C. Osborne,)在吾國上海廣東路大來洋行裝設五十瓦廣播電台一座，自定呼號為 ECO 播送新聞演講音樂等節目，並出售無線電收音機，一時京、滬、杭各地，多有購機裝用者，同時在南京路永安公司旁設電器公司，(Electric Equipment & Co.)安設二百瓦機，以廣播節目，誘銷各種電氣器材，但電台機器簡陋，發音不清，不能引起各界人士興趣，且當時北京交通部以其私設無線電，有違電信條例，與之交涉，故不數月即告收歇。

民國九年，中國電氣公司商准交通部同意，在北京天津間試驗無線電話，成績尚佳，十二年夏，交通部遂向公司收買其機件，自辦北京天津兩廣播電台，同時東三省當局已於奉天哈爾濱設立廣播電台，是年又有美商開洛電話材料公司(Kellog Telephone Supplies Company)經理迪萊君(Delay)在上海福開森路創設廣播電台一座，播送新聞，商情，宗教並請名人演講，及宣傳該公司之出品，如收音機等，電力已擴大至二百五十瓦，嗣後虹口日本每日新聞社，南京路新新公司，及華商亞美公司，亦相繼設台播音。

翌年當局公布裝用廣播無線電接收機暫行規則，及請領證明書執照等項。

十六年開洛公司因獲利不厚而停播，但該公司持續播音，已歷三年之久，實為上海廣播事業在發軔期中之第一成功者，嗣後外僑相繼在滬設台播音者計有華美(XMHA)其美(XQHE)大東(XQHA)英商奇開(即勞勃生電台)(XQHB)美靈頓(XQHCH)法商法人(XFFZ)等六家。

### 二 國營及民營時期

自民國十六七年廣設短波電台後，廣播事業，亦隨之而興，當時建設委員會首先試用廣播辦法為大會開會時及會後發佈新聞之用，十七年該會公佈廣播無線電台條例後，有南京中央廣播事業管理處之成立，初在首都設立強力電台(自五百瓦增至五十瓦)繼及各省重鎮，設立分台，同時廣東浙江安徽江蘇江西等省政府，亦各

先後設立一距左右之電台，廿三年，當時交通部亦設廣播台（XQHC）一座以爲倡導。

自茲以後，人民相繼經營，上海一埠，已達四五十家，惟各台機器良莠不一，互相干擾，於是當局於廿一年頒布管理民營廣播無線電台暫行取締規則，規定各台應先申請登記，俟查驗合格，領得許可證後，始准開播，節目方面，以宣揚教育文化爲主旨，商業節目，限制甚嚴，不得超過每日廣播時間十分之二，是時外僑電台，幾經交涉，除法人電台未允登記外，其餘皆依規章辦理，而美靈登其美兩台則由當時交通部徵收撤銷，所有華商電台，機器方面，亦由當時交通部派員檢查，節目方面，由前中央廣播事業指導委員會審核辦理，經數年管理，各台機器都能逐漸改進，惟節目則以商業廣告爲多，而對於教育演講及高尚良好節目，則惜未多見。

### 三 抗戰時期

二十六年對日抗戰爆發，政府西遷以後，上海四十餘家民營廣播電台，遂呈混亂狀態，外僑經營之電台，多於日寇侵入租界後停辦，大東電台則售於日人，移設黃浦碼頭，嗣爲盟軍炸燬，法人電台因維希政府關係，仍繼續播音，華商電台中，除麟記鶴鳴兩台，因在南市戰區停播，上海（即亞美）元昌華美大中華大陸東方福音等台，於國軍撤退後，即自動停業外，其餘各台仍有繼續播音者。此後復有新設電台十餘家，旋一併爲日寇收買統制。

### 四 勝利後整理時期

三十四年勝利之初，復員尙未完成以前，因廣播電台設置規則尙未奉頒布，於是人民競設電台，數量日增，廣播波帶，滿佔擁擠，且機器大都臨時湊配，異常簡陋，以致波帶過寬，互相干擾，發音粗劣，不堪收聽，即以上海一隅論，已達百餘家，雖初由軍警當局臨時負責管理，卒鮮效果。迨至三十五年三月上海電信局始奉令頒廣播電台設置規則，首先辦理公私電台登記，作爲初步整理，綜計登記電台一百〇六家，即由上海電信局，會同軍警當局派員實地查驗各台機件設備，按其優劣情形，分列等級，呈報核定暫准播音者若干台，飭改善機件後再暫准播音者若干台，在抗戰期間不甘屈辱自動停業，特准優先播音者若干台，合計二十有餘，所用週率在（500—1460 K.C.）間，均暫以兩台合用一個週波，以輪流播音爲原則，藉以減擁塞干擾之弊。至其他城市，亦同樣由當地電信局會同軍警當局整理，此爲勝利後整理廣播電台獲致空中秩序之大概情形。

台灣之廣播事業，向由台灣放送協會主持，光復後即由中央廣播事業管理處接收，改稱台灣廣播電台，計轄台北台中台南嘉義花蓮等電台，並修復民雄板橋二台，及成立台東高雄台北第二第三等台。

## 五 今後之改進

夫廣播事業爲宣導法令發揚文化啓迪民智之工具，當非徒以招攬商業廣告企圖營利爲主要任務，而目前各台節目，大都倒果爲因，側重商業，致失廣播事業之主旨，茲舉目前應予改進諸點分述如下：

(甲)節目方面應注重教育文化，取材務求高尚，陳義不妨淺明，惟淫詞穢曲，有傷風化者切宜摒棄，以正風俗，尤望教育當局，予以特別注意，至商業廣告，應力求減少播講時間，宜加限制，以免瑣詞贅語，浪費時間，令人厭惡而轉失廣告之效用。

(乙)現下各台機器，大都尙未盡精良，致不能消除副波之發生，因之波幅寬擴，交流聲喧囂，非特發音不能悅耳，且時有互相干擾情事，故在電台設備與其技術方面，均有力圖改進，以維空中秩序之必要，再近今歐美各國，除聲音廣播外，尙有形像廣播，包括電視與電真，其在學校家庭與公共場所，已有電視接收機之裝設，一經開放，無異置身於電影院中，料不久將來吾國定亦將流行，屆時節目之更應高尚，機件之更應精細，吾教育界與電信界尤當善爲處理者也。

## 第十二講 業餘無線電之歷史與展望

(在中國業餘無線電協會講詞)

近世進步發展最速之科學事業，當首推無線電，目前之無線電科學，無論在國防上，航空上，以及交通，電訊，教育，工業，娛樂各方面，均在廣汎發展之中，然溯自赫志(Hertz)證明電磁波之存在以後，經馬可尼(Marconi)之實際應用，迄今僅六十餘年，在此短促之時期，無線電事業所以能有今日之成就者，大部份不能不歸功於業餘無線電，吾人試閱無線電發展過程中，首用二百公尺波長之電波，完成越大西洋通訊者爲業餘家，用一百公尺波長，完成英法間之雙路通訊者亦業餘家，完成英美間雙路通訊試驗者又爲業餘家，在一九二五年用廿公尺波長試驗通訊成功者更屬業餘家，故吾謂在此燦爛之無線電發展史中，業餘家實佔重要之位置，良以無線電事業所以有今日之成就，由於發現短波無線電之利用，而短波無線電之研究與發展，又全屬無線電業餘家及無線電從業人員爲之濫觴。

考業餘無線電之起源，遠在前一世紀馬可尼時即已有之，當第一次大戰以前，一般科學家皆以爲若欲增加通訊之距離，必須增長所用電波之波長，故彼時之無線電通訊，所用波長皆趨向於五千公尺以上，且其時所謂短波，僅指二百公尺左右者而言，嗣後業餘研究者漸繁，負責通訊之電台恐爲業餘電台所干擾，乃將業餘家囿於當時所認爲難有成就希望之二百公尺波段中，以供業餘家之研究，及後短波在無線電通訊之價值遠超乎長波之上，爲業餘家揭發以後，無線電之通訊事業，遂突飛猛進，今日之無線電通訊事業，幾全基於短波，不可謂非世界業餘無線電之成績也。

業餘無線電之發展，以美國為最早，當第一次大戰時，即有數千人服務戰場，任通訊工作，增加國防力量不少，是以自第一次大戰以後，彼等即盡力提倡業餘無線電，將業餘家更嚴密組織起來，果然，在第二次世界大戰中，美國業餘無線電家所貢獻之成績，已更見偉大。

欲求學術之發達，賴有具體之組織，俾得集體研究，交換心得，庶使有所發現，而獲得成功。美國在一九一四年，即有業餘無線電聯盟會。(American Radio Relay League)之組織，我國科學落後，蓋非因研究人才之缺乏，而為工業之不及，抑亦與環境有關係，民國廿年以後，我國有志無線電人士，始致力於業餘之研究，民國廿四年左右，有業餘組織之醞釀，至廿六年對日戰爭爆發以後始告組成，廿九年始正式定名「中國業餘無線電協會」。

在我對日抗戰期間，國內無線電業餘家之貢獻甚大，除出版無線電書報，講演無線電學術，暨舉行無線電展覽會，以灌輸人民無線電常識外，更加緊組織，為國服務，如加入機關部隊工作，製造軍用收發報機，協助政府訓練通訊人員，擔任通訊重任，以及作國際性之宣傳等等，不論在前方後方，皆遍佈無線電業餘家之蹤跡，而克盡對於國家國防方面之職責。

無線電業餘家，不僅在戰時國防上佔極重要之地位，抑亦在平時為新世界之創造者，前曾言及，無線電通訊事業之所以有今日，大半歸功於業餘無線電之功績，無線電業餘家始終居先驅者之地位，開拓無線電之寶藏，在第二次大戰以前，無線電波波長尚在廿公尺，十公尺，五公尺波段中，今已進展至二公尺，一公尺以下，以及數公分之雷達研究。

在近今科學依然處處落人後之中國，目前亟宜提倡者，即為業餘無線電，業餘無線電為利用業餘之時間，研究無線電科學，無線電雖屬深奧科學之一，然尚屬易於學習者，若高深研究，固需深邃之學問，與精密之儀器，但如感覺興趣，即能由淺入深，循序研究，以成業餘無線電家，所謂：「研究西洋的科學，要迎頭趕上去」洵為研究無線電學者確切不移之定理。

我國經多年兵燹以後，亟待建設之工程事業正多，將來業宏效著者當首推無線電，無論通報，通話，傳真，傳影，打字，航空指示，以及廣播等等，因國土遼闊，需用專才甚多，是故電信從業人員應與無線電業餘家，共負重建未來新中國電信交通之重任，俾於國家社會多所貢獻！

## 第十三講 我國電信機械製造事業之過去 現在與將來

電信機械之構造，包括電氣及機械兩方面，精巧繁複，製造不易，我國所採用之

電報機械，在前清光緒二十六年（一九〇〇）以前，大部由丹麥國大北電報公司供給，民國前九年，電政當局於上海天津兩地分別設立電報機械製造廠，聘用外國人員，仿製人工電報機件，以供全國各電局應用。嗣後一二商家亦加仿製，初時出品甚少，後漸加多，並進而自造快機及民國十五年時，全部有線電報機件，均可自行仿製，同時無線電機件一時風行，故民國十八年起，交通部將製造廠範圍擴大，同時製造有線電機件及電池等，差可自給。迨廿二年又將該廠改組為電信機料修造所，遷至南京，廣續製造人工電報機件及自動收發報機。民國廿三年，電政革新，採用英國式克利特馬達收發報機。廿六年冬抗戰軍興後，政府西遷，京廠隨同轉進，廿七年在四川瀘縣，設廠復工，積極擴充，努力生產。民二九年滇越路中斷，滇緬路封閉，外洋所訂機料，無法進口，重慶電信局，因維持陪都通信之英國式馬達電信機件，缺乏補充，當由川康藏電信管理局修機室，擴充設備，仿製英國式馬達電信機件。三十年冬，完成自製馬達電信收發報機之工程。抗戰期間有線電信機械之不虞匱乏，瀘縣電信機料修造廠與川康藏電信管理局修機室之功，實不可沒。

以上為當時交通部方面在戰前與戰時對電信機械製造事業所作之種種努力，其範圍以電報機件為主，蓋部屬全國各電信局之通信工具，向以有線電報為基幹也，惟電信之應用，不徒限於交通，其他軍事政治社會各方面，需用亦甚多，尤以自民國十六年起，無線電之效用，日見廣泛，復以此等機械之製造，頗屬簡易，故國人自行設廠製造，遂於該時勃興，最初有當時國民革命軍總司令部，在滬交通大學內，設立無線電製造廠，專門製造各種軍用短波無線電機，以應軍事上之需要，其後軍事結束，該廠劃歸建設委員會辦理，作為發展商業通信之用，不久軍政部亦成立無線電機修造廠，供給全國各部隊所需之軍用無線電機。交通部則於十六年起設廠自製，迨十八年又合併於電信機械製造所而擴充之。至於民營無線電製造廠，更如雨後春筍，不斷出現，除供應各機關部隊及輪船公司各種長短波無線電收發報機外，復製造及發售廣播發射機，交直流收音機，及無線電另件等，以應一般民衆之需要。該時較為著名之無線電廠商，如亞美公司，中華無線電研究社，合作無線電研究社，亞洲無線電公司，大華無線電公司，馬可尼無線電公司等，均營業鼎盛，獲利甚豐。又電話方面，該時交通部及各省政府，正謀發展市內及長途電話，故電話器材之需要甚殷，在國內設廠者亦頗不乏人，其中較著者，有中國電氣公司，依巴德電料行，中原電氣公司等數家，故該一時期，可稱我國電信機械製造事業之全盛時代，惟各工廠之廠址，大抵在沿海一帶，迨廿六年抗戰軍興，政府西移，國營工廠，固得隨同政府內遷。惟民營工廠，除極少數能內遷外，其他均因限於資力人力關係，仍留原地，致多數淪入敵手，或自動停業，頗堪惋惜，而該時正值軍訊頻繁，後方電信亟待建設，需用電信器材既多且急，加之外洋來源斷絕，頗有無以為繼之勢。幸資源委員會早經在湖南湘潭籌備之兩大電器工廠，適於該時成立，一為中央電工廠，專門製造各種應用電器，其第一廠（銅線）第二廠（真空管及普通電燈泡）第三廠（電話機），

均與電信有直接關係。另一大規模之工廠，為中央無線電廠，最初由資源委員會，湖南省政府及中央廣播事業管理處合辦，設總廠於桂林，分廠於昆明重慶二處，當其鼎盛時期，共有員工不下二千餘人，規模不可為不大，在抗戰八年中，我國電信器材之得供應無缺，該兩廠有莫大之功焉。

三十四年秋抗戰勝利，各機關工廠積極進行復員工作，除交通部瀘縣電信機械製造廠，以範圍較大遷移不易，仍在原址進行外，三十五年春川康藏電信管理局之修機室，局部遷滬，成立上海電信局電信機械修配所。此外因接收台灣瀋陽及北平三處之電信機械修配廠所，即分別在各地成立電信機械修配所，擴充各所設備，着手修配零件，製造報話機件，分頭進行，以冀電信機械之自給自足。資源委員會各廠，亦先後遷移至京，滬，平，津，漢，穗等工業繁盛地帶，恢復工作，並將接收敵偽大批工廠之設備，加以擴充。該會原尚有更遠大之計劃，擬利用歐美各大工廠之雄厚資本，及高度化技術，採取合作辦法，以加速我國工業化之程度，而收事半功倍之效，如電工廠與美國西屋電器公司合作，無線電廠之與飛歌無線電公司合作，俱為最顯著之例證，若能按原定計劃一一實行，則預計三，五或十年後，非特我國電信器材，均可自給自足，即欲使全中國電氣化，亦非難事。惜以環境動盪不安，社會經濟貧乏，致迄無相當成果。

夫電信為國家最重要之建設，需用器材與人才，為數之大，實不可勝計，故電信製造事業所需要之發展程度，實屬未可限量，茲就純技術觀點，略言將來我國之電信製造事業，應採取何種方針，庶幾為最合理，藉以獲得最迅速之進展。

近二十年來，由於教育程度之提高，及工業之發展，我國在技術方面，已有相當之進步，尤以抗戰期間，因對外交通斷絕，不得不求自力更生，進步更為迅速，電信自亦不能例外，譬如各種自動電報機件及真空管等，從前認為國內無法自造者，在抗戰期間，竟於物力人力種種困難情形下，達到自製之目的，此實為極好之現象。惟我國製造工廠，有一普遍缺點，即彼此各自為政，不能合作，而出品則互相仿倣，技術不肯公開，徒尚競爭，但求營利，因致人力時間，浪費甚多，而出品則進步遲緩。返觀歐美各國工廠，常取分工合作之制度，如某廠能製某一機件，且屬出品精良者，各處凡需用此項機件時，俱向該廠定製，故能生產增加而成本減低，此於促進生產，改進技術，均有莫大之裨益，吾國自亟宜倣效者。再電信事業，門類廣泛，機械種別，原已甚繁多，而我國以工業落後，所用電信機械，均仰給於歐美各國，因此程式極不一致，每遇機件損壞，或零件缺乏，必須向國外訂購，若欲自行設法配製，亦因種類過多，應付困難，故今後亟宜釐定一適合於我國之電信機械之標準，以資劃一，並將種類儘量減少，使電信機械製造廠，既有所準繩，製造工作，亦易於着手。再次欲求技術之進步，研究實為最重要之一環，目前我國各工廠，大抵祇注意於實作而忽略研究工作，因此所能做到者，亦不過仿造，而無創造與改良能力，反觀世界各大工廠，則無一不有極完備之研究室，在此次世界大戰中，美國各工廠，更盡力與全國各



大學聯絡，以加強研究工作，結果成績之圓滿，超出預料之外，此種方法值得我人之效法。

最後我國爲一工業落後，經濟貧乏之國家，欲全部倚靠自力，以發展工業，實極感困難，故在合理條件下利用外資，與其他先進國家，謀取技術合作，亦屬必要之圖。總之，若至電信機械製造事業，能就上述之各端，分頭並進，努力以赴，則今後之成就與發展，必可遠過於現階段矣。

## 第十四講 我國電信員工訓練之過去

### 現在與將來

我國自前清道光二十二年（一八四二年）鴉片戰爭以後，海禁漸開，外務人才，頓形需要，及咸豐十年（一八六〇年）後，受英法聯軍等之外侮，悟閉關政策之不足恃，乃聘請外人來華，教授外國語言文字及西洋智識，以造就翻譯及海陸軍人才，繼則積極開辦學堂，訓練政治實業師範等專才。光緒六年，北洋大臣李鴻章奏准創辦津滬電報，在未興辦之前，即設電報學堂於天津，聘丹麥人爲教授，分線路工程按報等科，是爲吾國訓練電信人才之嚆矢，當時津滬兩地同時開工沿運河設桿架線，光緒七年十一月初八日（一八八一年十二月二十八日）落成通報，此乃吾國第一條收發商報之電線。現規定是日爲吾國電信紀念日。

此後電信員工各地相繼訓練，以應付電信事業之進展，有注重電信收發者，有注重電信技術者，更有注重電信工程與管理者。六七十年來，遞遷更變，成材甚多。茲姑分敘如下：

（甲）光緒八年，上海電報學堂設立，因電報線路，逐年展佈，局所益多，需人愈衆，南京，蘇州，太倉，福州，台灣，廣州，雲南，高麗，雷州，奉天，蘭州，迪化等處，亦設立電報學堂，就地取材，加以訓練，畢業無定期，擢其優者，派局值報，缺額則陸續考補。民國元年，學堂改名爲傳習所。因政治中心南移，武昌，南昌，安慶，長沙，皆有電報傳習所之設立。其課程學額，皆由交通部規定，招考新生，注重國文，英文，數學，物理，地理等科目。受訓期間，最短六個月，最長二年，肄業六個月或一年者，注重電碼收發，電報學，電信地理等課程。肄業二年者，除上項課程外，兼習電氣測定，設線工程，修整機器等。民國十六年政府南遷，僅存上海，奉天，蘭州三傳習所。上海傳習所則改名爲電信學校。蓋上海爲當時電政之總樞，故各校亦以上海爲中心，而其規模，歷史，成材，亦冠其他各校也。當時上海電信學校，對於人員之訓練，計分初等班，中等班，高等班。初等班以電碼收發爲主，六個月或一年畢業。將近畢業時，擇其中手法靈敏者，加習韋斯登機，是爲快機班。入中等班者，須在局工作滿三年，有功無過，於開班時，由局報名，經初試複試及格，始得肄業，一年半畢業，注重電氣測

定，修整機器，水陸線工程，報務管理，電信章則等。入高等班者，須中等班畢業，任事滿三年，歷屆上考，俟開班時，考選入學。主要課程為電信機械之原理，製造與設計，有線，無線，水線電報工程，電話學，傳電效率，原動機學，國際有無線電公約與業務規章等。二年畢業。初等班畢業者，派各局值機。中等班畢業者，任簡局主管。高等班畢業者，任繁要局主管。此外，該校尚設立無線電班，日文班（學習電碼收發外加習日本文字畢業後派充日文電報檢查員），簿記班，函授中等班等。前後畢業學員約四千人。抗戰軍興，該校暫告停頓，另在重慶附近之璧山地方，設立交通部交通技術人員訓練所，電信部份，分技術，報務，會計等班。桂林設訓練分所，專辦報務員班。復在西安，成都，貴陽，上饒，都勻，永安，宜山等電局，附設報務員訓練班。至話務員，機務佐，線務佐之養成，因需人急切，均由各局臨時開班訓練。勝利之後，電信總局在上海，北平兩地各設電信人員訓練所一所，集中培植各類電信員工。上海之訓練所，其前身即戰前之電信學校。計設三等技術員班，一等話務員班，三等報務員班，快機班，無線電人工機班，實習報務員班，維護打字電報機三等技術員班，無線電終端機技術員進修班，三等全能報務員班等。並在上海電信局附設自動電話技術員進修班，調京津滬漢平各局大學畢業技術員，聘請專家教授各項重要原理與技術。復附設鉛佐訓練班與鉛佐進修班，前者招訓初中畢業生，後者調集各大局線佐，在滬受訓，亦由專家教授各項電纜之銲接，測驗，施放等技術。至女性話務員，則由全國各大電信局就地招考，加以訓練。

（乙）光緒二十二年（一八九六年）盛宣懷奏設上海南洋公學，當時經費由招商輪船局與電報局撥充，其始僅設師範科，繼設預科。七年後裁撤師範，添設商務專科。八年後電報局移歸商部管轄，校名改稱上海商務學堂，嗣又改為商務高等實業學堂，後招商局與電報局改隸郵傳部，又易名郵傳部高等實業學堂，其間停辦商務專科，添設鐵路專科，與當時之北洋京師山西等大學及各地所設之實業學堂，漸以注重實科稱。迨光緒三十四年唐前校長蔚芝添設電機專科。是為我國造就電機專才之始，定三年畢業。宣統二年延美人謝而屯為科長兼教授。民國元年奉令改稱南洋大學而將電機科改稱電機機械科，六年改四年制。十年改名交通大學，復稱電機科四年級分電力有線電無線電三門。十三年將後二門合併為電信門。十七年改稱電機工程學院，後併入工學院，改稱電機工程系，仍設電力電信二門。教授宗旨在養成各項電機工程建設人才，先於一，二年級注重基本學科及工廠實習，次於三，四年級，注重電機工程及試驗，在電信門注重有無線電報，電話之學識與技術，電力門注重發電輸電與用電之學識與技術，各項功課，均有實驗，除教授書本外，另加研究問題，使學生個別研究，藉以發展其自動探討學理之能力，所有歷年畢業學生，前往歐美各國，或升入當地大學研究讀碩士博士學位或轉入各大電氣製造廠商及通信公司深造者，為數甚多。民國三十三年，吳前校長保豐在重慶與當時交通部管電信總局，鑒於國內電信研究與技術管理人才之缺乏，乃由校方與局方合辦電信研究所與電信

管理系，電信研究所，專備大學畢業後之電信同學，有志繼續深造或研究電信之專門問題者。電信管理系以訓練「工程技術」與「管理智識」並重之電信人才為目的，俾對於電信技術有精深之研究，而對於電信行政管理亦有相當之認識。故所訂課程，對於有無線電報話之電信技術與行政管理，均係各半配合者。年來並設電信專修科，分技術，管理二班，二年畢業，考選各電信局台任職滿三年，具有高中畢業程度之技術，報務人員至該科進修，俾多年從業電信之優秀人員有繼續深造與補充新智識之機會，而於整個電信事業，尤有莫大之利助。

宣統元年，郵傳部會在北京設鐵道管理傳習所，越二年增設郵電班，更名為交通傳習所。嗣於民國五年交通部令分作鐵路管理及郵電兩專門學校，郵電專校方面，計先後舉辦無線電高等工程班，中等班（即通訊班），電話專修班，有線電工程班。所修課程，重要者計有電工學，無線電工程學，電報電話工程學，線路工程，機構學，熱機學，測量學，微積分，微分方程，電律收發等。該校畢業生亦擇優派赴國外學習，所有攻讀無線電學者，派赴法國高等電信學校肄業及實習。攻讀電話學者，派赴美國西方電氣公司及日本遞信省所屬電話交換所實習。攻讀電報學者，分為機械，線路，水線三門，派赴日本遞信省所屬各電信局實習。嗣於民國十年改組為交通大學，時北京學校續辦電信科一班，此後專辦鐵路管理，所有電信班級，則歸併上海交通大學。

民國十七八年，中央，浙江，清華中山等大學，先後成立，將附近原有之各專門學校分別併入，在各大學工學院內，均設電機工程系，並分電信電力兩門，與交通大學同，而各私立電信專科學校，亦即開始設立，故近年來各方電信人才日益衆多。

查電信既為技術性事業，非有專門人才為之經營管理，難期發展，而此項專門人才，非有專門訓練機構為之造就，則無所取給。且初出學校，有學識而鮮經驗，須經三數年之實地工作，方可勝繁劇之任。將來電信員工之培植，宜注重下述各點：各大學之電機工程系，與交通大學之電信研究所，訓練電信技術專才。交通大學之電信管理系，訓練電信技術與管理並重之人才，俾將來担负電信業務與工務管理之聯系工作，各地電信人員訓練所，培植技術員，報務員，業務員，話務員，機線務佐等。技術員，業務員宜仿照英國成法，先受與報務員相同之電碼收發，打字等基本訓練，使報務繁忙，人手不敷時，可以通力合作，或在清閒之場合，一人兼值二項或三項之職務。同時宜在各訓練所開辦中等班與高等班，使在職青年，得有上進之機會，並宜開辦短期訓練班，調各局中級主管進修現用新式機器之原理維護等，輪流入所。手法生疏之報務技術員，加訓為業務員，線務佐加訓為機務佐，再對外界有直接接觸往來之電信營業員話務員，裝拆機件之機線務佐及報差等，亦隨時分別加以訓練，以達服務謙和週到之目的。總之吾國電信事業，正在初步發展，其繁忙程度，尚不能與歐美各國相比，除需要技術與管理之專門高級人才，以資領導外，其他人員，分工尚不宜過細，職務尚不宜過度專門化，目下報務員不諳修整機器，技術員不諳電碼收

發，業務員僅能收受去報，繕發收條，話務員缺乏電信常識，致人手支配，無法挹此注彼，通力合作，勞者太勞，逸者太逸。故以後電信員工，宜注重梯級訓練，並仿照英國郵電總局人員訓練辦法，於相當時間內，將總局與分局各員工，互相調動，替換工作，俾多予訓練機會，而增工作興趣，庶使每一員工得豐富之經驗，無扞格之弊，技報業話，合為一流，則效率之增加可預卜矣。

## 第十五講 二次大戰前英美德意之電信概況

查英美與戰前德意之郵電管理，除美國外，均採政府經營合併辦理制，蓋電報事業，較郵政為後，當其發軔之初，多由商辦，至後始由政府備價收回，與郵政合併。電話與辦，較電報更遲，其初僅有市內電話，亦多商辦，嗣後漸有長途電話之敷設。長途電話與電報效用既同，易起競爭，故亦由政府備價收回，與郵政合併辦理。惟美國則郵電事業採分設制度，除郵政由政府經營外，其電話電報概歸商辦，政府向採不干涉主義，任其自由競爭。此與歐洲各國郵電事業在管理制度上迥不相同之點。惟最近亦覺過於放任，似有未妥，故已有漸趨統制之傾向。

年來國際無線電報通訊，日見發達，同時國際無線電話之通達，亦甚普遍，但在國內，則仍多利用有線電，用無線電通達者至少，英國國內各地通話，甚少無線電話之設置，蓋因無線電之利，本在長距離之通信，若兩地距離不遠，則仍以有線電為便捷，歐洲各國幅員多不甚廣，而有線電之設置，均甚完備，國內通信無利用無線之必要。惟美國國內通信，近來已漸用無線電報，此亦因美國面積較歐洲各國遼闊之故。茲將各國電信事業分別敘述如次：

**英國** 英國電政之特點，有制度與設備二者：（一）制度方面，商辦國營並重，國內電報全歸國營。國外電報，有線電大半歸商辦，無線電則國營與商辦各半。電話則無論國內國外有線無線，統歸國營，廣播無線電則全歸商辦。國內有線電報，因與郵政合辦，故由國家經營。國外電報，初以水線為主，因殖民地甚多，水線網範圍甚廣，政府無力擔任，故由商辦。至無線電，自馬可尼發明束射式定向發射機及天線後，短波無線電應用於遠距離通訊之成效大著。馬可尼公司既向英政府取得此項專利權，各殖民地乃紛紛設立束射式無線電台，以與英國通報，並與水線競爭，政府乃一方面令水線與無線電合併，一方面規定國營無線電台與馬可尼公司無線電台通報地域及業務性質之界限，以收分工合作之效。電話初亦由商辦，嗣因影響國營電報事業，乃收為國營，俾得統一管理，而裕國庫收入。廣播事業關係文化教育甚大，不僅為政府傳達政情之工具而已，故予人民以相當自主之權劃歸商辦，英國殖民地遍全世界，非有極完美之廣播網不可，故對於殖民地，全國短波廣播，遇有特種節目，各殖民地間及各殖民地與帝國間互相轉播。其在國內，除各區有廣播電台，播送各區本地風光之節目外，復播送全國一致之國家播音節目（National Program），

此等節目，全國各台同時播送(Simultaneous Broadcasting)，制度完美，歐洲各國，無與倫比。(二)設備方面，英國素以保守著稱，故各項技術上之設備，雖時有改良，亦大多取漸進主義。惟近年來，電報電話線路，概行合併，電報則採用成音週波(Voice Frequency Current)，此等設備，可使電報業務增加，費用減少。至機械方面，則發明電報印字機替代以前之舊式報機，此種電報之標準化，亦值得稱道者。無線電方面，短波長距離通訊，因馬可尼束射式電台(Beam Station)之成功，大奏功效，所有馬可尼公司與海外各地通報之電台，現已全為束射式。

**美國** 美國電信事業特殊之點，在歸商承辦，政府取放任主義，其口號為自由競爭，獨立經營，政府不加干涉。故有線電報，除西方聯合電報公司(Western Union)及郵電公司(Postal & Telegraph Co.)外，尚有電話公司大小約六千餘所，無線電除交通公司(R. C. A.)及馬凱公司(Mackay)外，尚有環球(Globe)新聞(Press)等若干小公司。廣播除國家廣播公司及哥倫比亞廣播公司外，尚有獨立之廣播公司若干。在此種自由競爭情形下，彼此營業範圍，時相侵佔，因專利權及營業上發生之訴訟案件，指不勝屈，故聯邦交通委員會(Federal Communication Commission或簡稱F. C. C.)之最大工作，除擬訂各種技術及業務上之規章外，厥為調解及公斷各公司間之種種爭端。近年來，各公司因感於私人競爭之太不經濟，彼此會接洽合併，如交通公司之與國際電話電報公司，西方聯合電報公司之與郵電公司均有趨於合併之傾向。有主張將有線電與無線電報話廣播合併為四大集團，由四獨立公司分別經營者，但均為國會所否決，其理由無非謂此種合併制度，將形成私人壟斷國家公用事業之現象，與美國之傳統不符。

民營電信之優點，亦有其歷史事實為之證明，主張民營者，有下列諸論斷：

- (1) 可以自由發展，始終保持獨立精神，不受政局影響。
- (2) 可以拒絕政府保薦無用人員。
- (3) 各種開支，比國營經濟。
- (4) 因私人競爭，可以鼓勵發明創造。
- (5) 民營可以使各事商業化。

且以美國富於資本，各事不甘後人，爭奇鬥勝，日新月異，各種新發明，均為民營事業競爭之結果，蓋不如此，不足以圖存，且不足在新事業中，佔相當地位。故民營交通事業之發達，在美國可謂已臻於極點。惟因小公司太多，競爭太烈，其間浪費重複等工作，不一而足。且民營事業之最大目的在謀利，有利可圖者，不問其是否與國計民生有無裨益均欲染指，凡無利可圖者，則無人過問。故大都市之電信交通，其發達程度已登峯造極，而窮鄉僻壤，因無利可圖，致電信交通未能充分發展，遂成畸形狀態，其弊一也。因民營事業之發達，國內市場，已無發展之餘地，乃相率擴充勢力於國外，如國際電話電報合組公司，成為國際性質，一旦有事，政府欲收回經營，或由國家控制，事實上將發生困難，其弊二也。

**德國** 戰前德國電政優點可分技術，制度，人事三項：(一)技術方面：德國全國郵電局所用機器材料，均由郵電部規定標準程式交廠家製造，有時由郵電部與製造廠家會同研究決定之。所有機器材料，除在廠內試驗外，尚須送郵電部之中央局為最後試驗，故全國電報電話無線電所用機器材料程式，均有一定標準，設計及使用均極便利，德國為機械製造最精良之國家，所有各種機械材料按所需要隨時研究，隨時製造，無需外求，工業落後之國，實未能與之相提並論。製造廠方面之貢獻於電信事業者，亦極偉大，廠家平時與政府及學校，有極密切之聯絡，遇有問題發生，政府學校及廠家三方面，共同研究，以求解決，國內外各種學術會議，政府學校廠家三方面，均派人參加討論，會同研究。(二)制度方面：德國電信事業係屬國營，故各種制度，均採集權制，其最合理而辦理最有成效者，厥為機料購買，試驗，供應，儲藏，修理之統一與集中，故能劃一手續，指揮靈敏。至其管理機關最高中央局，各區郵電管理局，亦有材料局及修理局，供各該區之需要。其所屬之工程局，亦有小規模之材料儲藏所與修理所。自中央以至各區所屬之工程隊，關於機料之儲藏，收發，修理等手續，均有一定規則，故對於登記，審核，估計收發等手續，均較簡捷，不僅職權之統一已也。(三)人事方面：郵電局技術人員之訓練與養成辦法，亦極妥善，升級必須經過考試，應考資格，富於伸縮性，但審查極嚴格，學理經驗並重。中級職員，多半由低級職員升任，故對於下層工作情形，極為明瞭，決無隔膜之弊。同時對於本身技術上之研究，隨時隨地有受訓練之檢查。中央局設有訓練班，即為訓練全國郵電局中上級職員之機關。

**意國** 意國郵電事業，始終合一管理，對於管理商辦電政事業方法，有可資借鑑者，即意國之國外電信，國內長途電話，及市內電話，乃至廣播電台雖均為商辦，然政府對於此種民營事業，其發展與經營，仍施以嚴密之監督與統制，以為將來收歸國有之準備，故平日一切線路機器等設備，及種種技術問題，均有嚴密規定，督促商辦公司，使其遵照辦理，即其營業價目，人事，及其他管理上之各種事務，亦均予以規定，並採取極度之干涉政策，隨時檢查，遇有公司虧折並代為設法補救，俾使效率增加，開支減少，故雖皆為商辦，實與政府經營無異。

綜觀歐美各國電信事業之發達，實百年來科學進步精華之所萃，故能蔚為巨觀，我國電信事業，尚在發軔階段，應如何取長捨短資為借鏡，端賴有志者之不斷研究以促進之。

## 第十六講 國際電信會議與國際電信公約

**一、國際電信會議之產生及公約之沿革** 自一八三六年莫爾斯發明電報後，歐洲各國，次第興辦。一八五五年，少數中歐國家，為相互接線通報及結付報費等事宜。開始訂立國際電報合約，其後逐漸推廣，各國均認為有參加之必要，遂於

一八六五年開第一次國際電報會議於法京巴黎，簽訂國際電報公約及業務規則。一八六六年，在奧京維也納開第二次會議，並設事務所於瑞士京城盤恩。一八七一年，在義京羅馬開第三次會議。一八七五年，在俄京聖彼得堡開第四次會議，一八七九年，在倫敦開第五次會議。一八八五年，在柏林開第六次會議。一八九〇，在巴黎開第七次會議。一八九六年，在匈牙利京城佈達彼斯德開第八次會議，自同年馬可尼發明無線電報後，歐洲各國，先後創辦無線電報，一九〇三年，在倫敦開第九次會議，共同籌商簽訂國際無線電報公約事宜，一九〇六年，在柏林開國際無線電報會議，簽訂國際無線電報公約。以上各次會議，我國均未參加。一九〇八年，在葡京里斯本開國際有線電報會議，我國因英法兩國之邀請，派周萬鵬及洋員德連陞赴會旁聽，後由電局將國際電報公約及業務規則譯成中文，名曰萬國電報通例。一九一二年，在倫敦開國際無線電報會議，修改公約，一九二〇年。即民國九年，時值葉恭綽氏任北京交通部長，力主加入，遂於是年加入國際無線電報公約，翌年又加入國際電報公約。一九二五年，在巴黎開國際電報會議時，我國派王景春為代表，前往出席，是為我國正式參加國際電信會議之始。一九二七年，在華盛頓開國際無線電報會議，修改公約。一九三二年，即民國廿一年，由七十個國家代表，在西班牙京城瑪德里舉行國際有線電報及無線電報聯席會議，將二者合併為一，名曰國際電信聯合會，並共同簽訂國際電信公約。一九三八年，在開羅開會。一九四六年在俄京莫斯科開中美英法蘇五強國際電信預備會議，並於一九四七年在美國大西洋城開國際無線電報會議國際電信全權代表會議，暨國際高頻廣播預備會議。除戰敗之德日等國由盟軍總部代表列席及西班牙未許參加外，各國均有正式代表參加，共計七十八國。一九四八年在瑞士日內瓦開國際電信聯合會行政理事會，及臨時頻率委員會，又於一九四八年冬在墨西哥京城開國際高頻廣播會議。以上各次會議，我國外交部及交通部均派有正式代表出席參加。

**二、國際電信聯合會之組織及職權** 國際電信聯合會 (International Telecommunication Union) 係由參加一九三二年在西京瑪德里所舉行之有線電報及無線電報聯席會議之各國政府代表組織而成，出席人員計有三種：一為各國政府正式派遣之代表，二為各國政府所承認之民營電信機關正式代表，三為觀察員，係其他電信事業及對電信有關係之國際機構派遣之人員或專家，會議分為三種：一為全權代表會議，一為行政會議，一為諮詢委員會會議。

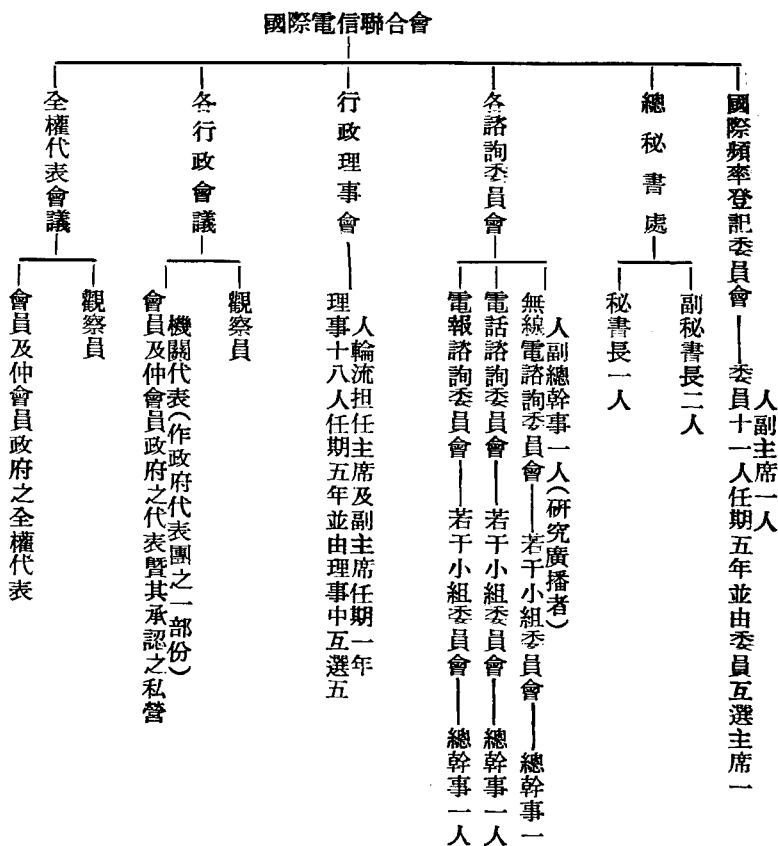
全權代表會議時，雖由上列三種人員出席，僅各會員國政府之正式代表有投票權及表決權，私營機關代表及觀察員，僅以顧問資格列席，備供諮詢而已。會議規定每隔五年召開一次，討論修訂國際電信公約事宜。如遇必要時，須經廿個會員之建議並經多數會員之同意，始可召集開會，並於開會前一年通知各會員及仲會員。

行政會議，每五年舉行一次，分電報電話及無線電三種，專討論修改公約所附之電報電話及無線電三種規則及附件，仍係由三種人員出席參加，表決辦法與全權

會議相同。

諮詢委員會會議，每二年召開一次，係由各會員及仲會員之主管機關派遣代表，及承認之私營機關出席參加，專門研究技術問題，製成方案和建議，以供行政會議之採擇，俟決定後施行。

國際電信聯合會之組織，如下表所列：



國際電信聯合會，設置總秘書處(General Secretariat of the International Telecommunication Union) 於聯合會所在地之瑞士日內瓦，專門辦理平時秘書事務，受瑞士政府之監督，並設秘書長一人，助理秘書長二人。凡各會員及仲會員，經常將電報電話局名，無線電呼號頻率，國際電路，電信統計，送請總秘書處登記，該處並編印電信雜誌(Journal of Telecommunication)，將各國電信組織，動態，新設施，以及對於規則之討論等等，詳細載刊，俾各國週知，有所參攷。至於總秘書



處經常經費屬於聯合會經費之一環，由各會員及仲會員分別公攤。又總秘書處職權，按照新公約之規定，係遵照行政理事會每年常會之決議，分別予以處理，而行政理事會又為前後兩屆全權會議期間聯合會之最高權力者。且新公約及無線電規則條文，經最近一次修訂後，業已大予充實，故現在總秘書處之事務較以前之事務所為繁要，益以新設國際頻率登記委員會辦理國際頻率之登記分配稽察事宜，現在之電信聯合會會務，實較以前積極，不若以前事務所職權，僅限於登記及秘書等工作，而無管制之權力。

**三、國際電信公約之概略** 一八七五年修訂之聖彼德堡電報公約，曾沿用五十餘年，未加修改，至國際無線電報公約，則迭次會議，頻加修改，至一九三二年，二者始合併為國際電信公約，包括電報電話及無線電三種，並有附屬規則。

瑪德里國際電信公約，計分五章，茲將該約每章概略，列舉如次：

**第一章** 共十七節，敘述國際電信聯合會之組織及職掌，詳列公會之組織，公約，及附屬規則，暨國際間電信糾紛之仲裁，諮詢委員會之設置，及國際電信事務所之職權等等。

**第二章** 共四節，敘述行政會議之產生，會議日期，及更改會場規則及所用語言等。

**第三章** 共十二節，敘述電信設備之運用及保護，收費及免費權，以及電信之檢查等。

**第四章** 共六節，敘述電波干擾，求援呼號，國防通訊之設備等。

**第五章** 共一節，為最後條款。該公約自一九三四年一月一日起實行。

關於國際電信公約，以瑪德里國際電信公約較為重要。該公約包括聖彼德堡國際電報公約，及華盛頓無線電報公約之精神，且意義廣泛，對於世界各國，儘可適用相當年代，而不更動。至一九三八年在開羅召開國際電信管理委員會會議，係討論及修改附屬規則，並擬劃一國際報費價目等，一九四七年在美國大西洋城所開國際電信全權代表會議，國際無線電行政會議，主要任務為修改及增訂公約。新公約計有七章，共四十九條，另附件十七章，及最後議定書十八款，暨附加議定書等。新國際無線電規則及附加無線電規則有十八章，計四十七條，並有附錄十六暨附加議定書等。均較以前者為完備，並自一九四九年一月一日起實行，該項公約及規則，業經譯成華文，可資參考。

**四、最近國際電信之動向及我國國際電信事業之展望** 關於國際電信最近之動向及趨勢，必須先敘述英美兩國歷來所持之國際電信政策，方可明瞭。英國所屬自治領及殖民地特多，為保持帝國與殖民地間之聯繫，及獨霸世界之思想，非賴電信控制不可。電信系統既有水線及無線電之分，又須酌盈濟虛，互為保護，是以英國在戰前絕不允澳洲，印度，新加坡，紐西蘭，埃及，南非等地，與我國開放直達無線電路，直接通報。由我國拍發上列地點之電報，必須由本土倫敦電台轉發，而負

有接轉帝國其他各處之任務，藉易控制其殖民地。太平洋戰爭爆發後，英國暫允開放新加坡，澳洲，緬甸，印度。紐西蘭等地直達無線電路，但僅允許各該地電路通報日期，完全以戰時為限，且報費須按照水線電報價格。於此可見其只顧本國利益，及商務私利，對於他國，則壁壘森嚴，而妨礙國際通信及新聞之迅暢交流。

美國所持之國際電信政策，適與英國相反，極力主張世界電信自由，迅速傳遞流通，俾世界人類均可享受通信平等及自由，竭力避免一國把持控制世界電信系統，美國聯邦電信委員會主席佛萊（James Sawrance Fly），係一美國目光較為遠大之政治家，於一九四三年十一月在華盛頓廣播演辭中，闡述美國今後所取之政策，十分詳盡，並列舉理想四點簡述如次：

1. 國際電信不分遠近，及任何人種，只需一個價目。
2. 國際電信價目，應為一最低價目，如每字美金數分。
3. 世界各重要區域間，一律能藉國際合作之力量，成立直接無線電通信，使彼此交換消息，瞬息即達。
4. 全世界應有一最低廉之新聞電報價目，俾能充分增進國際間之了解。

第二次世界大戰，同盟國勝利後，美國先發制人，居於領導世界地位，召開一連串國際會議，如國際貨幣會議，國際航空會議，國際安全機構會議，均為增進國際合作之先聲，國際電信方面，亦於一九四七年在大西洋城召開國際電信全權會議，國際無線電行政會議，國際高頻廣播會議，對於國際電信公約及附屬無線電規則於以修訂，並對國際高頻廣播擬訂原則，以適戰後電信技術之進步。

## 第十七講 我國國際電信交通概況

我國國際電信交通，因外商水綫，早在我國創辦電報之前設放來華，收發電報，故我國與外國往來電報，自始即由外商水綫傳遞，其後邊界陸綫次第與外綫接通，一部份國際電報，交由陸綫經轉，最近十餘年來，因有國際電台之設立，大部份國際電報，均由無線電轉遞，茲略述如下：

### 一 水 綫

(1)大北滬港綫 同治十年(一八七一)，丹商大北電報公司，由香港敷設海綫經廈門之鼓浪嶼，至上海吳淞，長九百五十哩，該公司並在上海黃浦灘設局營業，是為外人來華經營電信事業之始。同治十一年，該公司擅自架設陸綫與水綫連接，通至上海，經我政府抗議多次無效，直至光緒九年，始議定由我出價將陸綫收回，借給公司應用。

(2)大北滬崎綫 同治十年(一八七一)，丹商大北電報公司，自日本長崎設水綫二條至吳淞，長各約四百八十哩，其在滬設局營業及接綫交涉等，與其滬港水綫

同。當時該公司已在長崎海參崴間設放水綫，接通俄國西比利亞陸綫，以達歐洲。

(3)大東滬港綫 英商大東電報公司水綫，自歐洲經印度通至香港後，即思展至我國，同治九年，請求我國准其水綫自香港經汕頭廈門福州寧波等處而達上海，當時我國只准其水綫接至吳淞口外之躉船上，不許登陸，光緒九年時，該公司水綫早已由香港經福州之川石山設至上海，長九百二十四浬，經我國與之訂立合同，許其水綫在洋子角(後改吳淞)登陸，由我國設綫與之銜接。

(4)太平洋上海馬尼刺綫 光緒廿八年(一九〇二)，美商太平洋商務水綫公司，自菲律賓之馬尼刺設水綫至寶山，長一千二百六十四浬，光緒三十年，由我國與之訂立合同，許其水綫在上海登陸，其所設陸綫，亦由我收回，作我國產業。

(5)德荷上海雅浦綫 光緒卅年(一九〇四)，德荷電報公司由太平洋之雅浦島(北緯十度東經百四十度附近)設水綫至寶山，長一千七百七十七浬，並在滬設立報房，民國三年，日本對德宣戰後，即將該綫割截，移設他處。

(6)日本滬崎綫 民國二年(一九一三)，與日本訂立合同，許其上海長崎間水綫在寶山登陸，接通上海，計長四百六十八浬，傳遞日本各處與上海往來之官電及日文電報。抗戰期間，日人利用此綫，傳遞軍訊，異常活躍，民三十後，因滬淞實地地綫阻斷，始停止通報。

(7)中日烟大綫 烟台大連間水綫，長九百浬，原為俄國所設，光緒卅一年(一九〇五)日俄戰後，歸日本佔有，光緒卅四年，我國與日本議定，中日合辦，該綫離烟台七英里半之一段，歸我國所有。

(8)中日青佐綫 光緒廿三年(一八九七)，德國佔領山東膠州灣後，由青島設水綫一條至烟台，廿六年乘義和團之亂，復展至上海，民國三年第一次歐戰，日本對德宣戰，攻陷青島，割取此綫，改放於青島佐世保間，長五百三十七浬，民國十年，華府會議，議決德綫除日本移設之部份外，其名義特權等悉歸我國，實際上所得者，僅屬虛名，十一年，魯案善後會議在北京開會時，幾經交涉，始議定中日合辦，各得一半，該綫近青島之一半，計長二百六十八浬，歸我國所有，在青島一端之收發權，亦由我收回。

(9)川淡綫 福州川石山與台灣淡水間水綫，本係我國於光緒十三年間設放，因甲午之役，台灣割讓日本，該綫於光緒十四年售與日本。

此外尚有廈門海防綫，係光緒十六年法國電報公司，擅由海防之都蘭設綫至廈門之鼓浪嶼，約長八百浬，設局營業，屢經交涉撤除無效，未幾時，此綫即阻斷不通，民國十三年，法方欲將此斷綫售與我國，未允其請。又大連佐世保綫及大連長崎綫，係日本所設，均不作我國國際電信綫路論。

我國國際電報，在國際電台未成立以前，除極少數由邊界陸綫轉遞外，幾全由大北大東太平洋三公司水綫經轉，致我國國際電信交通，操諸外人之手，主權旁落，利源外溢，我國之政治軍事外交以及工商實業，無不受其影響。民國十九年(一九三

○)底，我國前與各該公司所訂之合同期滿後，當將其水綫登陸專利權，在福州廈門之營業權，暨在上海之收發及投遞電報權，悉予取消。其水綫在上海登陸，由我發給執照，明定期限，並訂立取締規則，俾資遵守。民國卅年，太平洋戰爭發生後，上列該公司等水綫，即遭阻斷，停止營業。

## 二 陸 綫

(1)中法接綫 光緒十四年(一八八八)，與法國訂立中法滇越邊界接綫通報合同，廣西之鎮南關，廣東之東興，雲南之蒙自，分別與法國北圻之同登，茫街，保勝三處，接綫通報。

(2)中俄接綫 光緒十八年(一八九二)，與俄國訂立邊界陸路接綫條約，訂明中國之琿春，海蘭泡，買賣城，分別與俄國之諾我奇業伏斯科，巴拉哥委斯成斯科及恰克圖之俄局，接綫通報，光緒廿一年(一八九五)新疆塔城又與俄國巴克圖脚接電綫，民國二年(一九一三)，又與俄國訂立伊克斯唐中俄接綫條約。

(3)中英接綫 光緒廿年(一八九四)，與英國簽訂雲南緬甸邊界陸路接綫條約，中國騰越與英國八莫接綫通報。

## 三 無 線 電

民國十五年北伐軍興，我國短波無線電事業隨軍事之發展而益精晉，十七年後，亟謀收回我國對外通訊主權，當時交通部及建設委員會同時設處籌建國際通訊電台，期與歐美各國直接通報，交通部向法購置機件，並訂中法通報合同，建委會向美，德購置機件並訂中美，中德，中菲通報合同。十八年一月，首先通報者為馬尼刺電路，繼於同年七月，開放上海，香港電路，實開我國國營國際電訊之新紀元。同年八月，建委會所辦無線電事業，歸併交通部廣積積極建設。十九年五月，開放上海巴達維亞電路。是年十二月，上海國際電台正式開幕，而舊金山，柏林等電路均陸續開放，通信網遍及全球茲將抗戰前國際直達電路列表於後：

<u>直達通報電路</u>	<u>開放日期</u>
上海馬尼刺	民國十八年一月
上海香港	民國十八年七月
上海巴達維亞	民國十九年五月
上海舊金山(合組公司)	民國十九年十二月
上海柏林	民國十九年十二月
上海巴黎	民國十九年十二月
上海西貢	民國二十年七月
上海日內瓦	民國廿一年二月
上海莫斯科	民國廿一年三月
上海舊金山(馬凱公司)	民國廿二年五月

上海倫敦  
上海東京  
上海羅馬

民國廿三年二月  
民國廿三年六月  
民國廿四年一月

抗戰期間，國際電台被迫內遷，一面於成都重慶繼續維持國際通訊，一面利用上海前租界地區，曾與美國環球暨新聞兩公司合作設台，以與美國並轉各國通訊。至抗戰勝利，在滬復業，將敵偽陳舊機件，整理補充，逐步改進，不特將戰前電路盡行恢復，並增開電路，改裝新式機件，擴展業務，國際直達電路躍居全世界之第四位，並為亞洲國際電報接轉中心。茲將該台最近直達電路列表於後：

直達通報電路

開始通達日期

上海日內瓦	敵偽時期並未中止
上海舊金山(新聞公司)	民國卅四年九月
上海馬尼刺(新聞公司)	民國卅四年九月
上海倫敦	民國卅四年九月
上海澳門	民國卅四年十月
上海香港	民國卅四年十月
上海哥倫布	民國卅四年十月
上海舊金山(交通公司)	民國卅四年十月
上海舊金山(馬凱公司)	民國卅四年十一月
上海巴黎	民國卅四年十二月
上海馬尼刺(交通公司)	民國卅五年二月
上海西貢	民國卅五年三月
上海盤谷	民國卅五年五月
上海莫斯科	民國卅五年六月
上海伊爾庫次克	民國卅五年八月
上海舊金山(環球公司)	民國卅五年十一月
上海孟買	民國卅五年十二月
上海雪梨	民國卅五年十二月
上海巴達維亞	民國卅六年二月
上海布宜諾斯艾利斯	民國卅六年三月
上海馬尼刺(環球公司)	民國卅六年七月
上海馬尼刺(馬凱公司)	民國卅六年七月
上海里約熱內盧	民國卅六年十月
上海斯托克霍爾姆	民國卅七年一月
上海沃斯羅	民國卅七年一月
上海羅馬	民國卅七年四月

### 直達通報電路

上海不魯沙拉  
上海大阪  
上海里馬  
上海漢城

### 開放通達日期

民國卅七年七月  
民國卅七年十一月  
民國卅八年一月  
民國三十八年三月

此外廈門馬尼刺，廣州香港，廣州澳門，汕頭香港，台北香港之間亦通國際電報，而國際電話目下已與我國上海南京二地通達者，計有美國（民國卅六年七月開放）英國（卅七年三月開放）墨西哥，古巴，加拿大（卅七年六月開放，由美國接轉）夏威夷（卅七年九月開放，由美國接轉）等處。上海香港間電話電路亦於三十八年三月開放。國際電台又於每日固定時間，由新聞社供給新聞資料向歐美廣播，並由廣播公司特約辦理節目傳遞。卅七年十一月更開放相片電報（暫以發致美國各處為限）對業務方面，力謀改進。所有主要電路，現均採用電傳打字機及多工電報機設備。前者能使傳遞電報絕對準確，後者能使傳遞速率，增加四倍，並可保證機密，此誠我國近年國際通訊上之大進步也。

## 第十八講 我國電信之效率

我國電信機構之效率，雖前因電政會計及統計制度之未臻完備，不能直接以確切不疑之數字表出之，然仍不難以比較之方法，間接獲得一相當準確之概念，茲姑以十餘年前各方之統計比較之：

查照民國二十三年上半年交通部統計所載，我國有線電報職工共計一三〇八六人，無線電報職工共計二一三四人，合計一五二二〇人而按照當時電政司所編二十三年份電報統計，全國電報局及無線電台傳遞電報之次數如下（免費電不在內）：

國內有線電報（以去報為準）	三,二七六,八六一次
國內無線電報（以去報為準）	七五四,八一五次
國際來去無線電報	三七四,八三四次
國際來去水線電報（上海發出或收到者不在內）	二三六,八二三次

四項合計，共為四百六十四萬三千三百三十三次。按照職工人數平均計算，每人每年傳遞電報三百零五次強。同時我人如再查閱國際電信公會出版之一九三〇及一九三一年各國電報統計（因各該年份統計內載有各國電報職工人數），除英，德，意，瑞等國之郵電人員混合一起無法分開計算外，其中法國，比國，西班牙，蘇聯，阿根廷，日本等國之電報職工人數，傳遞電報次數，可資與我國比較，茲一併列表比較如下頁。

由下表觀之，我國電報職工之效率僅及法國百分之一四。二三，比國百分之一五。〇二，西班牙百分之二九。三三，蘇俄百分之一六。八〇，阿根廷百分之二九。八七，日本百分之二〇。三九。

國 別	職 工 數 目	傳遞電報次數 (免費電不在)	平均每人傳遞次數
法 國	19,942	42,758,868	2144.1
比 國	3,616	7,337,880	2029.3
西班牙	9,760	10,149,635	1039.9
蘇 俄	35,959	65,298,569	1815.3
阿根廷	16,579	16,949,800	1021.2
日 本	41,413	61,960,150	1469.1
中 國	15,220	4,643,333	305.1

再上表係以國營電報事業互相比較，倘以我國電報與美國之商辦電報公司相比較，其效率之相差，同樣顯著。依照商務印書館印行之俞飛鵬考察歐美交通報告第一七四頁所載，一九三二年份美國西方聯合電報公司，共有雇員六五，一一六人，全年傳遞電報一二六，九一五，九〇七次，國際電話電報公司共有雇員一六，六二〇人，全年傳遞電報三六，〇八二，五三〇次。依此計算，前者每人平均傳遞一，九四九次，後者每人平均傳遞二，一六一一次。換言之，如以西方聯合公司職工之效率為一百，則我國電報職工之效率為一五.六五強。如以國際電報電話公司之效率為一百，我國之效率為一四.一一強。

關於長途電話方面，一面雖無統計可資參考，惟普通常以平均每小時兩地之接通次數(Average complete connections made between two cities per hour)與平均每小時內之計費分鐘(Average chargeable minutes per hour)作比較標準，而以後者更為準確，現在國內長途電話以限於機線之設備，平均每小時內之計費分鐘約在三十分鐘左右，合百分之五十上下，至美國國內長途電話機線之充足，自為全球冠。早已採用自動直接撥號與市內電話無異之隨接隨通之便利，則其每小時內之計費分鐘，得在百分之八十以上焉。

我國電信效率之低落，既如上述，實可驚人，而十餘年來，受戰事影響，其進步仍極有限，吾人自當奮起直追，先探求其效率低落之原因，再針對其原因而力謀改進之道，如組織之是否合理，人員之是否熟練，設備之是否優良，服務之是否週到，皆應詳為檢討者也。

## 第十九講 我國電信之財務

電信事業，為國營公用事業之一，其財務狀況，實與普通商業無甚差別，所有一切支出，全賴本身營業收入為之挹注，進而欲求營業有盈利，事業得發展。一方面固須社會之安定與市面之繁榮，同時亦有賴於本身之積極經營，推廣各種業務，而其

首要措施又莫若開源與節流。

吾國電信事業，自清季光緒年間開辦，迄今已有六七十年之歷史，其財務狀況，除在創辦時期由政府投資建設，因設局不多，開支簡省，營業尚有盈餘外。以後大半時期，可說無日不在艱困掙扎中，其原因實受半世紀來，吾國內外戰亂頻仍，社會無一日安定所致，茲將吾國歷年電信財務狀況概述如后：

### 一 創辦時期之財務

清季光緒七年，即西歷一八八一年，吾國始有有線電報，是時設局少而開支省，收支平衡，營業月有盈餘，業務頗有進展，至辛亥革命以後，外強侵陵，內訌不已，國家從此多故，電信事業亦日趨衰落。

### 二 舉債時期之財務

在民五至民九年間，政府屢以電信名義，向外邦舉借鉅額債款，斯時雖有餘資以之發展電話及無線電事業，惟債務累累負荷不勝其重，貽害之烈，實不堪設想，尤以當時各省軍閥割據，官軍電費，更任意拖欠，無法收取，歷年積欠竟達數千萬元之鉅，影響營收最大，在此時期，電信財務，十分拮据，員工薪費，逐月拖欠，工作效率銳減，電信信譽日落。

綜計歷來各項重要電信外債列舉如下(表一)

	項 目	債 款 數 額	借 款 年 份
(一)	大東大北滬烟沽水線借款	二十一萬鎊	光緒廿六年
(二)	大東大北烟沽副水線借款	四萬八千鎊	同 上
(三)	大東大北預付報費借款	五十萬鎊	宣統三年
(四)	中日實業公司電話借款	三百萬元(日元)	民國五年
(五)	中日實業公司電話續借款	一千萬元(日元)	民國七年
(六)	中華匯業銀行電信借款	二千萬元(日元)	同 上
(七)	日本東亞興業株式會社擴充改良有線電工程借款	一千五百萬元(日元)	民國九年
(八)	馬可尼公司無線電借款	二十萬鎊	民國七年
(九)	中國電氣公司料款	一百五十一萬餘元(美金)	歷 年

### 三 整理債務後之財務

自民國十六年，全國統一，社會稍形安定，交通當局對於有線電信整頓與建設同時並進，更籌設無線電台，輔助有線電信之不足，一面復取締非法私營電台，統一管理。在電話方面，既積極改良各地市內電話之機械設備，更傾全力建設全國長途電話之通信網，開源與節流並舉，不數年間，電信財務狀況漸趨好轉，遂於民國二十



三年間實行統收統支，與郵政儲匯總局訂立代理收付合同，委託各地郵局代收營業進款並代發經費，此項辦法實施以來，各電局收支，均由部方控制，盈虧互濟，待遇平允，員工工作精神及通售效率，於焉提高。從事電信事業者，亦一洗過去萎靡不振之現象，而漸具蓬勃之朝氣。茲根據民國十六年至二十二年間，全國電報營業收支狀況統計列表如下：

(表二)

年 份	收 入 (元)	支 出 (元)	盈 餘 (元)
十六年	14,993,513.01	13,982,121.29	1,011,391.72
十七年	13,906,626.18	8,608,864.23	5,297,761.95
十八年	14,468,695.76	9,089,387.57	5,379,306.19
十九年	14,299,505.70	9,438,826.28	4,860,679.42
二十年	16,235,850.24	11,307,424.46	4,928,425.78
二十一年	15,753,567.18	9,814,679.36	5,938,887.82
二十二年	14,114,392.85	10,021,895.85	4,092,497.00

依據上表所列各年份營業收支，雖有結餘，但營業收入項下官軍電欠費一項，幾全部不能收現，故實際上有虧無盈，自廿三年以後至抗戰期內，雖迭經商請軍政機關協助限制發電並照規定半價付費，但記欠數字，仍屬有增無減，實為歷年電政虧損重大原因之一。

二十二年，當局鑒於電信債款日積月累，不勝負荷，因將歷年債務切實調查編成紀錄後，即着手整理，並於翌年先將較小數目之債款清償，次復將較大數目之債款如(表一)所列之中日實業公司東亞興業會社馬可尼公司等數家，經多次交涉，始商得償還辦法如后：

- (一)重行核定本息數目
- (二)核減利息率
- (三)規定攤還辦法

所有辦法，尚有利於吾國，故自經此次澈底整理後，數十年來，電信上之一大桎梏，得以漸形解除，惟自抗戰勝利後，因百廢待舉，對於前欠債務，尚無暇計及，其中何者應即取消攤還，何者可予繼續攤還，尚有待當局之從長計議也。

#### 四 抗戰時期及勝利後之財務

自整理債務，整頓業務，及實行統收統支等措施後，不數年，電信財務狀況，日有起色，不但收支漸趨平衡，而且外債本息均能按期償付，電信信譽因此復著，不料二十六年七七事變突起，抗戰軍興，各重要都市相繼淪陷，電信收入因之銳減，而開支方面，初期因疏散員工修拆線路，需款浩繁，過後因生活程度高漲不已，員工待遇

提高，電信材料來源斷絕，貨價更直線飛昇，報話價目雖一再調整，然營業收入，遠不能應付浩大之支出，因此電信財務又呈竭蹶之象，電信當局有鑒於此，不得不呈請政府予以救濟貼補。

再者吾國電信建設過去本偏重東南沿海各省，及華中華北地區，自政府西遷，內地各省頓成戰時軍政經濟重要區域，原有之電信設備自不能適應當時環境之需要，無奈在此時期，電信本身自給已感不足，須仰賴政府之貼補，奚論從事建設，故仍由政府籌撥鉅額專款，積極建設西北西南各省之電信網，尤着重於長途電話之建設，後方電信交通才得以維持。三十四年八月抗戰勝利，淪陷區各地次第接收，全國電信復歸統一，當局銳意革新，推廣業務加強服務，冀增裕營收，徐圖擴充。嗣以戰事又起，而報話訂價低廉，未能隨物價高漲之速度，作合理之調整，以裕收入。而支出方面，如百分之六十之員工薪費，百分之四十之維持費用，反因生活高漲而激增，電信財務，益形艱困，自屬必然之勢。深望國內早日和平，國家社會，迅復安定。以吾國幅員之廣，人口之衆，從事電信事業者，如能確立一電信合理之訂價標準，努力推廣業務，電信財務，自能步入正軌，進而擴充建設，發揚電信事業，則媲美外邦，可指日待焉。

## 第二〇講 我國電信之訂價

吾國電信事業開辦迄今，共投資本若干，現有資產價值若干，尚無準確完備之記錄可資查攷。是以，國內報話之訂價標準，不易確立。在抗戰以前，國內各地物價穩定，價目一經訂定，殊少變動。抗戰以後，因受通貨膨脹之影響，各地物價，無法穩定，報話價目不得不隨加調整，其調整標準，仍以戰前所訂之價目作為「基數」，而參照一般物價上漲程度，酌加倍數。茲將民國卅八年四月底以前歷屆國內電報市內電話及國內長途電話訂價標準略述如后：

### 一 國內電報價目之訂定

國內電報價目之訂定，係以「尋常電」、「華文明語」每一字之價目為「基數」，其他各類電報如：「官軍電」、「新聞電」、「夜信電」、「交際電」及各類電報之「加急電」與「華洋文密語」等電，均依據各類電報之性質按照「基數」增減其比率，茲說明如下：

國內電報訂價標準及比率(表一)

類 別	華 明	華 密	洋明密	備 註
尋常電	1(基數)	2	2	
官軍電	1/2	1/2	0—	廿九年至卅三年僅酌收材料費
加急電	3—2	6—4	6—4	廿二年以前照366倍以後照244倍

類 別	華 明	華 密	洋明密	備 註
新聞電	1/4—1/10	—	1/2—1/5	卅五年以前照 $\frac{1}{2}$ — $\frac{1}{5}$ 收費以後照 $\frac{1}{4}$ — $\frac{1}{5}$ 收費
加急新聞電	4/10	—	8/10	卅六年起開始舉辦
交際電	1/2	—	—	同上
夜信電	1/2	—	—	同上
特快電	5	10	10	卅年八月開始舉辦按照加急電收費外加收專送費若干卅七年改照上列比率計費

### 最近十年來之電報基數價目(表二)

廿七年—廿年九	「華文明語」「尋常電」爲法幣	每字一角
三十年二月	第一次調整加三倍	每字四角
三十一年十二月	第二次調整加一倍半	每字一元
三十三年三月	第三次調整加三倍	每字四元
三十四年八月	第四次調整加四倍	每字二〇元
三十五年十一月	第五次調整九倍	每字二百元
三十六年七月	第六次調整加四倍	每字一千元
三十六年十二月	第七次調整加二倍	每字三千元
三十七年四月	第八次調整加二又三分之一倍	每字一萬元
三十七年七月	第九次調整加三倍	每字四萬元
三十七年十二月	第十次調整訂價爲金圓券	每字一元
三十八年二月三日	第十一次調整加四倍	每字五元
三十八年二月廿一日	第十二次調整加五倍	每字三十元
三十八年三月一日	第十三次調整加三分之二倍	每字五十元
三十八年三月十一日	第十四次調整加一倍	每字一百元
三十八年四月一日	第十五次調整加一倍	每字二百元

## 二 市內電話價目之訂定

市內電話收費項目甚多，故訂價手續亦較繁複，概括言之，收費項目約可分三大類：

(一)租費 用戶使用電話設備者，應繳納租費，其收費辦法依下列之規定：

包月制 每月收費若干元不限次數。

次數制 每月收費若干元以若干次爲限，超過規定次數者，按次收費。

前項收費辦法，由各電信局酌量當地情形呈請交通部核定之。

(按上海電信局係照「次數制」向用戶計收租費當另文說明)

(二)附帶費 凡用戶因裝設電話設備所繳納之「裝費」「工程費」「加桿費」及請求移動或更換所裝電話設備所繳納之「移費」等屬之。

(三)保證金 用戶裝設電話設備者，應繳納預存保證金，(1)等於設備價值之

[押機費]及(2)等於一個月租費之「預存話費」。

關於市內電話各項費別已如上述，至其訂價之標準及比率，則按照電局之等級，人工或自動用戶之種類，以及話機之類別而有差異，茲再分述如后：

(一)電局等級——依用戶數之多寡分爲四級：(500)戶以內之局爲一級，(501—2000)戶之局爲第二級，(2001—5000)戶之局爲第三級，(5000)戶以上之局爲第四級。

(二)用戶種類——依用戶之性質分爲甲，乙，丙三種：甲種，住宅屬之。乙種，銀行，錢莊，商店工廠，報館，醫院醫寓，律師會計師建築師等事務所，及有營業性質之機關，團體等屬之。丙種，商界會所，機關，團體等無營業性質者屬之。此外尚有公用電話一類，專爲便利附近民衆而裝設者。

(三)話機類別——有牆機與桌機及正機與副機之分別。

(四)月租費價目之訂定——以第一級，人工，普通電話，甲種用戶，正牆機之月租費爲訂價基數，其他各項月租費，均根據此項月租費數目照下述比率標準分別計算訂定之。

(1)人工電話各級甲種用戶之正牆機月租費百分比率規定如下：

(表三)

等級	甲種用戶
1	100
2	116
3	133
4	150

(2)人工電話同級甲，乙，丙三種用戶之正牆機月租費百分比率規定如下：

(表四)

甲	乙	丙
100	200	180

(3)自動電話月租費，一律照人工電話月租費加若干元計算，其加收數目，應等於第一級人工普通電話甲種用戶正牆機月租費數目之三分之一。

(4)桌機月租費，一律照牆機月租費加若干元計算，其加收數目，應等於第一級人工普通電話甲種用戶正牆機月租費數目之六分之一。

(5)人工電話副機牆機之月租費，應分別電局等級，用戶種類，照人工普通電話正牆機月租費數目三分之一計算，

(五)附帶費價目之訂定——所有各種附帶費如：裝費，工程費，加桿費，移費等，不分電局等級，用戶種類，牆機或桌機，均以普通電話之裝費數目訂爲基數，其他各

項附帶費，均根據此項基數，照下述比率標準分別計算訂定之：

- (1) 電話副機之裝費，不分人工電話或自動電話照普通電話裝費數目減半計算。
- (2) 界外工程費，照實需工料費計算。
- (3) 加桿費，照市價計算。
- (4) 宅外移費，與裝費數目相等。
- (5) 普通電話宅內室外移費，不分人工或自動電話，照普通電話宅外移費數目五分之二計算，宅內室內移費、照宅外移費數目五分之一計算。
- (6) 電話副機之宅內(室內或室外)移費，不分人工或自動，照普通電話宅內(室內或室外)移費數目收取。

### 六、最近十年來之市內電話月租費價目

根據重慶電信局訂定之市內電話營業價目(表五)

廿七年七月一廿九年六月	甲種用戶正機牆機	每月租費六元
廿九年七月	第一次調整加一倍	每月租費十二元
卅年十二月	第二次調整加 $1\frac{1}{2}$ 倍	每月租費卅元
卅一年七月	第三次調整加 $\frac{1}{2}$ 倍	每月租費四五元
卅二年一月	第四次調整加一倍	每月租費九〇元
卅三年三月	第五次調整加 $1\frac{1}{2}$ 倍	每月租費二二五元
卅四年八月	第六次調整加四倍	每月租費一、一三〇元
卅五年十一月	第七次調整九倍	每月租費一一、三〇〇元
卅六年七月	第八次調整加四倍	每月租費五七、〇〇〇元
卅六年十二月	第九次調整加二倍	每月租費一七一、〇〇〇元
卅七年四月	第十次調整加 $2\frac{1}{2}$ 倍	每月租費六十萬元
卅七年七月	第十一次調整加 $1\frac{1}{2}$ 倍	每月租費一四〇萬元
以 上 均 以 法 幣 計 算		
卅七年十一月	第十二次調整改爲	每月租費七元
卅七年十二月	第十三次調整加四倍	每月租費卅五元
卅八年二月三日	第十四次調整四倍	每月租費一七五元 二〇〇元*
卅八年二月廿一日	第十五次調整加五倍	每月租費一、二〇〇元
卅八年三月一日	第十六次調整加三分之二倍	每月租費二、〇〇〇元
卅八年三月十一日	第十七次調整加一倍	每月租費四、〇〇〇元
卅八年四月一日	第十八次調整加一倍	每月租費八、〇〇〇元
以上均以金圓券計算 *重慶局人工牆機租費同月改照第三級計算		

## 三 國內長途電話價目之訂定

(一) 國內長途電話通話價目(尋常叫號)之訂定，係按照兩地間之直接空開距

離每若干公里收費若干，作為計算標準。抗戰以前，國內各地物價低廉而穩定，長話業務成本較輕，故訂價標準較歐美各國為低，抗戰以後，各地物價不斷高漲，長話業務費用負擔日重，雖迭將價目照原訂基數價調整，但調整之數目，遠較物價上漲之倍數為低。三十七年八月電信當局經研究實際需要情形，並參照美國與加拿大之長話價目計算辦法，將以前不切實際之國內長途電話通話費訂價標準，重行改訂，另頒佈「國內長途電話通話價目(尋常叫號)計算標準」辦法，於三十七年十一月實行，茲將電信當局於十六年一月及三十七年十一月二次頒佈之國內長途電話通話價目(尋常叫號)計算標準及歷年國內長途電話通話價目調整倍數摘錄如后：

(1) 十六年一月一日起實行之長途電話通話價目(尋常叫號)計算標準

(表六)

0—20公里	每10公里0.10元	以當時法幣計算
20—50公里	每20公里0.10元	
50—1000公里	每50公里0.20元	
1000公里以上	每100公里0.40元	

(2) 三十七年十一月六日起實行之長途電話價目(尋常叫號)計算標準

(表七)

0—100公里	每20公里0.60元	以當時金圓券計算
100—250公里	每30公里0.60元	
250—1000公里	每50公里0.60元	
1000公里以上	每100公里0.60元	

(3) 十年來長途電話通話價目調整倍數表

(表八)

16年1月1日	基數A(即表六所列之計算標準價目)
29年3月1日	基數A × 1.5
30年1月1日	基數A × 2
30年11月1日	基數A × 4
31年7月1日	基數A × 6
32年1月1日	基數A × 15
33年3月1日	基數A × 52.5
34年8月1日	基數A × 262.5
35年11月2日	基數A × 2625—
36年7月1日	基數A × 13125—
36年12月11日	基數A × 39375—
37年4月5日	基數A × 131250—
37年7月21日	基數A × 525000—

(以上均以當時法幣作單位)	
37年11月6日	基數B(即表七所列之計算標準價目)
37年12月7日	基數B×5
(以上均以當時金圓作單位)	

(二)現行國內長途電話通話種類計有:(1)尋常叫號(2)尋常叫人(3)尋常傳呼(4)加急叫號(5)加急叫人(6)加急傳呼(7)特快電話「祇限叫號叫人」七種,其訂價之比率為(1)(1½)(2)(2)(2½)(3)(5)。

(三)銷號費則一律照通話價目(尋常叫號)五分之一計算。

#### 四 報話價目之改訂

民國卅八年三月,當局鑒於各地物價變動情形,日益劇烈,所訂價目,往往尚未實行,已失時效,因不能追蹤物價,隨時調整,致使赤字日益增高,收支無法平衡,電信財政,更入左支右絀難於支撐之局。爰由政府核准,自三月份起試行改按成本指數每旬調整電信價目,茲將辦法摘要列后:

#### 電報訂價辦法

(一)以戰前電信價目為基數,參照當前成本指數,自動調整。

#### 國內電報價目基數表

報類 \ 電文	華文明語	華文密語	洋文明語	洋文密語
尋常電	○·一〇	○·二〇	○·二〇	○·二〇
加急電	○·二〇	○·四〇	○·四〇	○·四〇
官軍電	○·〇五	○·〇五	○·一〇	○·一〇
全價官電	○·一〇	○·一〇	○·二〇	○·二〇
新聞電	○·〇一	—	○·〇二	—
加急新聞電	○·〇四	—	○·〇八	—
交際電	○·〇五	—	—	—
夜信電	○·〇五	—	—	—
特快電	○·五〇	一·〇〇	一·〇〇	一·〇〇

(二)成本指數之調查及編造辦法

(1)以米,報紙,電料(銅線鐵線及電池)等物品為計算標準。

(2)暫以廣州昆明上海南京漢口蘭州重慶桂林等地為調查上述物品價格之代表地點。

(3)在上述各地點分別查明前項各物品之戰前價格平均計算(以廿六年六月為基準)稱為「戰前平均基價」。

(4) 上述各地點應再調查當前每旬或每半月各該物品各地之價格平均計算稱為「現時平均物價」。

(5) 以「戰前平均基價」除「現時平均物價」求得上述各物之分類指數。

(6) 米價代表薪工支出佔50%，報紙代表業務支出佔30%，電料代表電信機線佔20%，以此百分比分別乘上述各物品之分類指數，相加所得之和，即為調整電信資費之成本指數。

(三) 成本指數乘戰前電信價目基數，即為應行調整之電信價目，但在初期調整時，得酌量核減至少減百分之四十。

依照上列各項列具電信價目調整公式如次：

調整後之電費 = 戰前電費 × 成本指數 × 折扣

成本指數 = 50/100米價指數 + 30/100報紙價指數 + 20/100電料價指數

(四) 每旬或每半月成本指數上漲率如不超過上次調整之百分之廿時，即不予調整。

## 長途電話訂價辦法

### 長途電話價目基數表

標準價目 (金圓)	基 數	標準價目 (金圓)	基 數	標準價目 (金圓)	基 數
〇·六〇	〇·三〇	九·六〇	四·八〇	一八·六〇	九·三〇
一·二〇	〇·六〇	一〇·二〇	五·一〇	一九·二〇	九·六〇
一·八〇	〇·九〇	一〇·八〇	五·四〇	一九·八〇	九·九〇
二·四〇	一·二〇	一一·四〇	五·七〇	二〇·四〇	一〇·二〇
三·〇〇	一·五〇	一二·〇〇	六·〇〇	二一·〇〇	一〇·五〇
三·六〇	一·八〇	一二·六〇	六·三〇	二一·六〇	一〇·八〇
四·二〇	二·一〇	一三·二〇	六·六〇	二二·二〇	一一·一〇
四·八〇	二·四〇	一三·八〇	六·九〇	二二·八〇	一一·四〇
五·四〇	二·七〇	一四·四〇	七·二〇	二三·四〇	一一·七〇
六·〇〇	三·〇〇	一五·〇〇	七·五〇	二四·〇〇	一二·〇〇
六·六〇	三·三〇	一五·六〇	七·八〇	二四·六〇	一二·三〇
七·二〇	三·六〇	一六·二〇	八·一〇	二五·二〇	一二·六〇
七·八〇	三·九〇	一六·八〇	八·四〇	二五·八〇	一二·九〇
八·四〇	四·二〇	一七·四〇	八·七〇	二六·四〇	一三·二〇
九·〇〇	四·五〇	一八·〇〇	九·〇〇	二七·〇〇	一三·五〇
				二七·六〇	一三·八〇

(一) 將日間通話尋常叫號標準價目(金圓)除以二，折成基數(見上表)。

(二) 以上列基數，乘按旬調整之米紙電料價總倍數，作為日間通話尋常叫號價目，如有零數，應照規定合成整數。



(三)以日間通話尋常叫號價目乘0.7作為夜間減價通話尋常叫號價目，零數化整辦法同前。

(四)以日間通話尋常叫號價目乘(0.5)作為12—14及21—23時新聞減價通話尋常叫號價目，零數化整辦法同前。

(五)以夜間減價通話尋常叫號價目乘(0.5)作為23—07時新聞減價通話尋常叫號價目零數化整辦法同前。

(六)銷號費分別以各類尋常叫號價目五分之一計算，零數化整辦法同前。又各類銷號費均以空間距離六〇〇公里之銷號費為最高額，超過六〇〇公里者，均照六〇〇公里計算。

(七)各類尋常叫人尋常傳呼加急叫號加急叫人及加急傳呼價目，分別根據各類尋常叫號價目暨長途電話營業通則規定之收費比率計算，零數化整辦法同前。

(八)長途電話尋常叫號新價目，仍應以金圓標準價目訂定，再以二與一之比折成基數計算。

## 市內電話訂價辦法

(一)上海市內電話收費辦法，仍按次數制，隨時調整。

(二)其餘各地普通電話押機費基數定為六〇，普通電話裝費基數定為四〇，第一級人工普通電話甲種用戶牆機月租費基數定為(3)，公用電話市內通話費基數定為(0.05)，分別乘以米紙電料價總倍數計算，如有零數，應照規定合成整數，其餘各項價目，分別以上述各項價目，並按照「市內電話公用電話及收發長途電話專線收費標準」之規定計算，零數化整辦法同前。

上項按照成本指數自動調整電信價目辦法，經審查修正通過後，曾自四月一日起一度改照下列辦法辦理。

(1)電信費率，得以戰前運價為基數，參照當前成本指數，呈准後調整之。

(2)成本指數之編製，以下列各項為標準：

薪工費佔百分之四十七，以指定各地區之平均米價指數，乘百分之六十三計算之。

業務費佔百分之廿八，以平均白報紙價格指數計算之。

材料費佔百分之廿五，以美元結匯證牌價，乘三分之一所得之指數計算之。

(3)成本指數乘戰前電信費率，即為應行調整之資費，但調整時應酌量核減至少為百分之五十六，每一個月得調整一次，其指數上漲率如不超過上次調整數百分之廿時，即不予調整。

(4)物價調查地區：廣州、昆明、上海、南京、漢口、蘭州、重慶、桂林、成都、福州、台北、

(5) 前項物價，由電信機關會同上市各處當地政府及商會或同業公會查明後呈報核定之。

(6) 電信報話費計算公式：

調整後報話費 = 戰前報話費基數 × 成本指數 × 折扣

成本指數 = 47% (63% × 米價指數) + 28% × 白報紙價指數 + 25% (1/3 × 美元結匯證牌價)，

附則：不足由政府核定貼補之。

## 五 國際電報電話價目之訂定

(一) 國際電信價目之基本單位

國際電報電話之價目，根據國際電信公約之規定，均以金法郎為本位，小於法郎之數為生丁，每壹百生丁合壹法郎，其重量為卅一分之十克蘭姆，含純金九成。各國訂定之法郎價目，均須報告國際電信聯合會，由該會通知各國，自通知之次日起十五日後生效，其生效日期為每月之一日或十六日。所謂金法郎者，原為法國之金法郎，現已不復存在，所有金法郎價目，皆為虛金本位。故各國之電信價目，雖以金法郎為本位，均須折合各國之本國流通貨幣，此項法郎折合率，以盡量接近金法郎之純金值為原則，凡以金本位為貨幣之國家，其法郎折合率可固定不移。如美國之美金壹圓合三·〇六一金法郎，英國之英金，壹鎊合一二·三三五八金法郎是也。我國貨幣並非金本位，故需隨時視幣值之漲落，而變更其法郎折合率，以期不致與金法郎之純金值相距過遠。

(二) 國際電信價目之分析

國際電信，電路之兩端必非同一國家，根據價目所收之報話費，遂須由兩國互相分攤，如該電路係經第三國轉遞，則應由三國分攤。因此國際報話價目之結構，較國內電信為複雜，其發信國及收信國應得之部份，均稱之為本境費，其他部份則謂之轉遞費，轉遞費又分二種，其因經轉國國境以內之電路機件等，所需之費用稱之為過境費，歸經轉國所得，其在兩國間聯絡電路上所需之費用，如由水線聯絡者，曰過線費，歸水線之所有人所得，由無線電路聯絡者，曰無線電費，歸經手之雙方無線電台攤分之。各國於訂定其本國之本境費，過境費或過線費後，均須報告國際電信聯合會，轉告各會員國，並由該會按期刊行國際電信價目表，分發各會員國備考。

(三) 現行之國際電信價目

我國現有之國際電信業務為：(1)電報(2)電話(3)無線電傳真(4)節目傳遞(5)新聞廣播。茲就業務較為繁重之電報電話部門之價目分述如次：

(1) 電報 電報價目，按字數計算，以尋常電為標準，加急電加倍，遲緩電減半，書信電三分之一，暗語電分別按尋常或加急電六折，新聞電自六分之一至三分之一不等，視發往國別及經轉路由而不同。我國之尋常電，本境費為五十生丁，過境費為

四十生丁，至於發往各國之價目，則逐國不同，惟發往歐洲各國之價目，則尋常電一律為三法郎，其中我國所得部份，除本境費外，尚有無線電費之一部份，無線電費之攤分，有發報台得三分之二，收報台得三分之一者，有收發報台各得二分之一者，惟我國與美國菲律賓(美商公司)及日本(佔領軍總司令部主管)往來之電報，則雙方皆不計本境費，而將全部報價，彼此對分，又我國與美國往來之新聞電，不用金法郎，而以美金為本位，凡此皆為特殊情形，發往美國之尋常電，每字二法郎四十生丁，發往菲律賓，日本者，皆為壹法郎二十生丁，我國與他國之直達電路有廿餘路之多，茲不備列。

(2)電話 電話價目，以時間為標準，每次通話至少三分鐘，不滿三分鐘亦照三分鐘計費，超過三分鐘，以每一分鐘為計算單位。現在我國已開放之直達無線電話電路計有三路：上海馬尼刺間，上海舊金山間，(美國全國各處古巴墨西哥及加拿大各處，皆可由舊金山轉達)，上海倫敦間，(英國全國各處包括北愛爾蘭南愛爾蘭自由邦皆可由倫敦轉達)。中英話路首三分鐘卅六法郎，中菲，中美兩路，皆以美金為本位，中菲間，首三分鐘美金九元，中美間，首三分鐘美金十二元，逾三分鐘者，每分鐘均照首三分鐘之三分之一收費。上海香港間無線電話話路，亦經開放，以港幣為本位，其首三分鐘為港幣二十一元。所有各路之話費，均由我國與對方各半攤分，惟我國與美國往來者，雙方各分四區，除我國第一區與美國第一區相互往來者外，自第一區至其他各區，皆有區間費，此項區間費，並不增加客戶之負擔，僅在總話價目內，扣去各方應得之區間費後，將餘額由雙方對分，現在我國已開放國際之處，僅南京與上海，皆屬第一區。

以上所述為國內國際電信訂價標準之大概情形，總之，電信事業，如所訂價目合乎標準，在業務正常狀態下，收支自能平衡。否則電信經濟，必日趨竭蹶，事業衰落，故電信訂價標準之確立，值得吾人加以深切研究者也。

## 第二十一講 上海市電話價格計算法

### 一 緒 論

上海市電話價格向採用按次計費制(Message Rate)，話費依照成本計算法計算，後因幣值低落，外匯日縮，各項材料價格日益昂貴，公用事業站在為公衆服務之立場上，又不便隨其他各物價格亦步亦趨，爭先漲價。故年來頗多虧折，當時政府經濟當局曾擬訂公用事業價格計算公式及其實施須知，以冀改進，然公用事業之虧折，仍難避免，嗣有實施「公用事業價格單位」制之倡議，希能維持。爰將歷年來電話價目計算辦法及「公用事業價格單位」制，分別略述於後。

## 二 公式計算法

前經濟委員會擬定之計算方式，其關於電話方面者，包括五金指數，生活指數，外匯，折舊，及舊欠等五類主要項目。按照公式計算所得價格，由地方主管機關審查當時地方實際情形，酌量增減之，但其增減率以不得超過百分之十為限。

(甲)前經濟委員會所訂公用事業價格計算公式實施須知。

(一)各地「電氣」「自來水」「煤氣」「電話」「電車」「小火車」「公共汽車」「輪渡」等八種公用事業價格之調整，自卅七年一月起，皆根據本會所定各項計算公式核定之。

(二)各地公用事業應將過去一年間之收支帳目及成本計算呈報地方主管機關切實查考審核，以後仍應按月呈報，

(三)價格決定之妥當與否全繫於公式中各項基數及總係數之是否合理，其基數及總係數之核定程序如下：

1. 各公用事業根據過去一年間之開支，算出其各項基數呈報地方主管機關。

2. 各公用事業，將所有應繳各項稅捐，呆帳及利潤等項之數額及根據是項數額與生產費總額之百分比數算出總係數一併核實呈報地方主管機關。

3. 地方主管機關，根據所報資料，詳加審查，如有虛浮，應切實改正，務期翔實，妥為擬定後，呈報中央主管機關核定。

(四)公式中所用燃料價格，依燃料管理委員會所定價格(但得酌加運費)，外匯率依平衡基金委員會所公佈之市價，生活費指數及五金材料價格指數，均以當地政府所公佈之數字為準。

(五)關於公式中修理維持費，應列入外匯或五金材料部份及生活指數部份之比數，應由地方主管機關，核實規定。

(六)關於舊欠，折舊及借款利息等應分為若干年月，附加於價格攤還之，其數額及年月須先經地方主管機關審核，報請中央主管機關核准。

(七)公用事業價格，必須調整時，即將所擬調整價格送請地方主管機關核定，轉報中央主管機關備案，但至多每月一次於月初開始調整，其售票收費者，得自月之十一日起調整。

(八)按公式計算所得價格，地方主管機關應審查當時地方實際需要，酌量增減之，但其增減率以百分之十為限。

(九)各地公用事業，對於計算公式之施行，認為有窒礙時，得將困難情形，詳實報請地方主管機關轉呈中央主管機關及本會修訂之。

(十)各項計算公式，均各附說明，以便應用，除說明已有規定者照本須知施行。

(乙)電話費按次計算公式

每次話費 $\propto (by + cz)$ 得另加折舊與舊欠

$$\text{每次話費} = f(by + cz)$$

$b$  = 每次話費所需五金材料費基數

$$= \frac{\text{原定每月材料費} + n/100 \text{原定每月修理維持費}}{\text{每月通話次數} \times \text{原定五金材料價格指數}}$$

內中  $n/100$  = 修理維持費應列在五金材料價格之部份

$y$  = 新定五金材料價格指數

$by$  = 每次話費所需五金材料費 =  $B$

$c$  = 每次話費所需薪工物料費基數

$$= \frac{\text{原定每月總薪工} + \left(1 - \frac{n}{100}\right) \text{原定每月修理維持費}}{\text{每月通話次數} \times \text{原定生活指數}}$$

$z$  = 新定生活指數

$cz$  = 每次話費所需薪工物料費 =  $C$

$f = 1 + f'$  = 總係數(係每次話費所需之五金材料費及薪工物料費二項生產總費額為一(即100/100) 加其他各項稅捐呆帳及利潤等與生產總額百分比之和)

又以  $F$  = 每次話費所攤稅捐(如印花,營業,所得稅等)

$G$  = 每次話費所攤呆帳(未收之應收款及無法收得帳款)

$H$  = 每次話費所攤合法利潤

$$\text{以 } M = F + G + H$$

$$Ma(B + C)$$

$$F + G + H = f'(B + C)$$

$$\therefore \text{每次話費} = B + C + M$$

$$= (B + C) + f'(B + C)$$

$$= (1 + f')(B + C)$$

$$= f(B + C)$$

$$= f(by + cz)$$

至按月計費公式與按次計費公式除月與次之單位不同外其計算方式相同

### (丙)說明

(一)本公式內“原定”字樣,係指最近一年之平均數字“新定”字樣係指調整時之數字。

(二)公式內定之  $bc$  基數及總係數  $f$  三項應由各地地方主管機關切實核定,報請中央主管部核辦。

(三)公式內之五金材料價格指數及生活費指數,依當地各主管機關公佈之數字為準。

(四)修理維持費，係指修理機件及耗用潤滑油等應列於五金材料價格指數部份者為 $(n/100)$ 應列於生活費指數部份者為 $(1 - \frac{n}{100})$ 。

(五)如需付舊欠，折舊及借款利息者，可在按公式算出之價格外，酌加其應攤還之數，以若干月(或年)分攤還清，惟須先由各地方主管機關核定並報請中央主管部核准。

(六)公式中所用之生活費指數，在月底始可發表，故本月份暫按上月核定之價格收費，其差額於下月收費時補收之，至所受拆息之損失可由中央規定百分數准予酌量加收之。

(七)按公式計算所得之價格，各主管機關得斟酌實際情形增減之，但以10%為限。

(八)電話局或公司按公式計算電話費電送地方主管機關核定於電到三日內轉報部方備案。

(丁)使用公式舉例

根據上海電話公司三十六年六月至十一月之各項數字其常數為：

$$f = 1.0501$$

$$b = 0.014106$$

$$c = 0.007348$$

三十七年一月份話費核算為

每次話費 =  $f(by + cz)$  + 折舊 + 舊欠

$$= 1.0501(.014106 \times y + .007348 \times z) + \text{折舊} + \text{舊欠}$$

又假定三十六年六月至十月之數字，得折舊及舊欠之系數為0.4877

$$\text{每次話費} = (1.0501 + .4877)(.014106 \times y + .007348 \times z)$$

$$y = \text{五金指數} = (\text{十二月份指數} \times 110\%)$$

$$= 122,750 \times 110\%$$

$$= 135,025$$

$$z = \text{工人生活指數} = (\text{十二月份指數} \times 110\%)$$

$$= 68,200 \times 110$$

$$= 75,020$$

$$\text{故每次話費} = 1.5378(.014106 \times 135,025 + .007348 \times 75,020)$$

$$= 3,776.76 \text{元}$$

### 三 核本計算

自三十七年八月十九日起，因幣制一度改用金圓券，實行限價，電話價格亦被凍結，故九、十月份電話價格，僅將八月份數字折合金圓券計算，至三十七年十一月份開放限價後，話費計算法，開始改依核本計算法計算，即按月根據上月開支，將其

中有關外匯及生活指數部份，分別按照本月份外匯調整數及生活指數，估計本月份開支，再依據此數計算本月份電話價格。

#### 四 公用事業計價單位制計算法(Utility Units)

三十八年三月份起，上海市復改行「公用事業計價單位」制，當時關元一元作美金四角，而每一公用事業單位，如作銀元一元合美金五角計，將為關元一元二角五分，殊嫌過高。會折半以每一單位合作關元六角二分五厘計算，以後各公用事業價格，均照此單位，按照上一日當時中央銀行關元與金圓之掛牌，折合金圓券收費，其計算公式如下：

用戶應付費用 = 消耗量 × 各該限度之基數 × 公用事業單位價 × 0.625 × 當時中央銀行關元掛牌

例如一日中央銀行關元與金圓券之掛牌為1120元假定公用電話通話費，每次基數為0.10計算單位，通話費計算方式應為：

$$1 \times 0.10 \times 0.625 \times 1120 = 70.00$$

故該日公用電話費每次為七十元

上述公用事業計價單位，每一單位合作關元六角二分五厘，嗣因中央銀行關元與金圓券之掛牌每天變更，上漲過鉅，經於三月十六日起該項單位折合率改為按照每月十五日及月終由政府發表之職工生活指數計算“單位”改稱“基價”

#### 五 結 論

夫公用事業，雖有國營(如電信局)官商合辦(如招商局)及民營(如開北水電公司)之不同，但其目的，皆欲市民能普遍使用。至使用價格，自應儘量設法低廉與合理，以期便利人民，在國家經濟狀況正常時期，自以採用核本計算法為合理，然當通貨膨脹時期，規定全國性公用事業價格計算方式，利用指數，外匯價格等，按式計價，按時調整，亦屬合理，至若通貨膨脹已達惡性泛濫階段時，按月依上月指數調整公用事業價格，其調整之數，已不能追及通貨膨脹之程度，故此時以採用「公用事業價格單位」制，似較公允。

上海市各公用事業機構，前因金圓券貶值不已，曾採用基價為公用事業計價單位。惟此種制度，對有全國性之公用事業，如電報，長途電話等，因「基數」「倍數」，各地互有參差，無法統籌，仍難應用。似以參酌各業特殊需要之價格升降，在每一時期間，作訂價之比例調整，較為合理簡捷。

## 第二十二講 電信事業之管理

電信乃全國性之交通事業，與其他事業稍有不同，其最大特點，即為在同一線

路上，在一瞬時間內，交換電信，縱天時有寒暖陰晴之異，地域有山林原隰之殊。仍須賴乎雙方工作人機之密切協調，並使中間線路維護完整。至無線電通信，更需要避免空中不相干電波之擾亂。是故電信事業之管理，為集「人」「機」「線」「時」「地」之綜合，使全國各地息息相通，若某一部份有欠健全，則其他部份亦莫不立即受其影響，而致整個通信效率減低，故從事電信事業之主管人員，須隨時密切注意此人，機，線，時，地五項要素之適當配合，方有推進事業之希望。

電信之管理，在管理局或繁忙之局所，其管理方針，自可仿照一般機關之通例，但電信事業之最大單位，可有數千人之集團，最小單位不過一二人，將管理數千人之方法，施於一二人之局所，固嫌不稱，而以小規模局所之管理方法，施之於數千人之集團，亦難適用。故電信之管理，需要備具富有伸縮性之章則，以期適合不同之環境。

現在吾國電信員工，已有四萬餘人，將來業務如有十倍百倍之增加，雖以機械高度自動化之關係，一人能兼任五人乃至十人之工作，然電信員工人數，至少恐仍需二三十萬，以人數之衆，地域之廣，此數十萬人之集團，自需有其健全之組織，俾事業得以充分發展。

今後吾國電信設備，自須加以擴充，以應公眾之需要，惟電信建設之計劃，與事業管理之方針，均應有充分之協調，方能使建設不受制度之牽制，事業又能接受建設之成果。電信管理問題，範圍廣大而複雜，為謀事業之進步，下列各項中心問題，自須先行研討：

(一)安定員工生活 電信員工之生活，在戰時固受物價波動影響，感萬分痛苦，然平時因調動頻繁，私人之賠累甚鉅。蓋電信係屬全國性之事業，故應有命令任何人員前往任何地點服務之權，但在員工方面，自亦應享受較為優厚之遷移條件，如本身及眷屬旅費之從優核給，到達目的地後，住所之由公家代為解決等。此種最低限度安定員工生活之方法，在戰時固應量力推行，在平時尤應懸為鵠的，務期完全做到，方足使員工安心服務，發展事業，其他如應用集體力量辦理員工福利事業以協助解決員工之生活困難等，均為富有永久性事業所應備具之必要條件。蓋員工生活上減少一分不安，即足以增加事業本身上一分效率。

(二)計算電信成本 欲期電信事業之健全發展，須注意成本計算，成本組成之因素甚多，其中如有不合理之開支，則對於成本之影響亦鉅。故電信資費之升降，應依據合理之成本數字，予以調整，方合科學管理之原則，如數字準確，不特計費方法更為合理，即公眾負擔，亦較公允，而於此後革興管理之方針，尤足資為檢討。

(三)簡化辦事手續 電信為公用事業之一，吾國係以國家之資力創辦，使用電信者，於付給相當代價後享通信之便利，其工作之報告，簿籍之稽核，自應不厭求詳，方稱週密，但表格種類不宜過多，以免浪費人力物力，所用表冊，以簡單明瞭易於比較為原則，並須適合實用，方能顯其長處，在主管局所為施行合理化管理方針



起見，自可令飭所屬機關，填呈表格，以期減少繕寫公文之手續，但所屬機關之人力，亦應預爲估計，如有若干機關，以人力不敷，不能填造某種表格者，除具有重要複查性之表格，如員工之真實成績，財產登記表冊等外，自可另行規定一種綜合性之表格代替多種表格，手續自較簡易。

(四)建設工程與業務部門分工合作 電信業務包括報務，話務，以廣義言之，電信業務應包括報話維護工程及一般事務，因業務之發展，大量建設，自屬需要，辦理普通業務者，祇須全力注意其已有之設備，加以運用與維護，至新建工程，如機線之敷設，統由工務方面負責進行，新工程完成後交與業務方面接收使用。故辦理新工程者，得自由發揮其能力，業務方面，對於新工程之優劣，亦應認真查考，如此，責權分明，辦事簡捷，遇有需要雙方協助者，隨時商訂合作辦法。

(五)改進供應制度 電信事業，爲鉅大之材料消費者，其材料包括機線之配備，報話之紙條鉛筆以及其他事務上之紙張文具等等，數量之鉅，領用單位之多，居公用事業之首位，欲統籌材料之支配，必須有一精密之供應機構，如供應處或材料科專司其事，其制度之完善與否，影響事業甚鉅，供應部門，視業務部門如主顧，業務部門亦得視供應部門如商店，業務部門帳冊內，材料價格，悉憑供應部門之通知，化繁爲簡，俾決算之編製，得以限期填造。

(六)獎勵技術研究與發明 電信爲高度技術化之公用事業，處理電信業務者，對於國外電信技術之發展，自須深切研究，及時採用，此項工作，應由長於思索之技術人員，從事專心探討，其他在電信技術上或事業上，能就個人經驗所得，悉心研究，有所發明者。尤應優獎，以示鼓勵。

(七)樹立電信界善良風氣 電信事業之本身，需要迅速與準確，從事電信事業之人員，對於迅速及準確兩點，應盡最大之努力，以提高服務之效率。居領導地位者，應隨時參酌內外上下各方面之意見，以大公無私埋頭苦幹任勞任怨與同事共甘苦之精神，規劃並督促其進步，信賞必罰，務使功有所勸，過有所懲，工作人員，均須服從團體之紀律，振作精神爲事業服務。

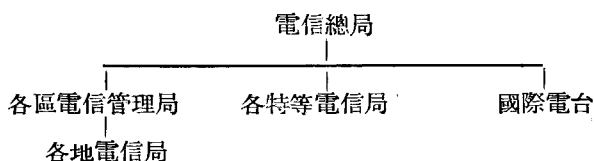
(八)明定大計 電信事業之推進，需要事先之集思廣益，精密設計確定管理機構，訂立法令規章，一經決定，除有特殊情形必需更變外，應繼續徹底推行，以收成效，在實行決策之時，更應持以長時期之毅力，勿因人事之變遷而致中輟。

綜上以觀，電信事業之管理，須先求技術業務管理三方面之安定進步而謀人，機，線，時，地之相互配合，方能達到通訊迅捷準確暢達之目的，獲得整個事業之成功。

## 第二十三講 近今我國電信之組織與工業 務範圍

各國有無線電報話事業，有國營，民營之分，亦有國內國營，國際民營，或幹線國營，支線民營者。我國現以國營為原則，省營，縣營，民營較少，而以電信總局為主管機關，向政府主管部司——如交通部及郵電司等——負責全國電信一切規劃設施審核等事項，茲將電信之組織與工業務之範圍分述如下：

## 一 電信組織



按電信總局及各地電信局，雖業務有繁簡，規模有大小，但其組織大體相似，電信總局管理全國電信事業，下設工務，業務，財務，供應，會計，總務，人事等處室，各區管理局各特等局與各電信局之組織，亦大同小異，以收分層負責之效，茲將上海電信局之組織略述如下：

上海電信局之組織，自局長，副局長兼總工程師以下，可分為工務，業務，及管理三大部份。

工務方面：設有工務處，行政方面分設三科。機械科，司報話機械之調整及裝置。線路科，司報話線路之增設及整修。材料科，司報話材料之採購，儲藏及分配，與他局材料之託購，託運，轉運等事宜。至實際管理通信設備者計有虹口，浦東，南市三交換所，處理本市電話機件之裝拆遷移等事項。無線電發訊台，收訊台，與終端機室，管理無線電機件之維護與裝設。電報中央室管理電報機件之維護與裝設。

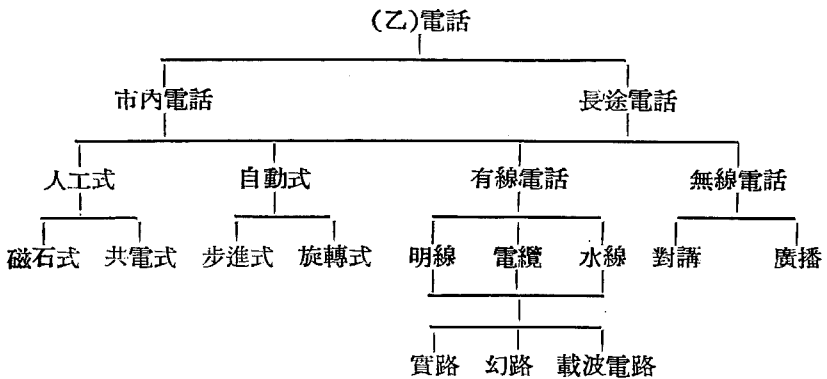
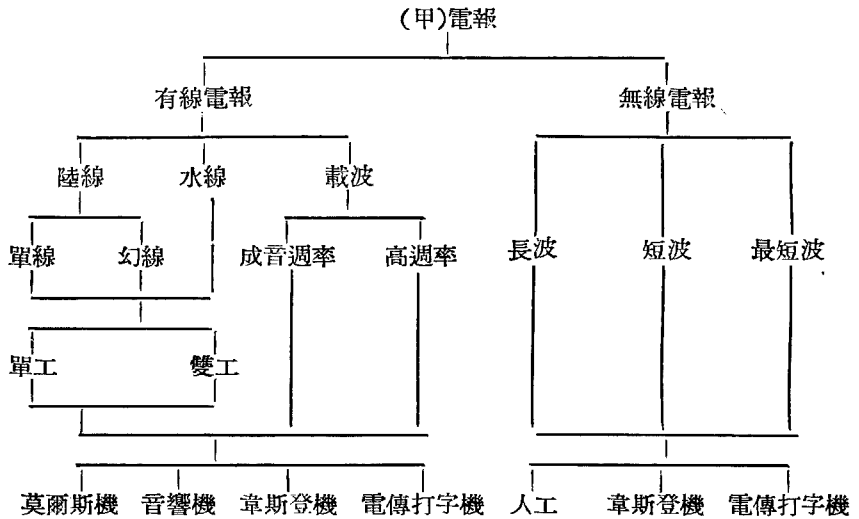
業務方面：設有業務處，其下分設三科。報務科，處理有無線電報業務。話務科，處理市內電話，與長途電話業務。營業科，司報話費之收入。此外又有業務稽查室，處理報話業務之稽查及改進事宜。公衆服務組，則為設計及宣傳本局業務，藉使市民能普遍利用。

管理方面：設有秘書室，人事室，總務科暨具有超然性之會計科，分別執掌本局文書，人事總務帳務等事項。他如上海之廣播電台，船舶電台，特設電台以及電信機械器材輸入品之管理，與無線電收音機之登記及轉運等項，亦在執行範圍之內。

上述各科室之下，視所掌職務之性質與簡繁，分設若干股，以利電信事業之推進，此外尚有工程師室，試驗室暨設計考核委員會，分司工程之設計器材之檢驗及其推進，研討，審核等事項，又每週或每二週，有局務，檢討及設計等會議，俾各處科室股間，取得密切之聯繫。

## 二 電信工務

電信工務，負責電信設備之裝置，維護，改進。目前我國應用之電信設備，得簡列如下表：

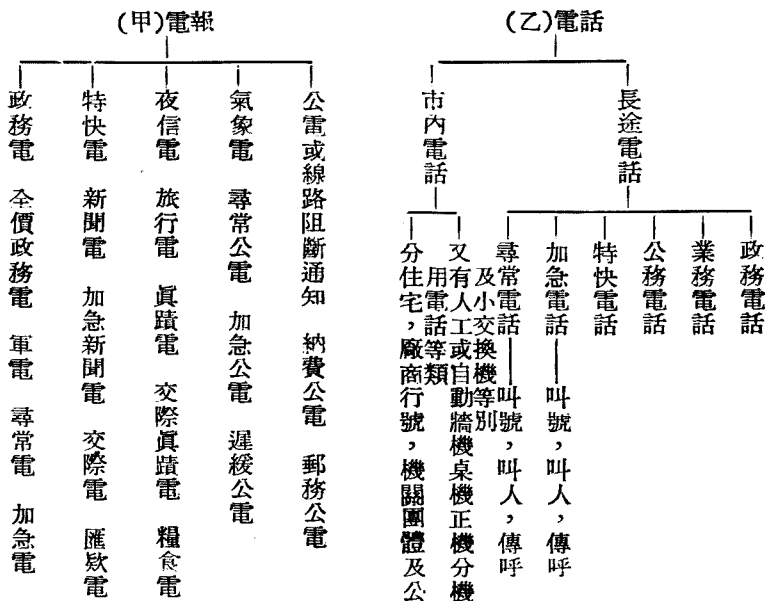


## (丙)傳真



## 三 電信業務

電信業務，無論有線無線，國內國際，約可分電報，電話兩類，姑分述之：



綜上所述，係近今我國電信機構及工業務範圍之大概，惟電信設備，日新月異其組織及範圍，仍當依發展情形，隨時予以合理之調整，不宜有所拘泥也。

## 第二十四講 電信工務之設施及維護

電之傳輸，瞬息萬變，不特能縮短空間之距離，且能克服時間之限制；電之為用，變化無窮，無論文字言語或形象，均能於轉瞬之間傳達海角天涯，人類文化交流，藉以增強，交通藉以加速，於是電信工程遂成為近代新興之事業。

電信工務者，乃電信工程管理之謂也，其任務除處理各項設施外，且須兼顧其維護，應以最經濟之手續獲得最高度的效率為鵠的，措置是否適當，有關整個事業之發展，甚且可能影響其成敗。

舉凡電信事業中，各種機件設備，均可納入工務之設施與維護，包含至廣，勢難枚舉。茲就無線電收發訊台、中央室、市內與長途電話及市內中繼與搖控綫路諸端，分別臚述於后：

### 一 無線電收發訊台

無線電通訊之主要機構，可分為發訊台、收訊台、無線電報中央室等，除中央室部份另節詳敘外，茲分述如下：

(甲)收發訊台地點之選擇，收發訊台地點之是否適當，對通訊之效果有極大影

響，在勘定地點時須特別注意下列各點：

(1)必須遠離市區：因市區內多鋼筋水泥建築物，易於吸收電能量，對於電波傳輸有極大之影響。又發訊台所發出之強烈電波足以干擾附近用戶之收音機，而各大工廠中電器設備所發出之電火花，足以干擾收訊台之收訊情況。是均為收發訊台必須遠離市區之原因。

(2)四週空曠：收發訊台之四週，必須空曠並有充分之空地，以便向各方向豎立定向天綫。

(3)附近地勢平坦：收發訊台附近必須地勢平坦，無叢林及高山峻嶺，以免影響電波之傳輸。

(4)交通便利：以利機件與維持材料之運輸及工作人員之往返。

(5)電力供應：收發訊台均使用交流電源，平日並需廿四小時工作，若依靠自行發電，頗不經濟，故收發訊台址必須設在市電電源供電區域內並有輸送綫到達，否則亦必須與電力公司先行洽定。

(6)遠離交通幹綫及飛機場：因汽車飛機引擎之發火系統，足以妨礙收訊情況，且飛機場上一切通空及管理之通訊設備所發出之電波，亦足以妨害收訊。

(7)附近有市鎮：便於防守及工作人員日用品之供應。

(乙)發訊台之設施。

(1)發訊機：約分為發報機、發話機及移頻發射機等，輸出電力之大小不等，約由五十瓦至五十瓩，普通發話機仍可作為發報機用。輸入電源方面，在五百瓦以下者，多為二百二十伏單相交流，在一瓩以上者多為二百二十伏或三百八十伏三相交流。輸入電力視輸出電力之大小而異，普通發報機之輸入電力約為輸出電力之三至五倍，發話機之輸入電力約為輸出電力之五至十倍。

(2)發訊天綫：天綫效能之研究，在現代無線電通訊術上，佔極重要之位置，而其結晶品即為定向天綫，又分全波或固定波兩種，前者可適用於某一波段內之任何頻率，後者僅能適用於某一固定頻率。所謂定向天綫者，係將發射之電能量，集中於某一方向發射之，使該方向上遠處之某地，收到訊號特別強大。例如使用普通天綫需五瓩發報機方足勝任之電訊電路，現僅使用一瓩配合定向天綫即可暢通。在機件設置費及日常維持費上所節省之財力，較改換普通天綫為定向天綫所費之財力，不知超出若干倍。定向天綫之效能普通以天綫之增益表示之，可以分倍計算。天綫在某一方向之增益，為該天綫向此方向所發射之電場強度之平方值與一假定能，在空間隔絕之完整半波天綫，在其垂直平面所發射之電場強度之平方值，彼此間之比數。定向天綫之原設計，需用高深之學理及數學計算，現多採用菱形定向天綫。經過若干科學家之研究設計及若干年之使用經驗，現已有一經驗公式，一般工程從業人員，均可按式計算裝置之。但菱形天綫，是否為最理想與最經濟，尚待創作與發展。

(3)電力設備：因發訊台多位於鄉間，距城市較遠，故電力公司之電力輸送綫，

均用高壓傳輸，其間必須另由變壓器降低至所需用之電壓。此項變壓器，因初級為高電壓，易生危害，且屬於電力公司管理，故多不裝置於機房或電力室內而另行裝設。低壓部份，按照一般規定，應為三八〇伏三相電源。但我國現用無綫電機，程式複雜，美式及日式機件需要二二〇伏三相電源，英式及國內自製機件，須用三八〇伏三相電源，故發訊台內必須另設適當容量之變壓器，以使三八〇伏及二二〇伏，相互變換。關於配電方面，最好能有二二〇伏及三八〇伏總配電板各一具，由總滙流排接至各分開關，經過熔絲再接至各項機件，庶某機發生障礙時僅燒斷該機之熔絲，而不致影響其他機件。總配電板並裝有電壓及電流表，以便隨時明瞭使用電力情形。又配電板上之總開關，必須雙向者，推至一方可使各分開關接至市電電源，推至另一方則可接至台內自行發電之備用電源。

(4)備用電源：因通信業務必須爭取時間，不可稍有耽擱，為恐市電電源發生障礙而免致停頓業務計，必須自行發電以補救之。普通發訊台使用電力較多，故發電機及引擎容量亦需較大，因之耗油量亦較多，一般多用柴油引擎發電機，蓋其維持費用較低也。

(5)電子管水冷設備：普通在十呎以上之發訊機，其末級強放多為水冷式電子管，蓋因其消耗於屏極上之電能量甚大，並皆變為熱能，若不採用水冷式散熱，勢必燒壞。水冷式電子管之構造與普通電子管不同，其屏極不完全被玻璃包固而為一端封閉之銅套管，另一端設法以玻璃封閉之，並支持絲極及柵極，使絲極及柵極位於銅套管之中心，然後抽成真空。使用時將屏極放入於一水套內，水套內輸以冷水環流。因屏極上電壓極高，故水套必須有良好之絕緣裝置。連接水套之出水管及入水管，亦必須有良好之絕緣並經過相當長度後，再接於總輸水鐵管及總排水鐵管上。普通均用磁管或橡皮管環成螺旋形，蓋可增加長度減少地位也。總輸水管接於環流抽機上隨時維持適當之水流壓力，總排水管通於冷却水池經過濾水設備後，仍返至環流抽機。

(6)接綫設備：發訊台內所裝置之發報機及發話機，均受遙遠之電報中央室或電話終端機室控制，是為遙控制。中間用遙控綫聯絡，電報方面多用單綫及地回綫，有用單流制者有用雙流制者。電話方面多用雙綫，如亦用地回綫，則有極大之雜音，勢必影響效率。至如何由某一單綫遙控綫接至某一部發報機，或由某一對雙綫遙控綫接至某一部發話機，中間均由遙控綫接綫板以聯絡之。接綫板上有若干開口接通遙控綫，另一組開口接通發訊機，再以塞繩連接，以便調度。同時接綫板上尚須設置電流表及音量指示器等，以便測試中央室送來之訊號電流及終端機室送來之成音訊號，是否正常。此外如能裝有橋式測綫器者則更為完善。

(7)檢視設備：發訊機工作情形，若有失常，對於通訊自有重大之影響。如發話機調幅度過低或有交流雜聲發出，對方收聽勢必混亂不清，如發報機電鍵控制欠佳，或電鍵繼電器失去中和調整，在高速度自動收發電報制中，均易產生錯誤。此類

障礙，甚難由各發訊機上電表指數觀察而得之，故必須設置監聽收訊機，以便隨時校驗，同時更須配合陰極管顯波器及波紋錄報機等，以測驗之。

(8)測試儀器：工欲善其事必先利其器，故精密完全之測試儀器為現代發訊台不可缺少之設備。如各式電流表各式電壓表，電阻計迴阻計萬用電表，絕緣測試器，簡式波長計精密波長計，電子管測試器成音速率振盪器陰極管顯波器 音量水準指示器，標準衰減器，電場強度測試器等均為必備之儀器。

(9)修機設備：我國所用無綫電機，大多購自國外，程式不一，除易損之電容器電阻器等或附有備件外，其他一切屬於機械方面之零件，多無備貨，一旦損壞，無從購置。故發訊台中必附有相當規模之修機設備，以便自行修配，除車床銑床、刨床、鑽床等外，其他如繞製變壓器，及烘箱等設備，亦屬必需。

(10)其他：除上述者外其他一切與工廠管理有關者如機房通風、光線、員工福利、倉庫消防等亦不容忽略。

### (丙)發訊台之維護。

(1)發訊機之維護：發訊機日常之維護，應隨時注意各級之電壓是否正常，各部有無過熱現象。至於使用轉換電輪或調整可變電容器及電感器時，均不可用力過猛，以防受損。至於定期之維護，則有電子管之測試，繼電器接觸點之磨拭，絕緣部份上積垢之清潔，活動部份上之滑潤，以及各螺釘之旋緊等，必須分別輕重，定期處理。

(2)電子管之維護：發射電子管運用情形之是否適當，對於電子管之壽命有極大影響，除使用中之電子管必須隨時保持各極之電壓正常外，其存儲備用之電子管，亦須慎重處理，切不可橫置受潮受振，存儲期間，每隔一二月，必須正式使用若干小時，每一電子管，必須編號列冊，編製卡片，隨時記錄，以備查考。

(3)水冷電子管之維護：水冷電子管使用時，屏極係置於水套內，若水質稍硬，日久即有堆積鈣質，影響散熱，必須定期檢視清除之。又水冷電子管之裝拆，橡皮管之接頭，出入水管上之活門，必須妥慎處理，務期絕對可靠，不致漏水，以防水濺至電子管之玻璃部份上而炸損。在拆除電子管時，必須先將各極電壓關閉，候電子管稍冷後，再將出入水管活門關閉，然後平均鬆脫電子管與水套上之各螺絲。切不可先完全鬆脫一面之螺絲後，再鬆退另一面之螺絲。電子管須垂直起出，更須注意勿損傷電子管與水套間之墊床，以防漏水。裝置時恰與拆除時手續相反，但加上燈絲電壓之前，必須確定水套內已有水流通過並須具有適當之壓力。普通設備完善之發射機上，有連鎖控制之裝設。即出入水管上之水壓若不足，則有二觸點不能接觸，因而使燈絲電壓繼電器不能吸上，以切斷燈絲電源。此項裝置，平時亦須定期測試，勿使失靈。

(4)天綫之維護：發射天綫，除最初裝置時，須慎重處理精確調整外，平時亦須善為維護。若天綫之張力過鬆，垂度加大，必致改變特性，影響效能，須隨時檢視糾

正之。至於拉綫螺絲之調整滑潤以及木桿之加塗柏油鐵塔之加塗油漆，均須定期實施處理。

(5)電力設備之維護：變壓器內之冷却油，須隨時注意溫度是否過高，並須定期測驗油質之耐壓性。如電壓過低，並須更換新油，將舊油加熱減除水氣，濾清沉澱，再經測驗合格後備用。

(6)備用電源之維護：在發電機方面，應隨時注意軸承上之滑潤，以及炭刷是否平滑，壓力是否適當，及在使用時有無火花發生。在內燃機方面，使用時應隨時注意滑油油壓是否適當，各部有無過熱現象，排出氣體是否正常以及有無劇烈振動等。定期維護事項，則為清除積垢，濾風器濾油器之整潔，磨活門掉換漲圈掉換滑油等項，更須依照該機說明書規定時間內實行之。若平時市電不常中斷，亦須每週試車半小時，每月全負荷試車一小時。

(7)其他維護事項：其他一切所裝置機件之轉動部份上之潤滑，亦須經常注意。至於各項防止過荷設備告警設備測試儀器等，亦須定期測試，以期準確可靠。對於任何機件設備之維護，均不外可能在引起障礙之小節目上，隨時注意，妥慎處理以防止之。維護工作之效果，頗難在短期間內表現成績，而更須藉比較以證實之。故維護工作常被忽視，或實施而不持久，終而遺忘。為自我防範計，凡一發訊台之工務管理人員，必須將全台所有機件設備之維護工作，按照機別期別，妥為調度，預先排定實施日程表，輪流處理，以期完善。

#### (丁)收訊台之設施：

(1)收訊機：亦可分為收報機、收話機及移頻收報機等，但收報機依拍報訊號之快慢又可分為快機收報機與人工機收報機兩種。收訊機消耗電源之力不大，約由一百瓦至一千瓦，通常皆用一百十伏或二百二十伏單交流電源，或甲、乙、丙蓄電池之直流電源。每架收訊機所用之電子管約自七、八枚至一百餘枚，線路多用超等外差式。收報機接收快報或慢報與所採用之收報機，本無絕對之劃分，但因所取得之電波訊號過快時，則設計更須完美，使收得之訊號保持清晰，無衰落現象，無雜聲摻雜其間。故通常較人工收訊機多一平滑器(限制器)及一音頻控制電鍵器，又多為分集式。雖快機收訊機亦可使收人工鍵電訊，但因快機收報機設備較大，殊不經濟。收話機與人工機收報機構造相仿，移頻收報機又與快機收報機構造相仿，但多一組濾波器。

(2)收訊天綫：收訊天綫構造等皆與發訊天綫相似，亦多採用菱形之定向天綫，以獲得更多之增益。所異者發訊天綫之設計或調整稍有不當時，發訊機輸出之電能，即不能由天綫向天空播出。但收訊天綫之設計或調整，則並不如此之尖銳，故收訊天綫之調整，使其對某一頻率之增益為最高，反較調整發訊天綫為難且不必要。收訊天綫之饋線，多採用同心電纜，因其電能損失最小，而饋線過長時因而引起之雜聲亦可減少。且因使用同心電纜後，各收訊天綫之進線及接至各收訊機之聯



絡，亦可採用與發訊台設施第六項接綫設備中接綫板相同之天綫接綫架。收訊台之助聽收訊機，須收聽四方各處之電訊，故此助聽收訊機上之天綫，平常必需採用無方向性者，倘須收聽某一方向之電訊而上述之天綫增益過小時，可換用該已知方向之定向天綫。

(3)電力設備：電力設備與發訊台類同，惟收訊機因較發訊機所需要之電力為小，故多採用蓄電池之直流電源供給之。蓄電池再由交流市電經整流設備充電。在市電短時間停電時，機件仍可照常工作而無影響。甲電池多為六至八伏乙電池多為二百伏左右，丙電池多為五十伏左右，每種須備兩組，一組使用時，另一組充電。

(4)備用電源：與發訊台同樣需要，惟亦因其耗電較小，故多用汽油引擎發電機。

(5)接綫設備：收訊台亦需要裝置一接綫板，以調度遙控綫與收訊機間之配合。收訊機所送至中央室之電訊，多為音頻電訊，故多用雙綫，電流表亦可省却不用，但需另加一組助聽放大器，以便可以試聽輸出之頻電訊如何。其他測試儀器，亦同發訊部份。

(6)助聽設備：大型收訊機之調整，較為複雜，故開始欲收聽一電訊，或更換另一波長時，先需用一小型之收訊機收聽，以確定該電訊是否已發出，電訊之強度是否正常，有否干擾，頻率是否正確，是否穩定等等。檢聽正常後，再由大型收訊機收聽。收訊機經由遙控綫輸出時，亦應經過助聽設備，以便檢聽某輸出之訊號，是否良好，收訊機是否調整正常，故一助聽台，包含一助聽收訊機，助聽放大器，及一組鍵式開關，以便檢聽任何一輸出之電訊。其他尚需備有電傳打字機，以測試電傳打字訊號是否正常，波紋錄報機，以測試快機訊號。

(7)測試儀器：同發訊台，惟近世之無線電發展，如移頻收訊機發訊機，多處電台皆採同一頻帶及收訊機採用晶體作本地振盪等，使頻率之穩定度及準確性越趨重要，故需要一測頻設備，以測試所有有關通信業務之電訊頻率。此測頻裝置，以裝置於收訊台，較為合宜，因於未「測試」前，必需先「收得」也。測頻機件，包括一精密之測頻器，通常為一「第一標準」之標準頻率產生器。

(8)晶體磨製設備：收訊台既裝有標準頻率產生器，晶體磨製設備，亦宜裝於收訊台，除供給收訊台本身使用之晶體外，並可供應發訊台，及其他部份所需之晶體。磨製設備甚簡易，僅包括一精密之分種卡表、金鋼砂、厚玻璃板、晶體振盪試驗器及一簡單之波長計。

(9)修機設備：發訊機多近於強電流機件，而收訊機則近於弱電流機件，故修機之工作，亦較為複雜和精細，其他設備與機件，與發訊台略同。

(戊)收訊台之維護。

收訊台之一般維護，與發訊台略同，現僅將應特別注意者分述如下：

(1)收訊機之測驗：若一發射機中，發生微小障礙或電子管失效時，由各級電流

表指數上即可觀察之。收訊機則不然，若一收訊機發生微小障礙或電子管放射低落，仍可收得外來訊號。在對方發來之訊號甚強時，仍可照常維持通訊。但一遇氣候變化，即感覺訊號微弱或不能收得，此時若換一正常收訊機或仍能照常工作。故收訊機本身，必須定期將各電子管逐一測試，放射是否低落，全機性能是否減低，刻度盤上之度數是否準確，凡不良者均須立即掉換並校正之。

(2)收訊天線之檢視：收訊天線之維護，亦常被忽視，因天線不良，仍可收得訊號，但其是否已發揮最高效能，必須靠經常之檢視及測驗以決定之。

(3)蓄電池之維護：蓄電池之維護是否適當，與其壽命有極大影響。茲將維護要點條述如下：

(a)放電電流不可超過額定值，普通均以八小時電率為最大限額，即八十安培小時容量之蓄電池，其最大放電電流不得超過十安培。

(b)放電不可過量，俟電液比重降至規定之最低比重時即表示所充蓄之電能量已放完，必須停止使用並立即充電，中間不可擱置過久。

(c)各組電池須分別編號，以便紀錄考察，各組並指定「指示電池」一只。

(d)每隔一小時測量並紀錄各組指示電池比重及溫度一次，以便明瞭已充電或放電之情形。

(e)在充電或放電將行完畢時，將各該組之每一電池比重，逐一測試紀錄，以使明瞭有否某一電池失常。

(f)在充電時，必須將該組電池上之玻璃蓋板取下，並開啓門窗，以便所發出之輕氣及霧體硫酸逸出。

(g)各電池之電液高度，必須經常檢視，切不可使極板露出，若電液高度低於規定時，係電液內水氣蒸發，必須加注蒸餾水，冬季蒸發較慢，夏季較快，加注蒸餾水，最好在充電前實施之。

(h)每隔一月，每組電池施以過量充電，即充電達到規定容量後，再減小充電電流，多充若干小時，然後逐一測試各電池電液比重而記錄之，以視其是否劃一。若電液比重有參差時當分別加注蒸餾水或較濃之電液，使其一律並紀錄之，俟下次過量充電後，再決定該電池本身是否不正常。

(i)電池使用日久，瓶內積有鉛質沉澱，必須取出，以防將極板短路。

(j)配製電液時，應將濃硫酸徐徐注入蒸餾水中，切不可將蒸餾水注於濃硫酸內，以防爆炸。

(k)不論任何時間，電池室內均不可接近火燭，以防輕氣自燃，引起爆炸。

(l)每隔相當時間，各電池之接頭螺絲上及電池室內各金屬部份上，均須重施防酸設備，以防腐蝕。

## 二 中央室

(甲)中央室需要之原因。

凡收受電報及遞送電報，必於商業繁盛之區蓋發電人及收電人，大半均集中於市區也。但電報所需之機械設備等，則又多須設於或通過鄉區。如以無線電報而言，其收信台及發信台均因機件天線等佔地甚廣且須四週無高大建築物須設於市郊始宜。而有線電報，則其線路亦皆自市區接出，穿過鄉間而至對方局。基於上述原因，必須設計一通信系統，於市區內設營業處及中央室專司收發電報，而於市郊設收信台及發信台，分別以遙控線聯絡之。中央室及營業處必同在一處，其所裝機械，概屬於控制性質。於無線電報則依電文發出信號電流經遙控線控制發信台之發信機，或將收信台收得之信號予以還原及記錄之，俾供抄譯而送交收報人。至於有線電方面亦然，如所用者係銅鐵實線或幻線，則由中央室依電文發出信號電流直接(或經中繼局)而至對方局。如係載波電報電路，則先依電文發出信號控制載波電報機，各載波電報電路之總輸出，經聯絡線接至機務站之載波電話機中一話路而送至對方局。對方局經載波電話送來之載波信號，亦由聯絡線自機務站接至中央室，由載波電報機還原後，錄出符號，以供抄譯。

(乙)中央室所屬之部份。

中央室所屬部份表(表一)

部份名稱	應有設備	主要工作
有線部份	一、有線報房機桌裝置之機械 二、有線試綫台交換插口板試驗台聯絡綫接綫架等 三、載波電報機械 四、應有之測試儀器	一、調度有綫電路 二、測試維護載波電報機試驗台等 三、維護報房機械
無線部份	一、無線報房機桌裝置之機械 二、收發信遙控綫交換用插口板遙控綫架接綫等 三、與收發信台間聯絡用之超短波收發機載波電話機載波電報機等(上項機械僅於收發信遙控綫可靠度不佳時始有需要) 四、應有之測試儀器	一、調度無線收發信遙控綫 二、測試維護收發信交換插口板超短波收發機載波話機報機等 三、維護報房機械
電力部份	一、供給直流 110 伏電源之馬達發電機組(應有二組輪流使用) 二、供給直流正負 80 伏信號電源之馬達發電機組(應有二組輪流使用) 三、各種電壓之蓄電池及充電器 四、油機發電機 五、各種分電板配電板	一、定時調度發電機充電器蓄電池供電等 二、維護一切電力機械設備 三、維護油機發電機及定時試車
修機部份	一、車床鉗床鑽床磨床等工作母機 二、各種金工應用工具及度量儀器 三、無線電機修理之儀器及工具	一、修理裝配一切報房用機械 二、製造一切配用零件 三、製造新裝機械設備用之附件 四、自行設計製造應用機械如放大器 等
材料部份	一、材料貯藏室 二、材料賬冊表格等	一、申領保管驗收配發所需材料 二、保管領料單表冊等 三、編造料賬

中央室除辦公室外應有下列五主要部份。

有線部份，無線部份，電力部份，修機部份及材料部份

每部份之工作及機械設備可以表一示之

(丙)中央室各部份之設備及運用。

(1)有線部份 有線設備之最主要者為報房及測驗室，報房為報務人員工作之處，而由中央室調度維護其所裝置之一切機械設備。報房以狹長之屋為宜，能延長最佳，應二面有窗，室內電燈照明亦須完善，庶可不論日夜晴陰，工作時均可有充分光線，報房機桌成二長列相對裝置，二列間則裝置由馬達轉動之帆布帶送報機。機桌脚宜為鐵質，則較細而可減少對報務員工作時之妨礙。

關於有線電快機機桌每席之發報部份，先由鍵盤鑿孔機(Keyboard perforator)在油紙條上，鑿成電文符號，再將該紙條於自動發報機(Autotransmitter)上放過，以控制信號電流發送至對方局，如需與對方局談話，則可由電鍵(Key)發送之。收報部份將收得之對方局信號電流，經過單工或雙工設備及擬似線(Artificial Line)等驅動一繼電器轉而控制波紋機(Syphon Recorder)及音響機(Sounder)，波紋機在白紙條上，依收得之信號劃出波紋符號，同時由紙條牽引機(Puller)將紙條繼續拉動，此紙條經抄報員在來報紙抄譯後，送達收電人。音響機在快機機桌上之作用，僅為使報務員不必專心注視紙條而仍能藉聽覺知收信是否良好。機桌線路中所需之電阻箱、容電器、擬似線等，常裝於可開蓋之木箱內，置於機桌下不礙工作之處，或全部集中裝置於測驗室。送報機之功用為將各席機桌抄貼之電報，投於帆布帶上，由機械方法轉遞至電報處理部份。送報機亦可設計同時能將預備發出之去報，分別傳遞至各機桌。

有線電人工機機桌線路與快機機桌相仿，但發報僅用電鍵而不需自動發報機及鍵盤機，收報亦祇用音響器而不需波紋機及紙條牽引機。

有線電報機桌之採用單工電傳打字機(Teletype)者，祇須有電傳打字機一具輪流收及發，雙工者則有電傳打字機二具，一收一發。其報務較繁者，則發報時用電傳打字自動發報機(Teletype Transmitter)及電傳打字複鑿機，(Teletype Reperforator)在供電傳打字用之油紙條上鑿孔後發送，以增速率。

不論用莫爾斯電碼自動發報機或五位電碼，(Five Units Code)電傳打字機之局，如尚須轉報至他局，則均可採用同樣電碼之複鑿機，以省時間及手續。

有線電測驗室之位置，最佳能鄰近報房，則值機技術員調整機線時，較為便利，測驗室中應有之主要機械有一、配線架(Main Distribution Frame)專供接至各機械線路及接至局外線路二者間調度連接之用，此架可與無線部份合用，二、試線台(Line Testing Board)供測試線路情形之用，三、插口板(Jack Board)供各席機桌與各不同線路(如某號實線某號幻線，或某一載波電報電路等)間之交換連接及中央室至設於市內他處之測量台機務站等掉換連絡線之用，四、試驗台(Testing

Table)該台裝有自動發報機波紋機紙條牽引機及其他一切便於作局部試驗(Local Test)或與對方局試驗之設備,使技術員不需運用報房機桌而於測驗室內即可試驗,五、載波電報機及其附屬之試驗設備,常用之載波電報機可分為四路六路八路及十二路,其通用之載波頻率範圍自425週起每一載波電報電路增加170週至2295週為止。

(2) 無線部份 無線設備之最主要者,為無線報房及遙控制室。無線報房之機械佈置及需要條件與有線報房相仿。無線報房機桌,亦分快機人工機及電傳打字機三類,其作用為遙控制收發信台之收發信機。發信部份,由電鍵或自動發報機發出信號電流,經插口板之交換,(插口板之功用為將某一機桌交換接至通達某收發信台之某一遙控線)接至各發信台而遙控制所接之發信機。收信部份,先由收信台將收到之信號變為音頻(Audio Frequency)電流或直流電流。經遙控線接至中央室由插口板之交換而至機桌收信部份。如收信台接來者係音頻電流,則常須加一電子管放大器放大之,然後接至波紋機或聽筒。如信號係直流電流,則先經一繼電器再接至電傳打字機等。遙控制室內另裝試驗台一具,俾於遙控室內試驗收發信遙控制情形,是否良好。

遙控線本身之良好與否,關係全部遙控制系統至巨,每因遙控線之障礙而影響全部無線通信。遙控線以地下電纜為佳,且以用多數較少對數之電纜為宜,(如一條一百對之電纜不如用二條五十對者分別分二路敷設為佳)蓋如此則不致同時發生障礙也。並為預防萬一計,最佳在中央室至收發信台間,均能有超短波聯絡之設備。通常其間距離,不過數十華里,能在超短波射程之內。每處超短波機均附裝有載波電話機及載波電報機,故一路超短波聯絡後,即可代替多路遙控線之用,凡地方治安欠佳,遙控線障礙較多之處,尤為重要。

中央室應有之電源供給表二

電 源 性 質	用 途	來 源
380伏三相交流電源	各種機械上之三相馬達用。 分成三個單相用。	市電電源。 自備油機發電機。
220伏單相交流電源 110伏單相交流電源	各種機械。 收信機。 載波電話機,載波電報機。 烘箱電熱器電扇等。	市電電源。 油機發電機經變壓器升降後 之電源。
110伏直流電源。	各種用直流之機械。 電傳打字機用。	馬達發電機組供給。 蓄電池及充電器供給
正負80伏直流電源	發信用信號電源	由直流160伏中心抽頭之馬 達發電機組供給, 由蓄電池及充電器供給。
6伏直流電源	音響器用。	由蓄電池及充電器供給
135伏直流電源	放大器或載波機等之電子管屏 極電源,	由蓄電池及充電器供給。

(3)電力部份 中央室機械類別殊多，所需電源亦各不同，其大概可以表二示之(附表二)

為維持市電中斷時之通信起見，中央室應有自行發電之設備，該項設備在市電供給不甚可靠之城市，尤為重要。當市電突然停止後，首應恢復者為照明電燈，完善之設計，應於市電中斷時，藉繼電器之作用，使蓄電池供電之電燈立即發光，然後工作人員再開動油機發電機自行發電。

(4)修機部份 其主要者，可分為金工部份及無線部份。金工修機室之主要工作為修理報房機桌用之一切機械，(有電子管之放大器及收音機等除外)該室主要設備應有車床、銑床、小型刨床、鑽床等工作母機及每一機務佐自用之工具。修機室地位須稍離報房，以免聲浪擾及，惟為便於修理報房機械，可於報房相鄰處，分設報房修機室，就近修理。

無線電修理室之主要工作，為修理無線報房用之放大器收音機及裝有電子管之機械。該室除應備有試驗測量及指示用之儀器外，並需經常配備各種應用工具。

(5)材料部份 中央室部份繁多，機械種類亦衆，不論修理維護及新增設備，均需不同方面之材料。然大別之則可分為一、裝製用材料，如電線銅鐵鋼等金屬板金屬皮金屬圓金屬絲及膠木板等二、修配用材料，如電子管、電燈泡、螺絲釘各種機械之配用零件等。且因中央室工作無分晝夜，終年不息，如有障礙，電信立即受阻，故一切材料均應先事準備貯藏，隨時撥用。

(丁)中央室各部份之維護 中央室之維護工作分二類，一為值機部份，一為維持部份，茲分述之。

值機部份之主要工作，為就所有之機械設備。予以適當而工作效率最高之運用如遇任何障礙或損壞，即盡一切可能採用之方法，使之迅速恢復正常工作。不論有線無線或報房修機部份，每日每部必須填造工作日報表，除由主管人員每日審閱藉明工作情形外並供日後查考之用。

維持部份之主要工作，為修理較大障礙之機械製造或添裝新機械設備，試驗各種新式或新添機械。如可能則更設計改善原用之設備或改良原用之機械，以資更增工作效率。至於應急(Emergency)措施，如自備發電機等，亦應隨時會同值機部份時加實地試驗以策萬全。

### 三 市內電話

市內電話之主要部份，在用戶屋內，為電話機，或電話交換機，用分號對線，將其接至電話交換所。每所有一營業區域，在此區域內，所裝之電話，均為該區之用戶。至於電話交換所內之機械，或為人工，或為自動，其功效為使任何兩用戶線路接通，達到雙方通話之目的。

電話交換所之設備，有簡繁之分。人工電話制中，如磁石式單式交換機(Simple

Switchboard), 構造簡單, 用戶信號指示器, 爲一種吊牌(Drop), 由用戶話機的手搖發電機, 使其吊落, 話機電源, 即在用戶處, 設置乾電池, 供給通話電流, 其線路並可用單線, 以大地作回路, 在營業區域狹小地方, 殊爲經濟合算。磁石式交換機, 用戶容量超過二百號以上, 須用複式交換機 (Multiple Switchboard), 裝有複式閘口, 將每一座席之用戶閘口, 並列連接其上, 使話務員得利用複式閘口, 可以協助其他座席上之工作。惟磁石式信號爲吊牌, 閘口直徑又較大, 其複式交換機之體積, 每高大笨重, 而用戶號數增多後, 交換所內電源, 亦須用蓄電池, 與共電式無異, 是故, 較大之人工交換所, 每廢除磁石式, 而改用共電複式交換機。

共電式交換機, 其電源之供給均集中於交換所內, 應用蓄電池, 除供給用戶之通話電流外, 兼須供給回路內各種繼電器, 以及信號燈, 振鈴器等之電流。共電式優點甚多, 其用戶話機, 構造簡單, 價值低廉, 加以電池集中交換所內易於管理, 電壓變動甚少。而此項制式之使用, 對於用戶及接線雙方, 俱極方便, 因用戶通話, 不需搖電, 取下聽筒, 話務員座前信號燈燃明, 即可插塞應答。通話完畢, 亦祇掛上聽筒, 話務員見終話號燈燃明, 即可拆線。動作既可迅捷, 服務標準, 隨之提高, 交換工作, 又較省力, 故在人工電話中, 共電式已被普遍採用。此項制式亦分單式複式。共電單式交換機, 僅有用戶信號燈及閘口, 因電流容量不大, 普通可以汽車用蓄電池, 供給電源, 並用吞加充電器 (Tunger Charger) 充電。在小城鎮上, 設立電話交換所, 用戶在百號以下者, 採用之, 甚爲經濟。至共電複式交換機, 構造較爲複雜, 機內各種回路, 全恃各式繼電器之動作, 發揮其功效, 完成任務。在人工接線之原理上, 共電式實爲盡美之機械。

自動電話交換機鍵, 爲一種複雜而精細之機械, 係由特別設計之電鍵, 用組合方式 (Grouping Method), 以及電池, 動力設備等, 精密配合而成。每一交換所之機鍵容量, 應足敷供給在本營業區域內, 每一用戶以個別號碼, 並有充分之電鍵, 使用戶撥叫電話時, 可將通話雙方之線路接通, 並傳送振鈴信號, 或供給佔線信號。最後於通話終了時, 使全部有關電鍵復原。此種細巧精密之機械, 實爲發明史上之一大成功。自問世以來, 各國電話專家, 根據此原理, 曾發明各種制式, 現在世界各城市所採用者, 有(一)旋轉制 (Rotary System); (二)步進制 (Step-by-step System); (三)升降制 (Panel System); (四)全繼電器制 (All Relay System); (五)交叉制 (Cross Bar System); (六)分路制 (By-path System) 等。

市內電話機械, 既如上述, 有多種制式, 但交換所之成立, 其目的爲使用戶間, 可以通話, 欲達此目的, 則每一用戶, 須有一專用話機, 專一對線, 如此, 可藉所內機械之交換, 使其通話時, 不致受其他用戶之干擾。是故, 電話與其他公用事業, 如水電煤氣不同, 水電煤氣, 可以在繁盛的街道上, 敷設一總管, 供給兩旁用戶, 共同裝用, 而電話線路, 必須將多數用戶對線, 集合成一總纜, 自交換所向四方輻射分出。故每一所, 必有一電纜線路網, 在設所之前, 即須計劃完美, 此亦爲市內電話施設上

之重要課題。

在創辦電話之始，首須規定營業區域，此項營業區域之大小，應視當地商業之繁簡，住宅之疏密劃定之。交換所地點，應在營業區中心，使電纜線路，四向分佈，各得其距離上之平均。地點確定後，即須計劃電纜線路網，此種電纜網，務須設計周密，繁盛街道，應佈設較多心線之電纜，幽僻里巷，可佈放細型電纜，或用明線。近世各大城市中，電話交換機容量，均甚鉅大，所有粗型電纜，有心線多至三千六百條者，即每一電纜中，可容納一千八百對用戶線，普通為一千二百對，六百對，三百對，二百對，細型者，有一百對，五十對，二十五對，裝設在里弄牆壁上者，有細至十五對，十對，五對者。此種電纜心線，為二十一號硬銅線，外包紅白色乾性紙，每紅白兩線為一對，互相扭結，使彼此間，十分絕緣與平衡，最外層用鉛皮包裹，製造時，須排去內部潮氣，以防止漏電等等。二百對以上之電纜，都裝在地下，用多孔土管，列成管道，埋入路中，每隔相當距離，開一人孔(Manhole)，此項人孔，是電纜之接頭處，相當深闊，修理時，工人可置身其中，測試及修理線路。一百對以下之細型電纜，都架設在電桿上，用吊纜鋼繩，鐵鈎，掛住電纜，最終點為分線箱，其容量有一百對，五十對，二十五對，由分線箱起，或用架空銅線，或用皮線，接通用戶線，至各用戶屋內電話機上。

由此觀之，市內電話交換所之設施，可分為兩大部份：即所內機械；與所外線路。在磁石式小電話交換所內僅有一小交換機，既無電力設備，又無測試機械，無設施之可言。至於大規模之交換所，或為共電式，或為自動式，所內機械，必須有下列各重要部份。

(甲)機械室 城市中之用戶數，未超過交換機容量一萬號者，普通為一所制(Single Office System)，在人工交換所內，可祇裝複式交換機，或為磁石式，或為共電式。如用戶數超過一萬號時，應採用多所制(Multiple Office System)，即分設數個交換所，以所間中繼線(Inter-Office Trunking Lines)，彼此聯絡。多所制之交換機，有兩種：一為甲交換台，亦稱 A Board，一為乙交換台，亦稱 B Board，甲台為普通之複式交換機，惟須加裝出中繼開口，及傳呼線(Order Wire)，通至乙台。所有來話，由甲台應答，如被呼用戶在同所者，由甲台話務員，在本台上，完成手續。如被呼用戶在他局者，則將來話，由出繼線，接至他所之乙台上被呼用戶之複式開口，由乙台話務員，在本台上尋出之。乙台備有複式開口，與甲台相同，但無應答開口，由甲台來之入中繼線，直接接至乙台之紐回路，並終接於乙台話務員前之插塞上。甲台之話務員，普通稱為甲員(A Operator)，乙台者，稱謂乙員(B operator)。交換機之外，有監聽台(Monitoring Desk)，為班長監聽值機話務員勤惰與謙和情形者。監查台(Observation Desk)，為抽查各座席交換狀況所設。惟監查台，有裝置在另室者，當視業務上之需要而定。至於，自動交換所之機械室，通常稱謂機鍵室(Switch Room)，專裝置各級自動電鍵，並為防止機械，受氣候之



影響，發生可能之障礙起見，多有裝置空氣調節機 (Air Conditioning Equipment) 及冷氣設備 (Cooling Machine)，使機室之冷熱乾燥，有調整之效果。

(乙)測量室 該室之設備，為市內電話維護工作之中心，其主要機械，為測量台 (Testing Board) 及配線架 (Distributing Frame)。

(1)測量台裝有測試中繼線，一端有插塞，通至配線架，可用以插入任何用戶，測試內外障礙。台上並有電鍵十三付，各有其測試回路之功能。茲分述如下：

(a)振鈴電鍵 (Ringing Key)，可使測量員，利用中繼線，呼出任何用戶。

(b)反接電鍵 (Reversing Key)，可將測試線路，隨意反接，與測試機械配合。

(c)地氣電鍵 (Grounding Key)，可將被測試之線路，一線接地，再與反接電鍵配合時，可將用戶兩線之任何一線接地。

(d)電壓表鍵 (Voltmeter Key)，常與下 h, i, j, 各電鍵配合應用，藉電壓表之指示，測試用戶線路內之阻力及潮氣等障礙。

(e)繼電器鍵 (Relay Key)，用以接連一繼電器，至被測線路內，當測試時，需要較高電流，為電壓表容量所無法接受者，應用本電鍵。

(f)持續振鈴鍵 (Continuous Ringing Key)，該鍵回路內，有一振鈴發電器，凡經過儲電器，或轉電線圈，舉行持續測試時，應用本電鍵。

(g)備用電鍵 (Spare Key)，該鍵內普通接有一號叫器 (Howler)，當被呼用戶，未將聽筒掛上時，用本電鍵使用戶聽筒發出鳴聲警告之。

(h)電池取出鍵 (Battery Cut-off Key)，該鍵在測試外線電壓時，應用其取出測試電池，同時將電表上之高度接數線圈，接入回路。

(i)電池轉換鍵 (Battery Switching Key)，該鍵在本位上時，可將40伏之測試電池，接至電表之高指數線圈上，扳轉時，可將4伏之電池，接至電表之低指數線圈上，使測量台上，可隨意應用何種電池。

(j)電壓表分路鍵 (Voltmeter Shunt Key)，可將電壓表之低阻力線圈，減低至一千至一萬歐姆之間，專為測試較小阻力之用。

(k)聽話電鍵 (Listening Key)，該鍵常與下 l 鍵合用，使測量員與被測用戶通話時，聽話之用。

(l)阻塞線圈鍵 (Retardation Coil Key)，該鍵回路內，有阻塞線圈，接至話務員紐回路內，使用時，將紐回路內之監視燈熄滅，指示話務員以該線正在測試。

(m)電池鍵 (Battery Key)，可接通電池，供給測量台與被測用戶接通時之電源。

自動機交換所之測量台，並裝有脈衝測驗表。凡用戶撥號盤，發現有撥號錯誤時，可將該表直接至用戶話機，校驗其脈衝之是否正確。

(2)配線架係使用戶線路及交換機線路，在佈放時，有固定之接點，不致紊亂。當測量台通來之測試中繼線，插於本架上時，可作各種測驗工作，使機線發生障礙

時，得知其障礙所在，以便修理。配線架上，裝置保安設備，使內部機線，不致受強電流或高電壓所損壞。

配線架有兩邊，一邊接點，排成直列，專接外來線路，一邊接點，排成橫列，專接交換機線路。兩邊之接點，可用跳線(Jumper Wire)，變更接續，使內外線，可隨意調度。架上之直列接點，常裝有觸簧(Contact Spring)，以便於測試時，隔斷內外線。共電式之配線架，每裝總配線架(Main Distributing Frame or M.D.F.)，及中間配線架(Intermediate Distributing Frame or I.D.F.)兩種，其構造相同。惟中間配線架之接點，橫列者，為三線式，即 Tip, Ring 及 Sleeve，直列者，為四線式，即上述三線之外，尚有 Line 線。如此，總架上橫列之電纜，直接連於中間配線架橫列之 T 及 R 線上，另一 S 線，則接至交換機複式開口 Sleeve 上。至於中間配線架直列之 L 線，分別接至交換機號燈回路及替續器回路內，使每個號燈與替續器架上之線路設備固定連接。故總配線架，可使外線接通交換機之任何一號碼，而中間配線架，可使話務繁忙或清閒之電話用戶，隨時予以負荷平均之分配。

(丙)電力室 該室分發電機，及蓄電池兩部份。

(1)發電機部份，應視所裝機械之需要，用適當之電壓，供給電流至各回路，因此，交直流兩種電流，均須置備。直流電，係供給傳話器、繼電器、監視信號、補助信號以及佔線試驗等之用。交流電，係供給磁石電鈴、佔線信號以及其他用途。

磁石式交換機之信號指示牌，係由用戶手搖發電機，發出之電流感動。其傳話器所用之電流，則用乾電池，裝在用戶話機上，交換所內話務員傳話，及其振鈴所用電流，則另有乾電池及手搖發電機，無需電源設備。至於共電式及自動式機械，所需電流較大，全部機械所用之電流，均集中於所內，普通裝置，有下列數種：

(a)直流發電機與交流電動機連結，利用電力公司饋電，發出直電流，供給充電之用。大交換所需用大量電流者，每裝用直流電動發電機二座，一作日間浮充(Floating)之電源，一作備用或蓄電池之過量充電電源。至於發電機之大小，須視所需電流之容量而定，較大之交換所如蓄電池容量為二千安培時(2000A.H.)，可用二十或三十五瓩，三十五或七十伏四百安培之直流發電機(20/35 K. W. 35/70V 400A D.C. Generator)，連結於三十或五十匹馬力二百伏三相感應電動機(30/50 H.P 200V 3phase Induction Motor)上，足敷應用。現在各大交換所，為防止市電有斷電之虞，多有裝置柴油發電機(Diesel Engine)，以備電力公司停止供電時開用之。

(b)信號發電機，普通用十六周波，一百五十瓦，七十五伏，二安培，發電機(16 cycle 150W 75V 2A Generator)，連結於三相，二百伏，十六安培，交流感應電動機(3phase 200V 16A Induction Motor)上，經過信號變調器(Signal Generator)，產生各種不同之周波，供給振鈴聲(Ringing Tone)及佔線聲(Busy Tone)，自動機上，再供給一種，表軌聲(Dialling Tone)。信號機，常時亦備兩部，替換使

用，防止發生障礙。

(c) 配電盤普通為大理石所製之閘板，上裝開關，電表，及保安機械等，專為分配各回路適當電流之用。開關用以啓閉電動機，及發電機回路，並附有電動機之起動阻力器(Start Resister)，及發電機之浮充調整器(Float Reostat)。電表之主要者，為電壓表及電流表。電壓表，指示各直流電壓，尤其在電池充電時，須注意發電機之電壓，如發電機之電壓，較蓄電池電壓為低時，發電機不能與蓄電池連結，否則蓄電池，將發生放電現象。電流表之用途，為指示充電量，使其常保持在規定之限度內並觀察其放電量是否正常。配電盤上之主要保安機械，為自動斷電器(Automatic Circuit Breaker)及熔線(Fuse)。自動斷電器，在電流過大，或有倒流現象時，有自動斷電作用，熔線則於電流逾量時焚斷，以免燒毀機件。

(2) 蓄電池部份 共電式交換機，及自動式機鍵，均需大量電流，須用蓄電池，供給各回路機械之動作，現在各大交換所普遍採用之蓄電池，多為美國費城蓄電池廠(The Electric Storage Battery Company of Philadelphia)之氯氣電池(Chloride Accumulator)。此種蓄電池，有大小型之分，普通小型者，為負極板六片，與正極板五片所組成，適合於較小交換所之用。大型蓄電池，為負極板十片，與正極板九片所組成。通常置於大玻璃瓶內，為最大之交換所使用。此種電池流液，為硫酸(Sulphuric Acid)與蒸溜水之混合液，其成份，係一與五之比，流液之比重，如用比重表度量，應在1180至1190之間。裝置蓄電池須用兩組電瓶，每組十二只或廿四只直列接續，輪流施行充電放電，以保持其壽命。

#### (丁) 機線之維護。

市內電話之維護，以測量台為中心，所有內部機械，及外線障礙，均由測量台測試派修。測量室有測量長(Wire Chief)，對於內外線情形，應瞭如指掌，調度線路，須能應付裕如。其下有測量員，輪值測量台，執行測試工作，將各線障礙情形，報告測量長，分別性質，隨時派修。所得內部障礙，通知機械室，或電力室，外線障礙，隨派機線工，赴外修理。每晨並須舉行晨試(Morning Test)，在較大之交換所，用戶衆多，晨試不能遍及，則每次輪試若干戶，普通以每週能輪流通及全體用戶為度。再每一用戶，均有一障礙記錄片，所有每次發生之障礙，須詳加記錄，月終編製統計，分析各種障礙之性質，以作調整機械，或更換線路之憑證。

機械室之維護，由值班機工為之。共電式交換機，回路複雜，應每日舉行晨試一次，將各座席之紐回路，逐一測試，遇有障礙，隨時修理。自動機鍵，須試驗各級電鍵之速度，旋轉制內之電刷，步進制內之各種繼電器，均須隨時換下，裝於校驗器(Testing Set)上，測試其所受脈衝之動作，是否正確。至於用戶計數表，為另一特種回路，在旋轉制，係用反流電池(Booster Battery)，當發話用戶終了，聽筒掛上時，該電池回線，正負倒接(Battery Reverse)，推動計數表，跳進一次。在步進制，係用另一回線，接於終接器上，內有高阻力之養化錳整流器(Copper oxide Recti-

fier)，使普通電壓，不能濫入，僅於發話用戶通話終了，掛上聽筒時，由終接器上之繼電器，所引發之高電壓，進入回路，使計數表跳進一次。因其回路之特殊，故必須定期校驗，使其跳動準確。

電力室為供給電源之中樞，主要之任務，為蓄電池之充電與放電，充電時，須注意蓄電池之接續，蓄電池之正極，應與發電機之正極相連，如有誤接，必將蓄電池毀損。當蓄電池施行初次充電時，將硫酸液傾入玻璃瓶，最少使極板，浸於液內一英寸半，然後開始充電，此時祇能充入原始電量之半數，待充至半數，而狀況覺甚正常者，可繼續充電，至所需要之電量。原始電量之計算，普通為全電量之八分之一，假定某一電瓶，在製造時之電量，為四百安培小時，其原始電量，應為五十安培，美國製造之電池，其充電時間，往往可達三十小時，普通之電池，不過二十小時。在初充之最後數小時內，液呈沸騰狀態，此時，須視比重表，如液初加入時，比重為1200，此時應升至1225，如比重高於此數，液內須加蒸溜水，倘少於此數，須加硫酸液，以維其正常現象。

放電時，須注意勿使電池之電量，全部放空，如電池連續放電二三日，將使電池之氧化鉛，變成無機的硫化鉛，促短極板之壽命。良好之電瓶，可放四分之三之電量而不致使電壓減低至一·九伏以下。

外線分電纜及明線兩種，平時由線務工人，負維護責任。電纜發生障礙時，須剖開鉛管，修竣後，並須將鉛管焊接，需要特殊訓練之技工，稱謂鉛工者，執行此項任務。明線障礙之最普通者，為碰線，斷線及地氣。各種障礙之性質，測量台固可事前測定，但修線工人，仍須攜帶測驗器，以便逐段測試，確定障礙之所在，進行修理。測驗器為一傳受話器，可以隨地接連用戶線。至自動局之測驗器，更附有一發號盤，俾得與測量台，或用戶接觸。

在大都市中，因有軌電車之大地回路作用，常使地下話纜之鉛皮，受電蝕（Electrolytic Corrosion）損害而破裂，使內部心線受潮，發生障礙，故地下電纜，應定期測試，遇有潮氣現象，須隨時測覓地點，準備修理。至架空線路，易受天氣影響，夏日盛暑，線條膨脹，易成碰線，冬日驟寒，甚至降霰，每多斷線。故電話桿線，平時應勤加巡視，遇有腐蝕跡象，須隨時修理，此為外線維護之要點。

#### 四 長途電話

長途電話之交換機械，雖亦為人工共電式交換機，或磁石式交換機，但其功效，較市內人工機械，更為複雜。因長途電話，每次通話，均有營業收入，通話數量愈高，則收入愈多，故辦理長途電話之原則，應使回路，常在有效而繁忙之狀態下進行。同時，處理長途電話，因有記錄通話票，選擇回路，核對通話時間及記賬等手續，需要較多話務人員，分工合作，故吾人設計長途電話交換機時，應使其回路之功效，可配合上述各項工作條件。

長途電話的重要設備如下：

(甲)交換機 長途交換機，分記錄台與長途台。當用戶需打長途電話時，首須與記錄台接觸，記錄台話務員，詢問受話人地名，電話號碼後，填入通話票，送交長途台，選擇空回路，將兩地用戶接通，此為最普通之接線手續，由記錄話務員(Toll Recording Operator)與長途話務員(Toll Line Operator)，分担此項任務。在較小的局所，話務並不繁忙，長途機械，可與市內機械，同置一室，記錄台與長途台，亦可合併，在同一機上，使話務員，可兼理數種工作，藉節人力。惟在長途回路增多，長途台發展至四座席以上時，記錄台應另行設置，且須與市內交換機分置，以免混雜。話務員處理長途電話時，長途與市內值機話務員間，常用呼線(Ordere Wire)連絡。

長途台有答應閘口及複式閘口，所有通至各城市之長途回線，係裝在答應閘口上，此項答應閘口，常視各長途線之業務狀況，作合理之支配，其數量應遠較市內交換台為少，普通最少每座席裝置四回路，最多每座席二十回路，如此，可使話務員負荷，不致過重，影響業務，如上海南京間長途回路，話務甚忙，每座席僅裝四回路。

至於長途台通至各交換所，有長途中繼線，裝置於長途台之複式閘口上，其與市內人工交換機連接者，普通即稱長途中繼線(Toll Trunk)，每於市內台上，另開一長途座席將中繼線裝於該席之用戶閘口上，其與市內自動機鍵連接者，稱謂長途發號中繼線(Toll Switching Trunk)，接至自動機鍵之第一組入中繼選擇器(First In-coming Selector)上，此種選擇器，為特種程式，與普通選擇器不同，故在多局制之地區，此種選擇器，往往裝於某一中心區之交換所內，使外埠叫來之長途電話，均由該中心交換所轉接。

記錄台裝有適量記錄中繼線，自本城各交換所通入，其構造，稍異於長途台，普通不用直立閘口板(Vertical Panel)，所有閘口號燈電鍵等，均裝在平面板(Horizontal Key Board)上，使記錄話務員，在工作時，可俯視號燈，與用戶答話，同時伏案填寫通話票，在若干場合內，有將全部長途回線，接入記錄台者，如此，在夜間工作清閒時，可將長途台，合併於記錄台工作。

長途電話係計時收費，普通以每三分鐘為一次，故計算時間，為長途業務之重要工作，為使計時準確，及節省手續起見，每在長途台上，裝置自動計時器(Automatic Time Stamp)，使話務員在兩用戶通話開始時，即在計時器內，記一時間，至兩用戶通話終了後，再記一次，如此，可得準確之通話時間。

長途電話，亦設有測量台，其構造，異於市內測量台，裝有閘口甚多，分為對內閘口，及外線閘口兩組，長途回路入局後，均接於外線閘口上，對內閘口，則直接載波機，如此，內外線之調度轉接，均由測量台管理，測量台上，並裝有長途試線器，遇有線路障礙，即由此測試，以定修理辦法。

至於長途無線電話，其交換機，亦與有線電長途台相同，其終端機之原理，則

與無線電收發訊機，並無二致，茲不複述。

(乙)載波機 長途電話，應有清晰之話音，欲達此目的，必須於長途線路上，有完美之設備，桿間距離，首須準確，所用銅線，亦應合於標準。並架設合於標準之交叉(Transposition)，及負荷線圈>Loading Coil)。因長途電話。傳輸通話音浪時，所有回路內之互感(Mutual Induction)及自感(Self Induction)作用，均可使傳輸發生衰耗效果，減低音浪。交叉設備，即所以免除感應，而負荷線圈之效能，為抵銷電容，以增加通話傳輸量。

由於長途電話建築費之成本昂貴，研究電氣通信學者，發明利用一對長途回線，可任二對以上，或更多對數之通話工作，是即所謂載波電話。現在吾國最普遍應用的之三路載波機，就可在一對回線上，做成三路載波回路，與一路實線回路，簡言之可利用一對長途話線，裝成同時有四對用戶，可以通話，歐美各國通訊技術，較為前進，其重要長途幹線，每用特製之地下電纜，現已可裝載波電話一百另八回路。

載波電話之原理，大要如下：吾人之言語，所成音浪，如用錄音機放大，攝成影片，用放映機映出時，即呈非常複雜之波形，照富倫氏(Fcuren)之理論，分析音浪周波數，常因振幅之不同，造成一種正弦式波浪(Sine Wave)，即所謂 Sine Frequency 此種音浪之周波數，最低為數十周波，最高可至數萬周波。惟人類言語之音浪周波範圍，通常自二百至二千二百周波，最普通為二千周波帶域(2000 Cycle Band)。載波電話，即在送話機之一端，將高周波，變成載波周波，再將其變調(Modulate)，成為聲音周波，此種被變調波，經過線路送出，至受話之一端，重被復調(Demodulate)，而成聲音周波，以達受話人之耳中。

載波電話，即利用人類言語周波帶之不同，在回路內，裝置變調管，復調管，以及發振器，濾波器等機件，使通話雙方音浪，變調為各種不同之周波，在同一線路上輸送，造成同時可供數回路(Channel)通話之用。

(丙)電力設備 長途載波電話，所用之電力，其發電機部份之各項設備，與市內電話相同，普通長途電話，與市內電話合併設置，其通話及信號電流，均可應用市內電話之電源，惟須另裝配電盤，以便管理。長途電話配電盤，須裝下列各項電表：(一)載波絲極電壓表0—50 Volts；(二)載波屏極電壓表0—150 Volts；(三)絲極充電電流表0—100 Amp.；(四)交流電壓表0—300 Volts；(五)交流電流表0—50 Amp.；(六)絲極放電電流表0—100 Amp.；(七)屏極電流表0—1 Amp.，以及反充及溢流繼電器(Reverse and Over Current Relay)，過量斷電器(Over Load Circuit Breaker)等。

載波電話之蓄電池。亦分絲極蓄電池，及屏極蓄電池兩種。絲極蓄電池，普通為2K—12號型電瓶，每組十一只，常備A B兩組，輪流充電，其電壓為二十二伏。屏極蓄電池，為小型S T—3號電瓶，每組六十五只，亦備A B兩組，輪流充電，其電壓較高，為一百三十伏。

長途電話的維護，當以載波機爲主要，載波機需要變調及復調。故常有技術員，值守管理，遇有通話音衰落時，調整其周波，使傳輸衰耗量，常維持在標準限度內，載波機內之主要器具，爲真空管，故真空管之維護，爲值守技術員之重要課題。其他，如長途交換機，測量台，及電力設備之維護，因與市內電話設備相同，可不贅述。

## 五 市內中繼與遙控線路

電信線路，以用途差別而區分爲電話電報，在第八講內，已有申述。又常以通信方法不同而冠以較切之名稱。如兩電話交換所間之聯絡線路稱爲中繼線，及無線電收發訊台與中央室聯絡通信之線路習稱遙控線。今將其設施及維護情形，概略說明於後。

(甲)線路配置 分地下，架空，水底三種，設計時須注意者，如特繁都市區域，宜全部敷設地下管道電纜或裝甲電纜，(裝甲電纜鉛管外裹有雙重防腐藥劑之麻線帶及鋼線或鋼帶)常安置於二呎闊三呎深之壕溝中，底鋪四吋方之黃砂，上蓋紅磚，以資防護。其工料費用，雖較昂貴，但維持費用甚省，且少障礙，其壽命亦可維持至規定年限(二十五年)。而於次繁都市區域，則應先考慮經濟與營業發展而確定用線數量，然後將全部線路之20%埋設地下線，80%敷設架空線，如是設備，較合經濟原則。其他如郊區線路，則採用裸線設備，已足應付。再如線路中有跨越江河而距離超過八十公尺以上者，須設置水線，方堪勝任。

(乙)線路行徑 應測定較有永久性而不易變遷者。且須儘量避免跨越鐵路馬路電車軌道以及河流橋樑電力線等處，倘遇事實上不可避免時，須加保護設備。如地下線路，應配備鐵管或凹形水泥管道。架空線路，準自最末一檔線擔，向下半公尺處，佈以鐵絲網，其與地面間距，應爲[65]公尺。若橫貫鐵路及河道橋樑等處，增至[85]公尺。水線路徑，應擇兩岸間成垂直者爲佳，縱有碼頭建築物等之阻礙，亦須覓取在直線左右[50]公尺以內。

(丙)線路裝荷 實際上市話交換所中繼線，爲兩用戶線之橋樑，有關電傳輸效率，線路愈長，傳輸損失愈大。故此種中繼電纜須加裝負荷線圈，(Loading Coil)以減話音電流之傳輸損失。無線電台之遙控線，因電台及中央室機件，有放大功能，可資補救，祇需調整線對間電容之平衡，以減輕串音障礙，即可適用。

(丁)線路維護須知。

(1) 市話中繼線，由各交換所自動機室或人工機台處理之，並規定測試，分值晨間六時夜間十二時兩次，經常巡修工作，由測量台直接指揮管理。遙控線之測試與調度，則由中央室全部負責，測試日期定爲每週末一次。至外線之維護，分由各電台駐守，線佐分段巡護，除人力外，再輔以警鈴裝置，指示障礙地段並防止盜竊。

(2) 水線登陸處，栽立警告木牌，(木牌形式爲或[T]或△)牌之頂端，裝置紅

色電燈或油燈，以提醒船舶駕駛人員之注意，使不致隨便拋錨損害水線。

(3)電纜心線接續後，澆臘熱度，規定華氏(380)度，過此則紙隔易成焦裂，不及則潮氣不能暢泄，勢必蘊藏而為他日障礙之源。澆臘順序先在鉛管上重復澆注後，使心線迫使管內潮氣先行外泄，俾免心線於澆臘時散發之潮氣乘隙潛入管內致將來演成一處或數處部份心線絕緣之低落。

(4)線條接頭在規定外，不宜任意斷接以免驟增接頭擴大電阻減弱話音，且於銲接線頭，應先將接銲部份之污垢，精密清除，使銲錫凝固，否則日久將生斷線障礙。

(5)一個電路內，雜有不同線質線徑之線條，將造成不同級總阻，(Impedance unmatch)致削弱話音電流。

(6)電信線路，力避與電力線平行，尤其如不裝甲之管道電纜與電車軌道，不僅感擾為患，尚有電蝕(Electrolysis)為害。惟繁盛都市電力線縱橫如織欲使電信線路完全不與接近或平行，事實上不可能。為補救此種缺點，每採用間段式平行線路。普通一般電信線路與電力電路之距離，如地下設施者，在垂直方面為1—2公尺，架空設施者，為2—10公尺，能遠離處則儘量遠避之。

上述近今無線電收發訊台、中央室、市內電話、長途電話及市內中繼與遙控線路五項概況，均屬電信工務範圍內關於設施維護之舉舉大者，至細綱節目以及隨時改進情形，尚有待從長之研究與檢討也。

## 第二十五講 電信業務處理大意

### 一 引言

電信業務包括電報電話，因性能之不同，其處理手續，自亦有所差別。電報之處理以「迅速準確」為主，電話則除「迅速準確」之外，並須對答謙和，服務週到，否則在接話之間，使用戶即生不良影象，是以電話之處理手續，雖較電報為簡單，而其任務之重要，則與電報並無軒輊。

電信業務之處理，既以「迅速準確」「謙和週到」為信條，其從業人員除須具備優越之技能，與良好之修養外，自應明瞭整個業務處理之程序，熟諳自身所擔任職務之內容及其處理之方法，始克有濟。茲將電報電話業務處理大意分段敘述如下。

### 二 電報業務之處理

電報從收下至發出、轉出，或送到收報人手中，須經譯電、分發、編號、機上拍發、覆核報底、流水稽核、裝訂與管理以及打字、鈔報、繕封、派送等種種手續。分工甚細，工作頗繁，欲達成「迅速準確」之目的，端賴報務從業人員運用靈敏之智慧，嫻熟之技能，同心協力，充份合作，使報務得以迅捷處理，不使有不必要之延誤。下述各節乃去報、來報、轉報之處理手續及其程序。



#### 甲、處理去報之手續及其程序

(1) 去報分爲「記賬電報」及「現費電報」兩種。去報號數得視業務繁簡分「國內」、「國際」兩種，或合用一種，每月換號一次。如記賬電報特多者，得分爲「國內現費」、「國內記賬」、「國際現費」、「國際記賬」等四種去報號數。

(2) 記賬電報由營業員收受後照下列程序辦理：

(a) 在報底上去報號數欄內，用手書寫或編號機打一去報號碼。

(b) 在報底的右下角註明賬戶號數。

(c) 計算全電報費及實在字數填入報頭字數欄內。

(d) 在記賬電報簽收簿內填寫去報號數字數，及收到時刻並簽名後將簽收簿交還發報人。

(e) 在報頭上填註報類、發報局名，時刻或有關備註等項，並簽名於報頭左上角規定之處。

(f) 在去報號數單上註明記賬戶號。

(g) 將報底交報務佐送入報房。

(3) 現費電報由營業員收受後照下列程序辦理：

(a) 在報底上去報號數欄內用手書寫或編號機打一去報號數。

(b) 計算全電報費及實在字數填入報頭字數欄內。

(c) 計算應收報費數目，填入報頭左上角規定之處並簽名。

(d) 在報頭上填註報類、發報局名、時刻或有關備註等項。

(e) 按照報頭開寫電報回執，並在存根上註明發報人姓名、住址。

(f) 將電報回執交收款員收費。

(g) 將報底交報務佐送入報房。

(4) 收款員接到電報回執後照下列程序辦理。

(a) 按照回執上所開報費數目，向發報人收費，收妥後在回執及存根上蓋章。

(b) 在去報號數單上填寫報費數目後，將回執交給發報人。

(5) 凡華文明語去報由局代譯者，應由營業員交由譯電員譯成電碼後再交報務佐送入報房。

(6) 電報送入報房時由分發員檢點簽收，並照下列程序辦理。

(a) 去報劃號單上劃去號數，並填註收到時刻(去報劃號單可借用普通流水單)

(b) 決定路由並在報頭右上角規定之處填註機名。

(c) 交報務佐分送各機拍發。

(d) 官軍電報應先交官軍電查核員查核簽章後，再交報務佐送機拍發。

(e) 劃號單上如查有空號，應立即向營業處查詢。

(7) 各報經編列機上流水號數拍發後，由報務佐收集，交覆核員照下列各項，詳加覆核：

(a)路由有無錯誤。

(b)有數處收報地名之公電有無漏發之處。

(c)業務標識有無漏註。

(d)收費字數有無錯誤。

(e)其他應行注意事項。

(8)覆核員覆核完畢後將報底交流水稽核員稽核流水號數有無缺號重號。

(9)流水稽核員將去報底核畢之後交整理裝訂員。

(10)整理裝訂員將報底按照去報號數依次理順，裝訂成冊，交報底管理員保管。

(報務特別繁忙之局為簡化理訂手續起見得將去報底按照機上流水號數分路裝訂)

#### 乙、處理來報之手續及其程序

(1)來報分「投送電報」及「同城機轉電報」兩種，「投送電報」應編列來報號數，每月換號一次。

(2)各機來報由報務佐或傳送皮帶隨時送交來報編號員編號，如須抄打者，先行送交打字員抄打，如係官軍電應先交官軍電查核員查核後，再行編號。

(3)來報編號員接到來報後，應先決定其為「投送」或「同城機轉報」再分別按照下列程序辦理。

投送來報 (a)在報底右角「本局號數」旁，用手書寫或編號機打一號碼。

(b)如係華文明語電報應由譯電員代譯後再交繕封員。

(c)如係洋文或華密電報應逕交繕封員。

同城機轉電報 (a)在報頭上右角填註機名。

(b)交報務佐送各機拍發。

(4)繕封員按照電報所載住址或查明掛號開寫電封後，將來報紙之面底兩頁分開，如係打字機抄打者，以面頁裝入電封，如係手抄者以底頁裝入電封；遞交派送員，其餘一頁彙交流水稽核員。

(5)派送員接到繕封員交來電報後，應照下列程序辦理：

(a)在來報劃號單上劃去號數，並註明收到時刻。

(b)填寫報差送報稽查表後，交報差投送。

(c)報差回局時，應將回單交由派送員彙交貼回單員。

(7)同城機轉電報，拍發後，由報務佐收交流水稽核員。

(8)流水稽核員將投送來報及同城機轉電報底，核畢後，交覆核員覆核。

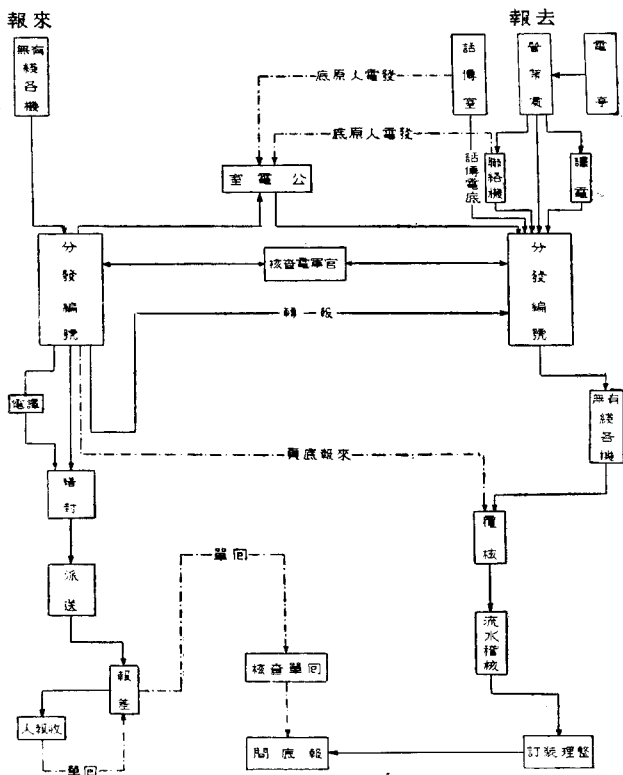
(9)覆核員核畢後，將報底交由貼回單員，將回單隨時按號貼在來報底背後，並詳查有無漏送或投送錯誤情事。

(10)整理裝訂員俟貼回單員，貼畢回單後，應即收集來報底分路挨號整理，(或按照來報號數)裝訂成冊，交報底管理員妥為儲藏。

#### 丙、處理轉報之手續及其程序

- (1) 各機收下之轉報，由報務佐或傳送皮帶，送交去轉報分發員。
- (2) 去轉報分發員接到轉報後，視其收報地名，決定應由何處轉遞，即在轉報底  
 右上角填註機名，交報務佐分送各機拍發。
- (3) 轉報拍發後，由流水稽核員隨時向各機收集報底，稽核號數。
- (4) 流水稽核員稽核轉報時，應於來去流水稽核單內，分別填註轉出及發來之  
 流水號數後，將報底送交覆核員覆核。
- (5) 覆核員將已發之轉報，詳細覆核下列各項：
  - (a) 路由有無錯誤。
  - (b) 有數處收報地名之公電有無漏轉之處。
  - (c) 字數有無錯誤。
  - (d) 其他應行注意事項。
- (6) 整理裝訂員俟覆核員覆核完畢後，將轉報底(或連同來報底)分路換號整  
 理，裝訂成冊，交報底管理員妥為儲藏。

附上海電信局電報處理程序圖與說明



#### 丁、去報處理手續程序說明

(1) 發報人可就鄰近之電亭或營業處發寄電報，如係電話發報用戶，可逕以電碼話傳至話傳室，其處理程序如次：

(a) 總營業處營業員收受去報後即以傳送簿由升降機送交報房簽收。

(b) 分營業處營業員收受去報後：

如係設有聯絡機與報房聯絡者，即交機拍發至報房轉送分發員，原底經核對後，送交公電室複核存檔。

如係由報差與報房聯絡者，應填具傳送單連同報底派差送交報房分發員簽收。

(c) 電亭營業員收受去報後，交聯絡差送至附近之營業處轉送報房簽收。

(d) 話傳室話傳員抄錄話傳去報應複寫二份，以一份交報房分發員簽收，一份與發報人送來之原底核對後送交公電室複核存檔。

(2) 分發員於收到各處送來之去報暨公電室送來之去公電，應分別簽收並批註路由及流水冠字後，轉編號員順序編列機上流水，再交報佐分送各機拍發。

(3) 編號員對於重要官軍電報，於編列機上流水後，先交官軍電查核員查核，再轉送各機拍發。

(4) 值機員按照電報傳遞次序及編號順序拍發，並在機旁流水單上逐一劃去流水號數。

(5) 機上發出之去報逾二小時以上者，即由報佐收集交複核員複核。

(6) 複核員辦理複核手續完畢後，將報底交流水稽核員稽核來去流水軋理缺號重號完畢後，將報底交報底整理裝訂員。

(7) 報底經整理就緒後，裝訂成冊，送報底間存檔。

#### 戊、來報及轉報處理手續程序說明

(1) 由各機抄收之來報及轉報，經值機員於機旁來流水單上，逐一劃去來流水號數後，交傳送帶或報務佐轉送來報分發員處理。

(2) 來報分發員收到來報及轉報後：

(a) 來報即交來報編號員編號。

(b) 轉報則交去報分發員處理，其手續與去報同。

(3) 來報編號員，按來報報類及收到時刻，分別順序編列來報號數後，再依照下列程序處理：

(a) 洋文華文密語華文明語而無需代譯之來報，以一份送交繕封員繕封，另一份送交覆核員覆核，經流水稽核員稽核後，按機上來流水號數，整訂成冊，交報底間存檔。

(b) 華文明語應予代譯之來報，先送譯電員譯註後，再按(a)項辦理。

(c) 重要官軍來報，先送官軍電查核員查核後，再按(a)項辦理。

(d) 來公電送公電員處理，轉公電送經公電員處理後，再分別轉拍，其手續與

轉報同。

(4) 繕封員，繕封後(掛號電報，以備就之圖章蓋印，無需手寫繕封，以資迅速)交佐將電報封入電封內，交派送員派送。

(5) 派送員應分區計時限回，並填具派送單連同電報交差投送。

(6) 報差將電報送單回局時，即將電報回單交由派送員簽註回局時刻。

(7) 派送員收集回單後，送交回單查核員。

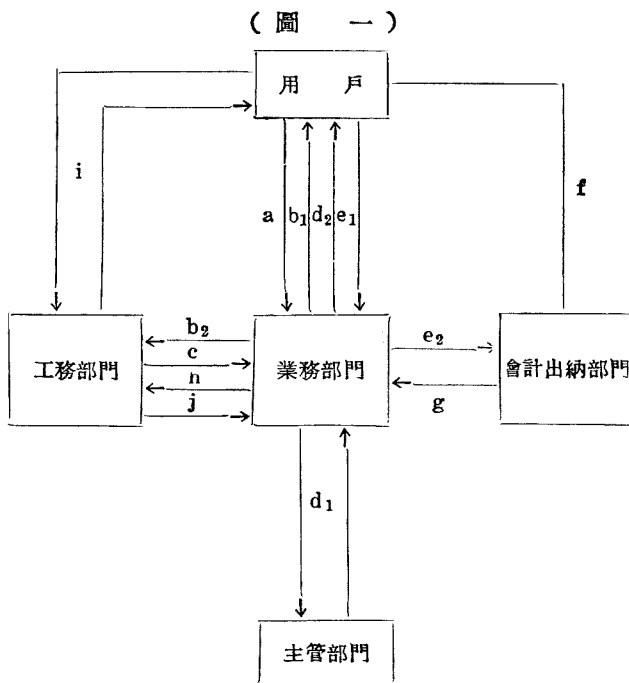
(8) 回單查核員，將回單逐份核對，有無錯誤，並按號理訂，交報底間存檔。

### 三 電話業務之處理

電話業務分市內與長途兩種，有市內電話設備之電信局，無論人工或自動，經常之處理工作，為裝機、移機、拆機、更名、過戶、交換、計費以及冊報等業務。長途電話業務則有登記、掛號、記錄、接續、回告、查詢、計費以及冊報等處理工作。手續均極繁複，且有一定之程序與時限，經辦之電信從業人員，若不具備嫻熟之技能與密切之合作精神，頗難達到迅速準確之目的。茲將市內及長途電話各種業務上處理程序及手續，列成圖表說明如次：

#### 甲、市內電話

##### (1)「裝機」及「移機」處理程序(圖一)



(a)用戶擬裝機或移機者，填明用戶名稱，或電話號碼，裝置或移裝地點，用書面向當地電信局業務部門申請。

(b)業務部門審核後，認為(b<sub>1</sub>) 不合規定者，當即函復用戶。(b<sub>2</sub>) 合乎規定，者移轉工務部門調查機線。

(c)工務部門查明機線後簽復業務部門。

(d)(d<sub>1</sub>)可以裝機或移機者，呈主管部門核准，(d<sub>2</sub>)無法裝機或移機者當即函復用戶。

(e)(e<sub>1</sub>)核准裝機或移機者，核計應繳各費，填單通知用戶於限期內繳費，(e<sub>2</sub>)同時通知會計及出納部門查照。

(f)用戶在限期內到電局出納部門繳費。

(g)出納部門收清各費後，除通知會計部門外，同時通知業務部門。

(h)業務部門通知工務部門派工裝機或移機。

(i)工務部門派工至用戶指定地點裝機或移機。

(j)工單通知業務部門。

(2)「撤機」處理程序(圖二)

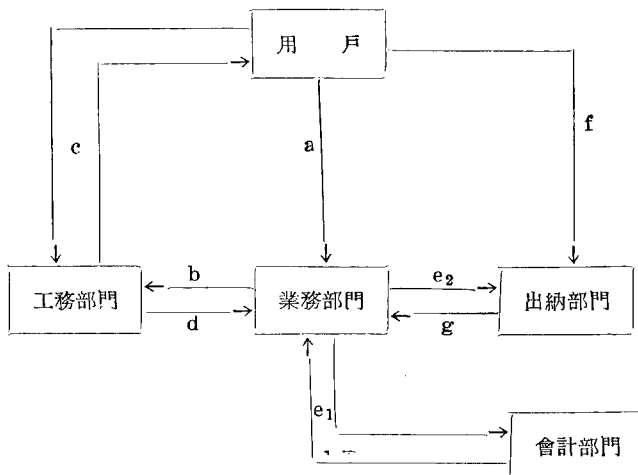
(a)用戶擬將電話設備全部或一部份撤去不用者，應於七日前用書面通知電信局業務部門。

(b)業務部門審核後移轉工務部門派工撤除。

(c)工務部門將用戶之電話設備全部或一部份撤回。(如撤回之機件有缺少或損壞應詳細註明)

(d)工務部門將撤機情形答復業務部門。

(圖 二)



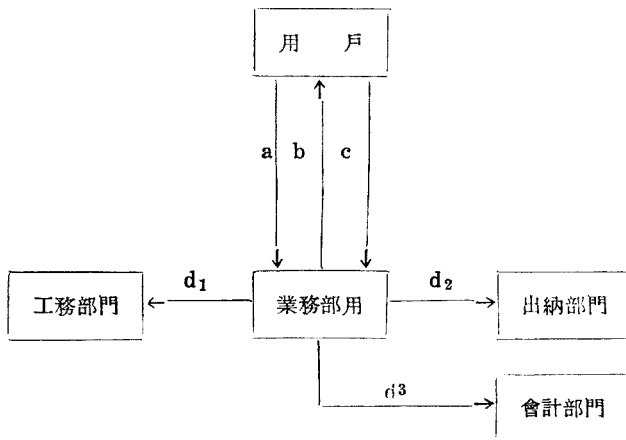
(e)(e<sub>1</sub>)業務部門向會計部門查詢欠費情形(e<sub>2</sub>)連同賠償費用(如撤回之機件有缺少或損壞須賠償者)通知出納部門。

(f)用戶持據到電局出納部門退費。

(g)出納部門將退費情形答復業務部門。

(3)「更名」及「過戶」處理程序(圖三)

(圖 三)



(a) 用戶擬將電話更名或過戶予另一用戶使用者，應用書面向當地電信局業務部門申請。

(b) 業務部門審核後，准或不准函復用戶查照。

(c) 核准更名或過戶者，應將保證金收據送局添註或更換。(如需繳費用者，經通知並繳清應繳費用後，始予添註或更換)

(d) 通知「工務」「出納」「會計」各部門更正記錄。

(4)「計費」及「冊報」處理程序(圖四)

(a) 冊報部門根據各種裝、移、撤機及更名過戶等通知單，核計應收各費後，填造(a<sub>1</sub>)分戶清單，送會計部門登記，(a<sub>2</sub>)繳費憑單及收據送營業部門分發。

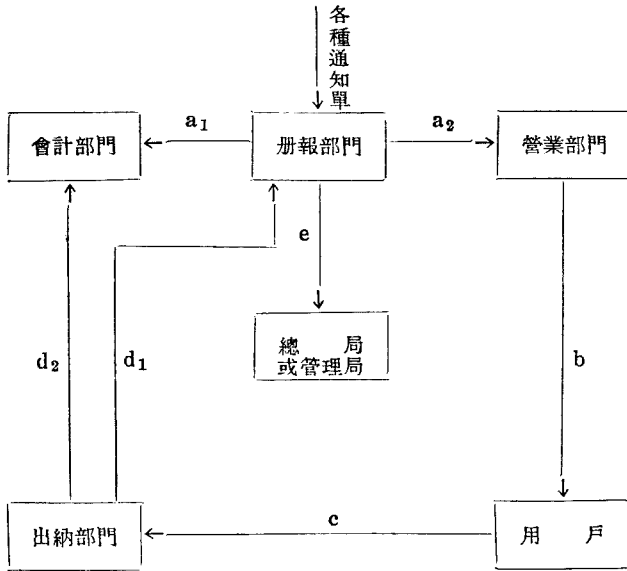
(b) 營業部門將繳費憑單及收據分發各用戶，限期繳費。

(c) 用戶憑單據於限期內，到電信局出納部門繳費。

(d) 出納部門收費後，填單分別通知(d<sub>1</sub>)冊報部門(d<sub>2</sub>)會計部門。

(e) 冊報部門編造各種業務冊報，呈報總局或管理局。

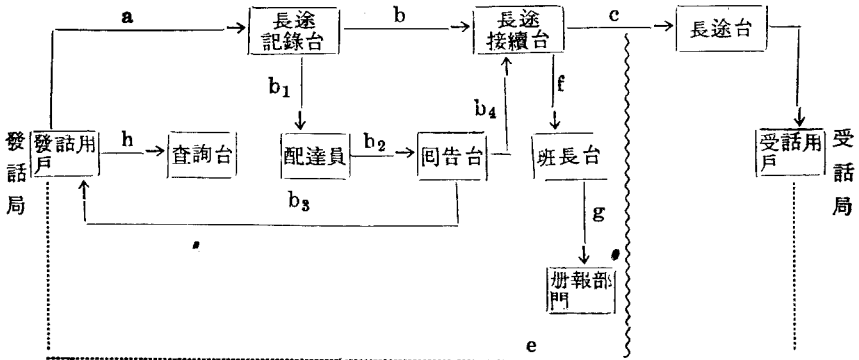
(圖 四)



## 乙、長途電話

(1)「去話」處理程序(圖五)

(圖 五)



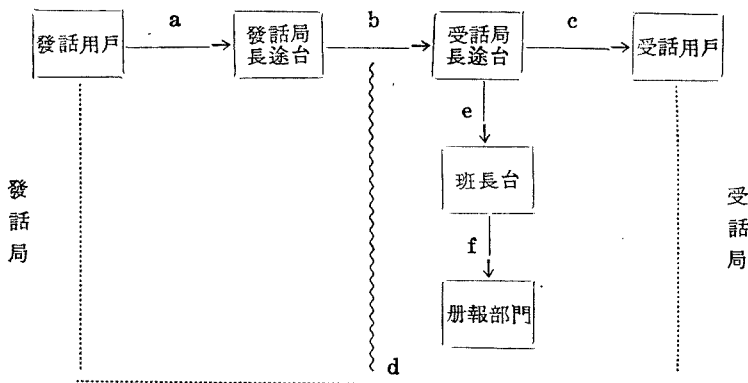
(a) 發話用戶擬掛接某地長途電話者，先向發話局長途記錄台掛號。

(b) 記錄台填寫記錄單並編定流水後轉送長途接續台。



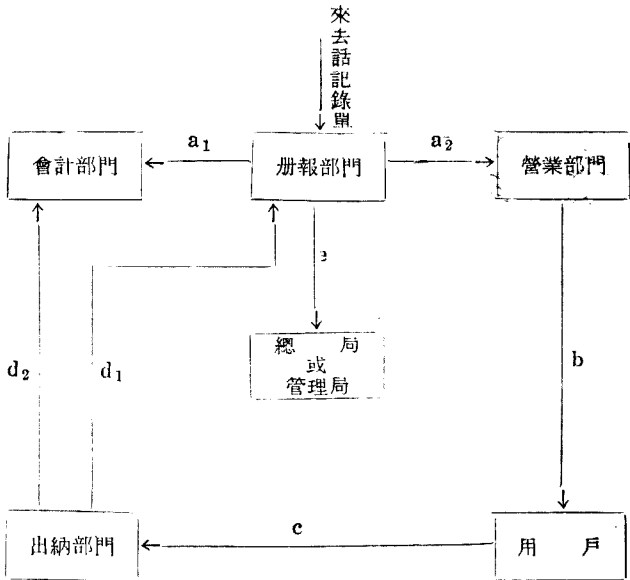
- (b<sub>1</sub>)長話業務較繁忙之電信局設有配達員者，須先將記錄單送配達員配達。
- (b<sub>2</sub>)配達員配達後將記錄單轉送回告台。
- (b<sub>3</sub>)回告台將「預計接通時間」回告發話人。
- (b<sub>4</sub>)回告畢將記錄單送接續台。
- (c)發話局接續台傳報受話局長途台。
- (d)受話局長途台呼叫受話用戶。
- (e)發受兩長途台接通線路，發受話人開始通話。
- (f)通話完畢，發話局接續台記錄通話時間後，將記錄單送班長台。
- (g)班長台將一日之去話記錄單整理稽核後，彙送冊報部門。
- (h)發話用戶，對於長話各種章則手續有不明瞭處，可向查詢台查詢。
- (2)「來話」處理程序(圖六)

(圖六)



- (a)發話用戶向發話局長途台掛接。
- (b)發話局傳報受話局長途台。
- (c)受話局長途台叫到受話用戶。
- (d)受話局長途台回叫，發話局長途台接通長途台及線路，發受話人開始通話。
- (e)通話完畢，受話局長途台將來話記錄單送班長台。
- (f)班長台將一日之來話記錄單整理稽核後，彙送冊報部門。
- (3)「計費」及「冊報」處理程序(圖七)
- (a)冊報部門根據去話記錄單核計話費後，填造(a<sub>1</sub>)分戶詳帳，送會計部門登記，(a<sub>2</sub>)長話費分戶清單及繳費憑單，送營業部門。
- (b)營業部門將長話費分戶清單及繳費憑單，分發各用戶限期繳費。
- (c)用戶憑單據到電信局出納部門繳費。

(圖 七)



(d) 出納部門收費後，填單分別通知(d<sub>1</sub>)冊報部門(d<sub>2</sub>)會計部門。

(e) 冊報部門根據來去話記錄單及收費日報單編造各種業務冊報，呈報總局或管理局。

## 四 結 論

任何一國之行政機構，或事業機構，均應有統一與合理之法令、規律、章則及一定組織，始能增進工作效率，使事業獲得成功。在電信事業中，電報與電話，其任務之重要性，固無軒輊，而歐美各國，年來電話業務之發達，較電報更為普遍。我國電信事業之規律章則以及處理手續和程序，逐年釐訂修正，漸臻具體。凡一紙電報之拍發以及一次電話之接通，其間所經歷之手續，實頗繁複。負責完成是項工作之電信從業人員，須具備兩項條件，不獨待人宜「謙和週到」而處理事務尤宜「迅速準確」如此始能發展業務，使電信事業獲得成功。

## 第二十六講 電信會計大意

### 一 電信會計之意義

電信會計者，各電信機關及其附屬機構，依據電信法規，會計法規及財務上一

切法令，編定電信實施之計劃，設定各種帳簿，編製各項報告表冊，以整理其歲入，歲出之全部程序與方法也。

## 二 電信會計之改進

電信為國營通信事業，具有營業性質，現在電信局台遍於全國，創設歷史垂七十年，其間業務，雖年有進展，然於會計事項，曩者墨守舊規，鮮有改革，致各電信機關資產負債之實際情形，及歷年營業盈餘，並無正確之統計數字。迨民國廿三年，始有電政會計制度之訂頒，並經培養人才，勵行革新，分歲入，歲出與審核三部份，分工合作，頗能適應需要，嗣經逐年修改，成效漸著，各項設施，利賴正多。

## 三 電信會計之特質

電信會計，並非純政府會計，亦非私人企業會計，而係營業基金帳，換言之，電信會計有企業會計之性格，並受政府會計之約束。爰分述其特質如次：

(1) 政府工作，不在營利，而求全民福利。其經濟上之活動，均係量出為入，祇求收支平衡，無須計算損益，故無損益帳戶之設置。但電信會計，備具損益帳戶，此與政府會計不同者也。

(2) 電信機關為公營經濟團體之一，無所謂資本主者，(Ownership) 故電信會計，無表示個人投資之帳戶，此與私人企業會計有異者也。

(3) 電信機構之系統與管理。又與私人企業不同，非如私人企業可在其業務範圍以內，得以自由處理，其歲入之征收，歲出之支用，限於法令規定，均須依法定程序辦理，並遵守預算制度(Budget System)。

## 四 電信會計之系統與簿記之組織

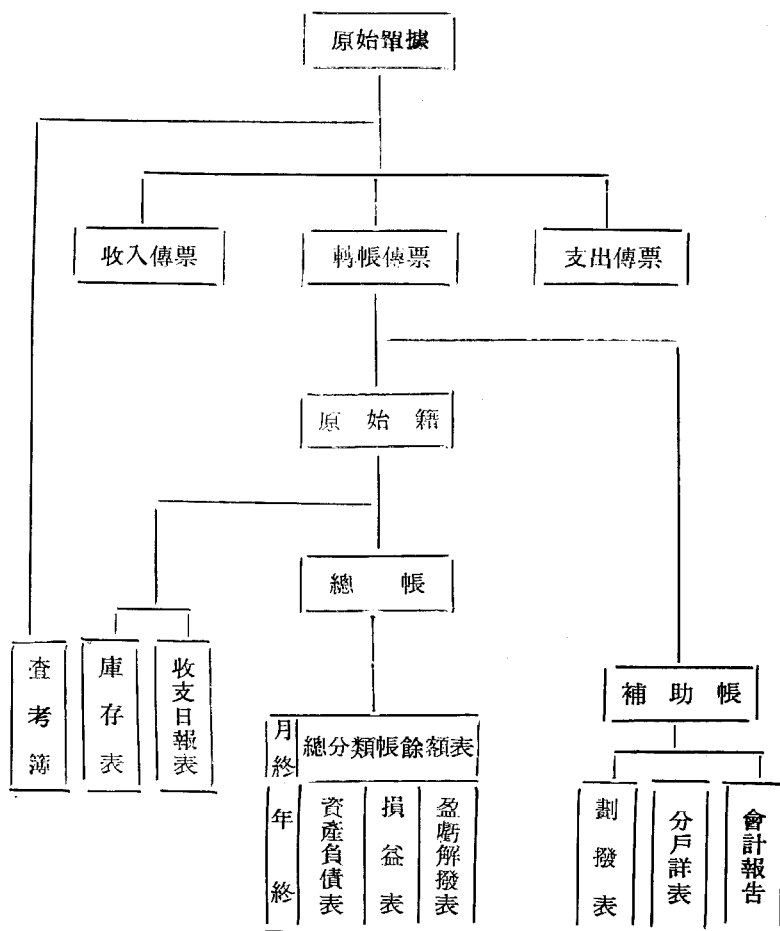
電信會計系統分三級：

(1) 總會計 電信總局主辦整個電信營業基金會計，負有指揮監督各分會計及按期彙總電信各分會計帳目之責。

(2) 分會計 各區管理局及各特等局直屬於總會計，主辦分會計機關之一切會計事務，負有按期造送分會計報告之責。其有附屬機關者，對於附屬機關，負有指揮監督及統制記載之責。

(3) 附屬會計 附屬會計直屬於分會計，主辦附屬會計機關之一切會計事務，對於主管分會計，負有按期造送附屬會計報告之責。

至電信會計之簿記組織，可分會計憑證，會計簿籍及會計報告三類茲姑圖解如次：



## 五 電信會計之科目

會計科目，為紀錄及分析財產變化增減之工具，在任何會計制度中，佔重要之一頁。蓋歲入歲出實體之組成，範圍之確定，與夫性質之區別等，必須附以適當之名稱，為辦理預算決算之張本，並為記載收支之依據，及編製統計報告之基礎。此適當之名稱，即謂會計科目。電信會計科目，在電信會計制度中，規定詳盡，茲約舉其類別如下：

甲：資產負債類科目

(1) 資產

(a) 固定資產——線路、機件、房地產、器物等。

- (b) 基金——電信公債基金。
- (c) 投資——企業投資。
- (d) 流動資產——現金、銀行往來、應收報話費等。
- (e) 其他資產——暫付款、存出押金等。

## (2) 負債

- (a) 資本——政府資本。
- (b) 固定負債——抵押債款。
- (c) 流動負債——應付款、借入款等。
- (d) 其他負債——預收款、暫收款等。

## 乙：損益類科目

### (1) 利益

- (a) 營業收入——電信收入，其他營業收入(報話附帶各費)。
- (b) 營業外收入——財務收入，雜項收入等。

### (2) 損失

- (a) 營業支出——維持費用、業務費用、管理費用、其他營業費用。
- (b) 營業外支出——財務費用、其他營業外費用。

## 丙：盈餘撥補類科目

### (1) 歲入

盈餘及撥補收入——本年度淨盈、歷年積盈、劃撥收入、政府填補虧損款。

### (2) 歲出

虧損及解撥支出——本年度淨虧、歷年積虧、劃撥支出、撥用增建產業、撥用償還債款、撥解國庫。

## 第二十七講 電信材料管理大意

### 一 電信材料管理之要義

電報電話之傳達，其速度以分秒計，在所用數萬機件中，偶有一件失效，設非立即有適當材料，以資補充，則整個電信網，將陷於停頓，影響所及，小則全市，甚至全國。是以材料供應之重要，較之戰時軍隊中之子彈，尤有過之；蓋一旦子彈供應中斷，影響僅及一部份之軍隊，而電信機件失效，則關係全部電信網故也。故管理電信材料之要義，在於：(1)需用材料時，立得供給，不稍延緩，(2)所需萬餘種不同之材料，不使一種或缺，亦不使儲料過多，致滯積資金及增加費用，(3)有統系有計劃之移用保管及籌措，使材料之成本達於最低之值，(4)如遇某種材料缺乏時，須立能覓得代替品，務使機件不致片刻停頓。是皆有賴於熟諳各種材料性質之專門學識，以及有效之處理方法，爰說明如下。

## 二 電信材料管理之方法

凡電信上所用之各種機件零件器材原料不在使用中者，大如數千斤重之成盤電纜，小至電話聽筒上之小螺絲，貴至價值鉅萬之白金，微至尋常寫字之鉛筆，均為材料，其範圍至為廣大，性質亦各不相同，管理方法自亦互異，下再分類述之：

(1)機件材料——各種機件材料，久儲易致生銹，積塵亦易失效，安放之處，必須避免震動，並須上油以防銹，包裹以蔽塵。

(2)零件材料——除防銹蔽塵已如上述外，安置方法，必使覓取迅速，蓋零件種類繁多，外形相似，應用不同，為使迅速中不致錯誤起見，必須分門別類，依次排列於編號之玻瓶或抽屜中，庶幾覓取迅速，不致錯誤。

(3)各種線料及較大之材料——是項材料，大都久貯發生氧化作用，故必須注意通風設備，及防止潮氣，而堆置方法，必須細為研究，堆置務求整齊，庶幾提取可以迅速，不致錯誤，堆置地位亦須細為研究，務提取一料，不致影響他料，蓋是項材料不宜多所翻動，多動既易損壞料身，而且多費人工及時間，均為處理材料所切戒者。

(4)各種桿料及沉重材料——是項材料，因體積巨大，類多堆置屋外，管理要點：除防止底部積水損壞料身外，其堆置地位及行列，最須研究，務使是項材料除進棧堆置一次外，應直至出棧時再行搬動，在存棧時間內，應勿使移動。蓋若堆置地位不宜而須搬動，移動時所費人工時間異常巨大，而料身往往因移動而致受損，必須設法避免者也。

(5)各種油料以及易燃之料——是項材料，必須隔絕安放，務必與他種材料分開安放，放置之庫，需半埋入地下，以免遇險時油類泛流成災，庫房建築，必須不能燃燒者，如水泥磚土鋼鐵之屬，而通風設備必須暢通，他如防火設備，以及禁絕火源（如不准吸煙等）等，當格外注意。

## 三 其 他

其他如：

(1)材料之堆置——必須分門別類，依次堆置整齊，庶幾(a)覓取迅速(b)計點容易，而最要者為(c)堆置地位必須事前計劃現在與將來情形，免多移動，(d)務使每一材料，均能直接提取，不致翻動其他材料。

(2)各種設備必須齊全——庫房第一必須防火(消防設備及檢查電線等)，第二必須防潮(通風設備須完備)，第三防浸(陰溝設備應注意)。

(3)防走漏——(a)各項材料之出入，必須專人負責。(b)門禁必須嚴密。(c)各項材料必須按期清盤，及隨時抽點。

## 四 材料帳務之處理

材料價值，既甚鉅大，故電信材料帳務之處理，慎重異常，其登記、移轉、領用、收入，與處理現金同樣慎重，其處理帳務之要義，計有：



## 第二十八講 電信人事管理大意

先哲有言：「爲政之要，莫若得人，百官稱職，則萬務咸治。」人事問題之重要，有如是者。人事管理，亦即人事行政，爲二十世紀新興之一種社會科學，在中國研究此種科學者固屬極少，即在歐美各國，亦遠不如研究政治學、法律學、工程學者之多，所以我國人事制度，尚多令人不甚滿意之處。有待吾人隨時加以研究及修正。

人事管理之內容，包括人員之甄拔、任用，以至進用後之俸級、考績、升降、獎懲、養老、撫恤等等。自甄用以至黜退或死亡，總括整個一生，可知含義之廣大，及性質之重要。管理得當，則循序前進，無往而不利。管理欠當，則荆棘滿途，到處受挫折。個人及事業，同受影響。故一人之成敗，亦即事業之成敗，基此原理，可獲一結論，即：要健全之事業，首要健全之人事管理。

電信爲全國之神經系，中央法令、新聞報導、商業行情，瞬息間可以傳達全國，因具全國性之關係，故組織嚴密而龐大。人事制度亦較有條理，以抗日勝利初期特等電信局組織論，有局長、副局長兼總工程師、工務業務兩處長與秘書、會計、人事、總務、報務、話務、營業、機械、材料、線路、工程師等科室，其下按照實際需要酌分股組，各設股長主任班長等職，再以抗日勝利初期電信人事制度論，則交通部人事處爲交通人事最高機關，秉承部長之指揮，依據銓敘法規以制定各種交通人事規則，掌管全國交通從業人員，而電信人員，則由電信總局人事室專司其■下設各區電信管理局或特等電信局人事室、國際電台人事室，下更設一等局人事管理員，分層負責，完成一有系統之組織。

電信人事管理與一般人事管理，其大別有下列數點：

一、技術性 電信事業爲近世科學產物，故首重技術，非經長期訓練，不能勝任，故電信人事制度具有特殊性質而與一般文官制度不同。

二、有保障 電信人員係以專才充當國營事業之公務員，職業較有保障，故能重視事業而加以愛護。

三、分工制 電信人員視其服務種類之不同，分爲(1)技術員，專司機線之裝設及維護，(2)報務員，專司電報之傳遞，(3)話務員，專司電話接線工作，(4)業務員，專司電信業務工作，(5)事務員，專司行政處理，(6)會計員，專司各項收支帳目，(7)機線報佐，輔助處理各項機械線路報務事宜，(8)報差工役，專司投遞電報傳呼電話及清潔侍應等工作。

四、待遇 各種人員，依其學歷資格之深淺，給予適當之待遇，現行薪級，技術報務人員，自底薪六五至六〇〇元，業務人員自六五至二八〇元，事務人員由四〇至二八〇元，話務人員自四〇至二八〇元，機線報佐，自三〇至一八〇元，報差自二〇至一二〇元，公役自十六至八〇元，遵照部令待遇核計薪津，至輪值夜班或因特殊緊急公務須在規定工作時間以外加班工作者，另給夜班費加班費等。



五、考績 每年年終考核一次，總分滿七十分者晉一級，七十分以下六十分以上者不晉級，不及格者甄訓，每年年終並根據本年度服務月數及年資核給年獎金自一個月至三個月不等。

六、獎懲 獎勵方面分下列五種：獎章、獎狀、特別晉級、記功、特獎金。懲處方面，視情節輕重，酌予革職、停職、降級、記過、罰薪等處分。

七、養老 服務滿卅年以上者，或年齡逾五十五歲而服務滿廿年以上者，得自請退休，服務滿十年者，每月給與月薪四分之一之養老金，廿年者二分之一，卅年者四分之三，四十年者全薪，不滿十年者，得按其服務年數給與一次退職金。

八、撫恤 服務滿三年之員工，死亡時得核與六個月之撫恤金，三年以上者每滿一年加給一月，惟至多以四十三個月為限。

九、訓練 交通部為訓練電信技術人才，現在滬平兩地設立電信人員訓練所，常年招訓技術報務等人才，各區管理局並設有臨時訓練班，儲才備用。

再任何機構，能善用其人事上管理政策者，則主管當局與其部屬間鮮有爭執發生，蓋職工既能與當局和諧相處，則所屬工會必能協助當局，處理一切困難問題。欲求電信人事之融和，下列各條，似可酌予採用施行：

一、局方各級主管，應具有公忠誠敬勤廉謙和之美德。

二、局方任用職工，須經過慎密之選擇，並甄別其能否於此電信集團生活中共同合作。

三、各項職工問題，局方應與其各部份主管邀同工會代表研討解決。

四、將局方組織系統暨工會代表，作為上下互通消息之途徑。

五、將各單位一部份主管人員之責任，加重於股長主任領班或領佐領工等，俾增加其權限，同時並予以公平之待遇。

六、以(1)按服務電信之資歷，酌予提升職位(2)採用自由退休制度及(3)經社會人士之介紹或推荐得酌予更變原有職務之三項原則，獎勵職工，使各安心工作。

七、革除世襲或任何小組織之觀念。

八、局方應考核各部份主管能否與其員工共同相處。

九、局方規定各項章則，無須過分嚴格，祇須共同遵守履行。

因人事之融和，可獲得下列之效果：

一、主管當局與工會雙方，既以善意與合理之方法解決一切權利及權力，而不得以任何威脅加諸對方，則各事當可獲得合理之解決。

二、局方與工會既能相互兼顧經濟力量及職工生活待遇情形而予以合理之措置，則員工待遇當能有合理之解決。

三、局方管理之章則既得工會之諒解，則雙方均具有共同之善意合作及責任。因是上下可無隔閡，員工各樂其業，事業自易發展。

電信人事管理未來之展望

電信人事管理章則繁複，實非一時所能盡言，但考其實際，仍多未能切實收效。在任用方面，對於技術專門人才而有準確之政治社會經濟思想且確為電信事業所急需者，應重為擢用，但任用後又應如何訓練指導，使盡合於工作之需要，並如何信賞必罰以收激勵之功。對於考核方法，綜覈名實，不能任其有舛錯或以感情用事之處。所謂重任用，嚴考核，如此則電信人事始得躋於標準之一途。

## 第二十九講 電信總務之處理

事業之推進，固有賴於人事與設備之完善，而總務工作之配合得宜，實亦甚為重要。電信事業，固以業務工務為主體，而總務、人事、會計等等，均各為配合業務工務之一環，處理得宜，則其發揮之功能既大，配合工業務推進之效率自高；除電信人事與電信會計大意業經另講闡述外，茲將電信總務處理大意簡述如次：

### 甲 文書之處理

電信機關所用公文，較之一般行政機關所用者為簡，惟因內容多含技術性關係，非具有電信服務經驗且熟諳公程式者，不易着手。抗戰勝利以後，電信當局為求提高行政效率，研討簡化公文，從事改良，成效頗著。茲將最近試行之簡化公文辦法大要列后：

- (一)力求表格化，凡性質相同，文字無大差別者，併編印成表格，臨時填入。
- (二)多用圖表說明減少文字敘述，所用圖表，作為附件。
- (三)文內必須敘述有關重要文件者，儘擇要敘述，如確非全文重錄不易明瞭者，則用抄件方法作為附件。
- (四)敘述須眉目清楚，分成段落，每段表達一意，冠以數字。
- (五)內容應條理分明將(1)事實(2)原因或理由(3)意見(4)請求等。分別層次簡明敘述。
- (六)文內數字可用阿拉伯數字書寫，俾較顯明。
- (七)加註標點符號。
- (八)公文用紙計分下列各欄：
  - (1)發文者 不論上行平行下行公文均以機關名義預先印就。
  - (2)文別 凡令呈公函代電函批等均可隨時填入。
  - (3)發文字號及年月日，於封發時編填。
  - (4)受文者 (a)機關須用全名(b)對外界個人之公函用「○○○先生、女士」等字樣批令則書職銜及姓名或僅書姓名。
  - (5)事由 (a)辭句務求簡賅，一般通用之「為」「由」等字應省去(b)請示報告或查復等須在事由內敘明。

(6)附件 欄內須填明件數及摘要。

(7)本案有關文件 (a)開列對方來文及有關文件之日期及號碼,(b)有關法規條文(c)有關文件(列明此欄後正文內祇須指明不再敘列。)

(8)正文 依照前列(四)(五)兩條辦法簡明敘述。

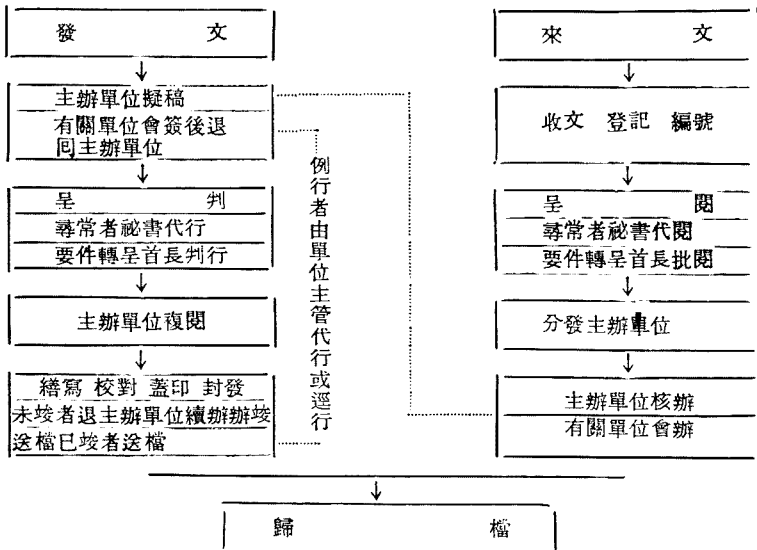
(9)發文署名 (a)不論上行平行下行,亦不論對內或對外,一律用職銜及姓名,如局長○○○字樣,免用「謹呈」或「啓」字樣。

(b)上行文除函外應於署名之下加蓋官章,不頒給官章者加蓋私章,平行下行均於職銜之下簽名或蓋用簽名章或於姓名之下加蓋私章。

(c)蓋用機關名稱長條木戳之公函,不另署名亦不加蓋官章或私章,木戳之下亦免用「啓」字。

通常文書處理程序不外(1)先呈首長批示然後發科遵批辦理或(2)先行發科擬辦然後呈請首長核定二法,兩者利弊互見,惟前者多適宜於範圍較小之機關,而後者則反是。電信機關之文書處理程序,多各視其組織之繁簡情形,求手續之便捷,以作適宜之措施,故不乏採取兩法之所長融會處理,以達迅速便利之目的。惟各電信機關現行之文書處理程序,雖大體雷同,然小節則不無差異。茲擇其現行最通常之文書處理程序圖示如次:

### 一般電信機關現行文書處理程序簡圖



電信機關現行文書處理情形，約如上述，他如機要文件之處理保管，印信之典守，檔案之整理，以及重要法令暨有關電信新聞資料之蒐集等等，其處理方法，與一般行政機關相同。

## 乙 事務之處理

電信機關之事務管理工作，大率與一般行政機關相同，除材料之購置管理，在電信機關係屬工務方面辦理者外，約可分為下列三類：

房屋傢具雜物之管理交通工具與治安之管理及公役管理。

茲更依次說明其內容如次：

(一)房屋傢具雜物管理之不外包括購置、建築、租賃、修繕、保險、室內外之佈置、以及雜物之保管、供應、消耗等等，非惟與觀瞻有關，且於工作效能以及工作人員之情緒均有重大影響。吾國自抗戰勝利以後，電信方面接收敵偽移交之房屋傢具為數非尠，胥按政府規定辦法，予以整理應用，數年來雖因電信經濟困難，以致建設擴充，未能盡如人意，但為適應工務業務之需要，對於房屋之添置，莫不權衡輕重，儘力進行，以經濟、適合、堅固、耐用及輔助工作效率之增加為原則。

以言採購及修繕之手續，在使用部份，自應先行詳擬計劃，呈奉上級核定，然後依照法定手續會同審計部份，招標採辦。及其工竣由使用部份會同審計驗收，以昭慎重。

至房屋之維護，為謀牢固起見，每年至少須於春末及秋末定期檢查二次，俾能及時整修，以免損壞擴大。平時尤應注意整齊清潔，俾利觀瞻，而重衛生，故除經常掃除以外，並宜定期舉行大掃除及整潔比賽，以資激勵。此外對於房屋器物之保險，及水電燃料之供應消耗等等，均應及時妥慎處理。

總之房屋器物庭園之管理維護，固應由總務方面負其全責，惟在範圍較大分枝機構遍及全市之各大機關，難免因人手不敷，顧此失彼，除應隨時嚴密處理外，自宜由使用部份協助管理，俾臻妥善。

經常供應之物品，其在經濟較裕之機關，多採預算數月用量一次躉購方法，其利益為(1)價格較廉，(2)節省時間精力，(3)品質易趨一致，(4)便於精密稽核。上項供應物品，約可分為消耗品與保管品二種，前者如筆墨紙張等等，用罄得隨時領用，後者如桌椅墨盒印泥盒等等，應由領用人妥為保管，將來無需應用之時，仍須繳還。

(二)交通工具之管理，多以車輛為主，惟在電信機關，所有汽車與自行車之修養管理，有由工務方面主持者，有由總務方面處理者，其間如車輛之調度，零件之修配，車照之請領，自行車上懸用之機關名稱磁牌之製備，以及汽油之採購儲藏供應消耗等等，均須嚴密處理。至汽車司機及助手之雇用，尤應從嚴甄選，蓋司機之能否忠誠供職關係車輛之管理甚大，故甄用之時，應注意於(1)有駕駛經驗，並有行車執照者，(2)有簡單之修車技能者，(3)品性純良無不良嗜好並有機警性者，(4)有可靠

之介紹及舖保者。至助手之甄用，以能克苦耐勞略有修車經驗且來歷可靠者為妥。

治安管理，計分警衛與消防二點，因有關機關本身之安全，自應慎予處理，電信機關性質重要，除在市區以內，得請地方警衛當局指派請願警或自雇警衛人員駐守外，其在郊區方面，如收發訊台等等，非有較雄厚之警衛力量，不足以策安全，至警衛人員須選用技能精良品行純正年少力壯具有可靠舖保及介紹人者為宜。

消防工作，重於事先防範，故夜間巡查與平時訓練工役以施救方法，實為必要，至消防設備，尤應視房屋情形以作適宜之配備，此在目下電信機關方面，多已加以重視。

(三)公役之管理，電信機關之公役管理，可分為甄選雇用及考核獎懲，如甄選得宜，則可減少平日管理之困難，獎懲公允，則易激發工作情緒而增加工作效率，故在甄選錄用之時，須先作來歷性能與品格之調查，然後予以試用，並予指導訓練，務使充分發揮能力而感覺工作之興趣，試用之時，須先覓殷實舖保以資妥慎。訓練公役本非易事，對於智識方面，使有接受一般文化教育之機會，工作方面如何提高速度，如何愛惜公物、以及一般侍應禮貌等等，使養成良好之習慣及具有規律化之生活，此為目前電信事務方面所應予注意者。至考核公役成績，在電信機關，有年度致績加薪之規定，視其成績等級以為增加薪額多寡之標準，平時獎懲，亦多能覈實辦理，故在管理方面，尚可得具體之效果。

### 丙 出納之處理

電信財務與會計之處理，除已另講分述外，其屬總務方面者，僅收入與支出之處理，及銀行往來，發放薪津等等。電信機關，自以營業收入為主，營收較多之局所，為審慎計，多委託國家銀行開立專戶，由付款人逕送銀行代收，或由銀行派員駐在營業處代收入帳，而由總務以銀行所掣收款通知與營業冊報方面記錄逐日核對，俾求準確。支付手續，係根據會計方面所掣傳票開付支票。故出納方面，少有現金存款，所以示慎重也。

年來電信支出，以員工薪費為大宗，其處理發薪手續，係根據會計方面所掣員工薪津單分發。在範圍較大名額較多之局，多分若干單位，各以總額發交單位代表代為分發或個別開發支票，由指定銀行派員來局兌付，庶較便捷。

### 丁 結論

總務工作，內容複雜，處理之時，隨時須講求效率，故應在簡單周密之原則下建立合理化、科學化之制度，俾得合於實際，適於實行，以收完善之成效。至辦理總務之人員，更須具有廉潔之品格，勤慎之習慣，精細之腦力，謙和之態度，蓬勃之朝氣，任勞任怨之精神，隨機應變之智慧與通達人情之常識，庶能應付裕如，事半功倍，現下電信機關之總務機構，即按上列職掌分設文書事務出納等單位，而取分工合作之

辦法，其辦理總務之人員，亦大率能注意於上項原則而以服務電信經歷較為悠久者主其事，今後倘更能建立完善之制度，訓練健全之人才，則其配合工務業務推進之效率自必更可增加。

## 第三十講 戰後電信建設計劃

### 一 計劃概要

戰後電信建設計劃，包括長途電話線路、長途電話及電報機件、市縣電話線路及機件、無線電機件製造廠及試驗所等五部份，國內通訊，擬以長途電話市縣電話為基本，有綫電報視作輔助，惟在戰後初期，充分利用無線電，以補線路之不足，國際通訊，擬以無線電為主。

長途電話線路，用作傳遞電話電報，全國暫設八區幹線，支線遍佈重要城鎮，儘量裝設載波設備，藉以在節省銅綫原則之下，擴充業務容量，電報並逐步採取自動機件，藉以提高傳遞效率，市縣電話以供應全國各重要地點之需要，俾與長途電話銜接相通，以發揮服務效能。無線電較有綫電多設邊遠省區，除供國內通訊外，兼負國際及海岸通訊任務。至於製造廠，用以培植國內自行修理製造之能力，試驗所用以培植國內技術自立之基礎。

### 二 基本政策

戰後電信基本政策，扼要列舉如次：

關於電信一般者：

- (1) 戰後電信，力求服務大眾化，組織合理化，設備與工程標準化，建築與運用機械化，以配合國防民生及政治經濟文化之需要，並加強國家民族之團結與統一。
- (2) 國內通訊網線路，以長途電話為主，多裝載波設備。
- (3) 有綫電報，利用幻通及載波電路，多用自動式，並逐漸發展傳真電報。
- (4) 市縣電話，以各地平均設置為原則，不偏重於少數都市。
- (5) 國際通訊，充分利用無線電，多闢直達電路。國內無線電，則於建設初期，以輔助有綫電之不足。
- (6) 電信器材，應逐漸自行製造，歡迎外國技術合作，以達到國內自給之目的。
- (7) 人員之培養訓練與組織，特加注意，並建立健全之管理制度，以垂久遠。
- (8) 國營電信事業得分區管理，對於邊遠之區，宜使其有較大職權，俾利工作實施。

關於國營公營民營及專用電信之劃分者：

- (1) 長途電話電報及無線電，全屬國營。

- (2)除首都及重要市縣應國營外，其餘市縣電話，得准許市縣政府公營或民營。
- (3)次要性之電信器材製造，得准許完全民營。
- (4)航空無線電地面設備及航海無線電海岸設備應統一辦理。
- (5)不合規定之專用電台，悉數撤除或徵用。
- (6)省辦長途電話線路，收歸國營。

### 三 設計原則

戰後第一期建設計劃假定之設計原則如次：

長途電話線路——第一期以採用架空明線，暫不採用長途地下電纜為原則，幹線準備裝用大量載波設備，以採用三·二公厘徑銅線為標準，在北部寒帶酌用四·〇公厘徑以期增加強度減少增音站，支線則以二·六公厘為標準，寒帶酌用三·二或四·〇公厘，電報利用幻通及載波，不另行設線。

長途電話及電報機件——載波電話及電報儘量利用，載波電話，以三路為主，業務特忙者得酌量加設十二路，較閒者改用單路，近距離者仍用實路，惟串接話音增音機以不超過三具為限，共電式長途交換機多裝終端增音機及假線控制設備，在區中心及分區中心之一部份，則裝用自動接線機件，以代人工叫接，載波電報以成音式為主，參用高頻式，以輔助幹線，採取多工印字電報，支線裝用打字電報，業務不繁者，以電話傳遞電報，至傳真電報亦予充分裝置利用。

市縣電話——凡一千號用戶以上者，儘量採用自動電話，五百號以上不滿一千號者，用共電式人工電話，不滿五百號者用磁石式人工電話，第一期最大都市電話，新設者以一萬號為度，俾各地平均發展，市縣電話線路以每戶三線對公里計算，儘量採用電纜。

無線電——國內無線電在第一期儘速建設，以無線電報為主，多闢直達電路，尤重於邊疆通訊，國內及國際電信以採用高頻式為標準，裝置晶體，使頻率穩定，海岸電信兼用低頻，符合國際規則。

製造廠及試驗所——全國各大電局擇要設立修機室，配置必要工具及材料，以維護修理各種常用之機件，另於衝要地點設立較大規模修機室，從事裝配輕便機件，再於全國少數重要地點設立製造廠，開始製造電信器材，惟製造工作艱難，第一期自未能達到全部自給之地步，又製造與運用，雙方可合設一電信研究試驗所，以樹立技術自主之基礎。

## 第三十一講 近今電信技術之進步

在第二次世界大戰期中，電信技術，可稱空前進步。良以電信為戰爭之重要利器，故交戰各國，均竭盡智慮，不惜鉅大資金，孜孜矻矻，從事研究。結果，非特使電

信技術，不論在學理或設備方面，均有急劇之改進，且使一般電信學者之觀念及製造廠家之生產計劃，亦不得不為之變更。自戰爭結束以來，戰時之新發明與新設備，均逐漸在民用電信交通方面，加以利用，今後之發展，自更未可限量。我國科學落後，生產不發達，發明與製造，固均不能與歐美先進國家相比擬，但為追隨時代，爭取進步起見，亦不敢後人。是以勝利以來，增添電信新設備亦多。茲擬將：(一)現在與今後世界電信技術之進展，(二)戰後我國電信設備之新發展，作一簡單說明。

在此次大戰中，發展最多者，首推超短波(Ultra Short Wave)及微波(Micro wave)無線電，此等自10m至1cm之極短無線電波，亦即自30MC至30000MC之極高頻率電波，雖在戰前已公認有甚多利益，如頻帶廣闊，不受干擾，機件輕小，可利用調頻及集中放射等，引起許多學者之興趣，不斷加以研究。但有兩項缺點，似甚難克服；一為此等電波，不受海氏層之反射，而祇能如光波之在視線可及之兩點間傳遞，故距離甚短，最多不出三十英里。二為無法產生強大之電力，以適應各種需要。在戰前雖已有磁管(Magnetron)之存在，可產生約在10cm左右之微波，然電力祇及數瓦特，無甚用處。但因其在軍事上有甚大之價值，尤以雷達(Radar)係利用此等電波遇及金屬物體返回之作用，以測定船隻及飛機之距離與方向，為防空與海防無上之利器，故自一九三〇年起，各國政府已在積極研究中，惟該時因有關軍事秘密，外界無從獲悉，直至戰爭告終始逐漸透露，其間所有發明與改良，為數不可勝計，下列所舉即為最重要之數種。一、發明空穴諧振器(Cavity Resonator)，以代替普通無線電所用之振盪電路，並由此製成一種強大無比之微波振盪管，稱曰空穴磁管(Cavity Magnetron)者，其瞬間電力，當產生10cm之電波時，可達2000Kw，於是雷達之用途遂大為擴展，可以適應海陸空軍之各種需要。二、利用波導管(Wave Guide)及同軸心電纜(Coaxial Cable)，傳輸強電力無線電超短波，以減少損失。三、發展各項新的調波方法，自調頻(Frequency Modulation)，調相(Phase Modulation)，以至最近發明之脈衝調波(Pulse Modulation)，俾儘量利用超短波及微波之優點。四、其他各種嶄新技術，如脈搏電流之產生與變換，各種微波收發訊管及顯像管之創造等，均為前所未有。自戰爭結束，雷達仍為航海航空之重要設備，且其一切技術收穫，均能應用於一般電信交通，並使戰後之電信設施，為之改觀，厥功之偉，將永垂電信史上無疑。

超短波及微波之缺點，在於不能遠達，已如前述。但若於每三十英里之地點，設立一中繼站(Relay Station)，將電波轉輾傳遞，則可使通信距離無限制延長，此種新的通信方法，稱為無線電繼電制或無線電連鎖制(Radio Links System)，因無敷設線路之麻煩且能減小維持經費，故戰後各國均競相裝用。例如美國紐約至波士頓之微波電路，中間有七個中繼站，其機件之啓閉均採自動方式，無需雇人管理。前年美國聖路易城，復利用此種無線電連鎖制，與市內電話銜接，完成汽車在公路上行駛，叫接長途電話之計劃。再微波之波段甚寬，可利用脈衝調波之方法，在一條



電路上，同時傳遞甚多之電報電話。例如法國巴黎與土魯士城間所裝之微波電路，同時可傳六百個電話之多。又據美國西聯電報公司(Western Union Telegraph Co.)之估計，利用微波電路，最多可傳輸一千一百通電報。目前尚有一種趨勢，係將微波電流，不藉無線電波而由波導管或以空氣絕緣之同軸心電纜傳遞，以減小損耗，雖此等導管與電纜，必須敷設在深溝中及沿途裝置甚多放大器，但美國倍耳公司之專家，仍認為有利用之價值，預計至一九五〇年，美國將敷設一二〇〇〇英里之同軸心電纜及波導管。其效率之高，將遠在目前一般普通有無線電路之上，據設計專家之推測，一根電波導管，非特可將所有電報電話，自大西洋沿岸輸送至太平洋沿岸，且尚有甚多空餘地位，足以容納電視，傳真及調頻廣播節目。即使專藉無線電波作為傳遞方法，則以微波之射程，祇及卅英里，故同一頻率，祇須兩地間之距離在卅英里以上，即可反覆應用，不致互相干擾，此又為普通短波所不及。據西聯公司之估計，如欲敷設一全美幹線網，僅需八個微波電路，已足敷應用。由於上述之種種利益，微波將為今後電信交通之主要工具，殆無疑義。

抗戰勝利後，當局於接收美軍剩餘物資中，曾獲得無線電連鎖設備多套，現已裝用者，有上海至南京，上海至寧波，無錫至南通，廣州至深圳，廣州至江門等處，所用頻率，俱在70至100MC之間，並可同時傳送三個電報四個電話，使用經過，十分滿意。將來似可採用微波中繼設備，以充實國內重要都市如上海與南京間之長途電話電路。另一戰後之新建設，頗足一述者，為目前國際無線電話所用之設備。此設備係美國西電公司(Western Electric Co)之出品，除收發訊機係採用單邊帶制，(Single Sideband)具有極高之效率外，其終端機之保密設備，係利用最新發明之分段制(Band Splitting System)。其機密性遠較昔日所用之三千週倒頻制為高，可稱絕對無法竊聽。

在電報方面，現在世界各國，皆採用電傳打字機(Teletype)，可直接印出電文，無須抄譯，節省時間甚多。至於轉報，則有紙條式14型複鑿孔機(Model 14 Reperforator)，將對方發來之電文自動鑿成紙條，再將此紙條送入另一電路之電傳發報機(Transmitter Distributor 簡稱 T. D.)，無須經過人工轉鑿鑿孔，即可將電報轉出。電傳打字機，亦可用於無線電，惟尚須再加一種設備，名曰移頻按鍵器(Frequency Shift Keyer)，其原理如下：當無線電傳打字機上發出記號(Mark)訊號時，發射機發出某種頻率電波，而在空阻(Space)訊號發出時，則有另一頻波發出，兩頻波相差為八五〇週，在收訊方面，則藉調諧濾波電路(Tuned Filter Circuit)，以區別此兩種訊號，送至受訊電傳打字機，印出電文。此等電傳打字機，複鑿機及移頻按鍵器等，現在各特等電信局及國際電台，均已先後裝用，最近國際電台，又添裝一種多路電報終端機(Multiplex Telegraph Terminal)，能將八路或四路電報集中後，由一發射機發出，凡此皆為我國戰後之電信新設備。

中文電傳打字機，戰後亦已研究成功，一為高仲芹氏之電華式打字機，一為林

語堂氏之明快式打字機。高氏打字機，係用四個字碼，組成一中文字，機上有卅六個字鍵，及五千三百個中文字，並可使用鑿孔紙條作電傳打字機之用，此機曾攜來國內試驗，似尚有若干小問題，須加以研究改進。林氏打字機，有七十二個字鍵，分上下兩部，上部卅六個，下部廿八個，另加印字鍵八個，掀上下各一鍵，在一小窗前，顯出八個可能之字，於是，選定所需要之字，再掀下印字鍵，此字即印於紙上。據云此機可打九萬個中文字，將來並能電傳。由於我國之設備不足，兩機均在美國製造。

傳真(Facsimile)與電視(Television)，在戰爭結束後，又重見活躍，並由於利用戰時研究雷達之經驗，獲得極大之進步，其清晰程度，遠非戰前可比，製造成本亦減小不少。最近更有 RCA 與 Eastman Kodak 兩公司，合作研究一種超速傳真，名曰 Ultrafax，係鎔冶電視與攝影兩種技術於一爐。先將欲傳送之文字與像片，攝於一電影片上，再由特製之電視機播出，其速度有出人想像之外。據云利用此種傳真機，可於一天之內，從美國東部傳遞信件四十噸至西部，又一份紐約時報，可於數秒鐘內傳至舊金山。此外有色傳真及有色電視，亦已試驗成功，電信技術之進步，至此可稱達於頂點。

在戰前及戰時，我國已有傳真之設備，勝利後，復在上海南京兩地，裝設西聯電報公司之傳真機，去年當局又向國際標準電氣公司(International Standard Electric Corporation)，訂購傳真機數架，以為國際間傳真之用，中美、中英間之傳真業務，業已開放。

觀乎前述之各種發展，可知今日電信技術之進步，遠非戰前可比，將來勢必有更多之新發明。戰後我國之電信事業，雖亦增添若干新設備，但因限於經濟環境，尚難作全盤之革新，將來國家步入正常建設途徑，我人自應儘量採用最新技術，以收事半功倍之效。例如我國境內多山，有線電路建設與維持，均屬不易，故微波無線電連鎖制，似有擴展應用之價值。又如我國之文字結構，特別繁複，譯電耗時甚多，若能採用中文電傳打字機，對於電報之迅速準確，必可大為增進，此外利用快速傳真術，亦為改良我國電報之一法。電視對於教育，頗具意義，現已發展至可以實用之階段，將來似亦宜由政府創辦。雷達為國防之利器，尤不可不悉心研究。故今後我國之電信事業，將有甚廣泛之範圍，足供我人之創造與建設，惟其成就之多寡，胥視努力之程度為何如耳。

## 第三十二講 都市之電信設施

### 在中國市政協會上海分會講詞

現代都市之居民，在生活上，無日不需要與電訊發生密切關係，無論政治、文化、工商業、金融界等機構、或個人，皆需利用電信以傳達消息。倘一旦失去電信，則

一個繁榮都市，將與失去靈魂之軀殼無異，工商業之活躍，將變為麻痺與窒息，政治之安寧，將化為騷擾與紛亂，人與人之間，亦將失去聯繫，結果將使都市文明，為之衰退。是以，一個都市之繁榮與否，可從其電信發展情形以衡量之，市面愈繁榮，電信之應用必愈迫切，此為一定不移之理。

由於現代人類生活水準之日漸提高，及各種事務之日趨繁複，一個現代都市所需要之電信設施，其範圍實至廣泛，簡言之，可分為四大類，即（一）市內電話（二）長途電話（三）電報（四）廣播。再近年來電信技術之進步，較任何其他技術為速，可謂日新月異，精益求精。凡曾參觀前在交通大學舉行之電信展覽會者，即知現代電信設施之複雜，凡此設施，對於維持一個大都市之電信交通，均屬需要，不可或缺者。又電信為公用事業之一種，所謂公用事業者，即專供公眾應用之事業，因此辦理都市電信業務之機關或公司，其一切措施，應以市民之利益為前提。一個辦理完善之電信業務機關，應做到本人一再說明之下列四點：（一）設備優良（Good Plant）（二）服務週到（Good Service）（三）價格合理（Good Cost）（四）遠近合作（Good Co-operation）。

本講雖無法將所有都市電信設施悉予講述。惟可將其輪廓，依照電報電話廣播等範圍，再作一廣泛之檢討，以作「電信大意」之結束。

### （一）市內電話

市內電話為都市電信交通最重要之設備，可無疑義，試思類似上海之一個大都市中，若一旦全市電話俱失靈通，一切事務接洽，均須面談，或用書面往返商洽，其麻煩固不待言，而整個都市之活動，亦將因之停頓。現在吾人因有電話，故無論何事，均可隨時隨地用電話接洽，何等便利，其節省時間與人力，誠不可以道里計。故自一八七六年 Alexander Graham Bell 氏發明電話後，全世界每一城市，立即相繼裝用。電話之技術亦不斷改進，由磁石式而共電式而自動式。最早之步進式（Step-by-step System）自動電話，係一八八九年 A. B. Strowger 氏所發明，再經 A. F. Keith 氏之研究改良，迨一八九三年，美國 Indiana 州之 La Porte Office 局首先裝用，其後逐漸改良。並於第一次歐戰前後，有旋轉式（Rotary System）與屏幅式亦稱升降式（Panel System）等之發明。又於第二次大戰之前，有縱橫式，亦稱交叉式（Cross-bar system）及通用式（Universal System）等之發明。迄今全世界各國大都市之電話，皆已採用自動式，甚至小城市或鄉鎮電話亦漸趨於自動化矣，自動電話之利益甚多，最重要者為節省人工，普通人工接線，每一話務員最多能管五十號，如上海現有七萬號電話，假使皆用人工接線，每日至少須用話務員四千人以上，其開支之龐大可以想見。此外尚有機器接線，遠較人工接線為迅速，工作效率自當提高不少。在第十講內，已有詳細說明。至上次電信展覽會中，陳列有兩種自動電話機器模型，一種係上海電信局之步進式自動電話，另一種為上海電話公司之旋轉式自動電話，此兩種機器，均有實地表演。曾經參觀此展覽會者，即可明了

此都市主要電信設施之心臟，所有一切選線、接線、記次數等動作，均由機器自動完成，無須絲毫借助人力，其巧妙為何如乎？

現在全世界電話最發達之國家，當推美國。據一九四六年之調查，全美共有電話二千八百萬號，若按人口計算約為百分之廿一，即每五個人，平均有電話一架，其次為瑞典，約佔人口百分之十七點一，再次為新西蘭百分之十五點六，瑞士百分之十四點四，丹麥百分之十四點二，至我中國，根據民國卅六年之調查，全國所有電話，不及廿五萬號，此數祇及紐約一箇城市之八分之一（紐約共有電話二百萬號）巴黎一箇城市電話之三分之二（巴黎共有電話卅六萬號），是以吾人如言電信建設，僅電話一項，即需要極大之努力！

## （二）長途電話

一個大都市之活動，不僅限於本市，常須與國內其他都市甚至國外都市通話，因此長途電話亦屬都市電信設施不可缺少之一環。長途電話因距離較遠，線路有限，大抵仍用人工接線。往昔一對長途電話線上，祇能通一個電話，太不經濟。現在裝用載波電話後，一對線上，可以同時通十數個電話。所謂載波電話，可用一個通俗比喻以解釋之：吾人咸知普通一列火車，可有數十輛貨車，每輛貨車，俱裝有不同之貨物，同時運至同一地點，既達目的地後，吾人從每輛貨車中取出貨物，交與貨主，以出空之貨車，交還路局。長途電話線，猶如一條鐵路，電話係貨物，載波係貨車。一箇載波裝一個電話，十數個電話用十數個載波以裝載之，此十數個載波由一對銅線輸送至目的地，因每個載波之頻率各不相同，所以不致互相混雜，到達目的地後，再用一種濾波器，將每一個載波分開，經過一種類似無線電收音機中之檢波器，消去載波變成言語電流，送達用戶之電話機中，如此即達到一條線上傳送十數個電話之目的，故載波亦即係利用無線電話在準線上傳達之一種通訊方法。因線上損失極大，載波所用之頻率不能過高，大都與成音頻率相差不遠。近年更發明一種空氣絕緣之同軸心電纜，(Air Dielectric Coaxial Cable)其損失甚小，可用極高頻率，用高載波頻率之後，可以同時傳達更多之電話。如現在巴黎至土魯士(Toulouse)城之同軸心電纜，同時可傳送六百個電話之多，此為長途電話在技術上之一極大進步。此外尚有一種新設備，為超短波及微波無線電中繼制(Radio Links)，已於第三十一講中，加以說明，吾人皆知超短波與微波均不能及遠，最遠之距離，僅約卅英里，但如每卅英里設一中繼站，將收到之訊號，逐漸向前輸送，亦可傳達數百里之遙，作為長途電話之用。超短波及微波之優點為不受氣候影響，無有干擾，且其波帶甚寬，可容納不少電路，其功用與軸心電纜不相上下。再其建設費及維持費，亦遠較有線電話為省，故其前程極大，現在美國已在大規模應用，尚有利用此種方法，於汽車在公路上行駛時，亦可叫接市內電話或長途電話。去年美國之聖路易(St. Louis)城，已將此種新業務，開放公用。

## （三）電報

電報爲電信交通之基幹，現在雖有長途電話，而其普遍性無論如何尙不及電報，故不能取而代之。電報之發明最早，自從一七九九年伏特(Volta)氏發明電池，及一八二〇年安培(Ampere)氏發明電磁石之後，電報術即已產生。迨一八三六年莫爾斯氏(Morse)發明世界聞名之莫氏電報機後，電報通訊術即真正開始發展，其後逐漸改良，各國均有電報機器之發明。其中最著有：Hugues, Wheatstone, Baudot, Creed 等等，由人工至快機，由單工至多工，名目繁多，迄至今日又進入打字電報機和真跡電報機之階段，以前越洋通訊，俱賴海底電線，惟因海底電線之設置費極昂，非任何國家之財力所能負擔，故國際通訊，大抵操在若干帝國主義資本家之手，如美國之 I & T. T. 英國之 Cable & Wireless Ltd 資本皆極雄厚。自馬可尼氏發明無線電，尤其自一九二五年採用短波以後，越洋通訊，趨重於無線電，對水線頗有取而代之之勢，迄至現在，可謂世界之任何一隅，俱可通達電報。

我國則因文字之構造繁複，華文電報，必須由字譯碼，收到後再由碼譯字。現在我國雖然亦已採用打字電報機，而譯電手續，仍不能免，此係一極大缺點，所幸現已有兩種新式華文打字機在美國研究成功，一種係高仲芹氏之電華式打字機，另一種係林語堂氏之明快式打字機，據稱此兩種打字機均可改打字電報機。惟尙未達到完全實用之地步，本人深望此兩種機器，能早日製造成功，作爲改革我國電報之元勳。此外尙有真跡電報，對中國亦屬特別適宜，現在唯一缺點，即速度尙不够快，且所需頻帶極寬，未免美中不足，但將來當能如新式電報機之用高速傳遞，故其前途，亦未可限量。

#### (四)廣播

廣播係開始於第一次世界大戰之後，因能深入民間，其宣傳力量，比報紙更速更遠，故發展極快。在第二次世界大戰中，其功效尤特別顯著。前在上海舉行第七屆全國運動會時，吾人在家閒坐，利用廣播可以收聽會場各項消息，無異親歷其境。因此廣播收音機，在今日已屬家喻戶曉，其銷路亦自日見推廣。現在世界上廣播最發達之國家，首推美國，全國共有收音機五千五百萬架，另加七百至八百萬架裝於汽車上及公共場所。又除聲音廣播之外，現在歐美各國尙有形像廣播，所謂形像廣播，即包括電視與傳真，電視與傳真，在戰前即已發明，惟尙未達到完備地步。經第二次世界大戰，電訊技術又有不少發明或改進，雷達爲其最著者，其各種設備，均可用於電視方面，故電視在今日，已屆完全實用之時期。現今美國之學校公共場所及私人家庭，裝有電視接收機者甚多，至於傳真，亦頗多改良與進步，上次電信展覽會中上海電信局所陳列之 Finch Facsimile Equipment 爲最新之一種，其外觀與普通收音機無甚差別，應用亦極簡便。現在美國新聞界，正擬創辦一種空中報館，聽衆祇須在就寢前，將收音機開就，翌晨起身，報紙已在床邊印就出版，其方便舒適有如是者。他如有色電視與有色傳真，最近均已試驗成功，不久即可出而問世，所謂電訊萬能，至此可云登峯造極。

以上為現代都市電信之大概情形，其他如航海通訊航空通訊，警察通訊均屬一大都市所需要之電訊設施，不及一一講述，姑予從略。

綜上所述，一個大都市之電信設施，頗為繁複，因都市人口之不斷增加，經過當時期，即感不敷應用，須另擬擴充計劃，又因電信技術，進步極速，陳舊設備，必逐漸淘汰，更換效率較高之新設備，方能完成服務市民之使命，但必需人力財力之配合，始可順利推進。總之，都市之完善電信設施，必須做到：(一)設備優良(二)服務週到(三)價格合理(四)遠近合作四原則，同時尤須賴市民與電信機關之密切合作，則我新中國與新都市之新電信設施，方能有長足之進展也。 (完)

