

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，備爲國用。

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，然不無堪供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便利，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榮譽心。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本能，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)將導體與絕體分門別類。

(5)清乾隆元年(一七三六),意人雷登氏(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)意國物理學家伏特氏(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電話通信

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，首宜造就三育兼備，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 因匯收發之便利，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，無能力者之行爲，國營電信機關視爲有能力者。

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，爲偵查罪犯之證據，認爲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，認爲必要時，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，對於電信之內容認爲妨害公安時，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，逾三個月尙無認取者，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，認爲有檢查之必要時，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。

第廿一條 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。

第廿二條 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「𠃉」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，同時商辦電話局亦相繼設立。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遼長途電線，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，因真空管尚未發明，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，此外尚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，鄉線亦約達五萬公里，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，於各大城市裝置無線電機件，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）

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。民國十一年陳彝焜氏（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，傳一部首符號，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，冗繁繁瑣，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，部標符號二百一十四個，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 SHENG V「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，尚未付諸實用，有無缺點及應如何改良，尚須待諸實用以後，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，在兩端終端機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