

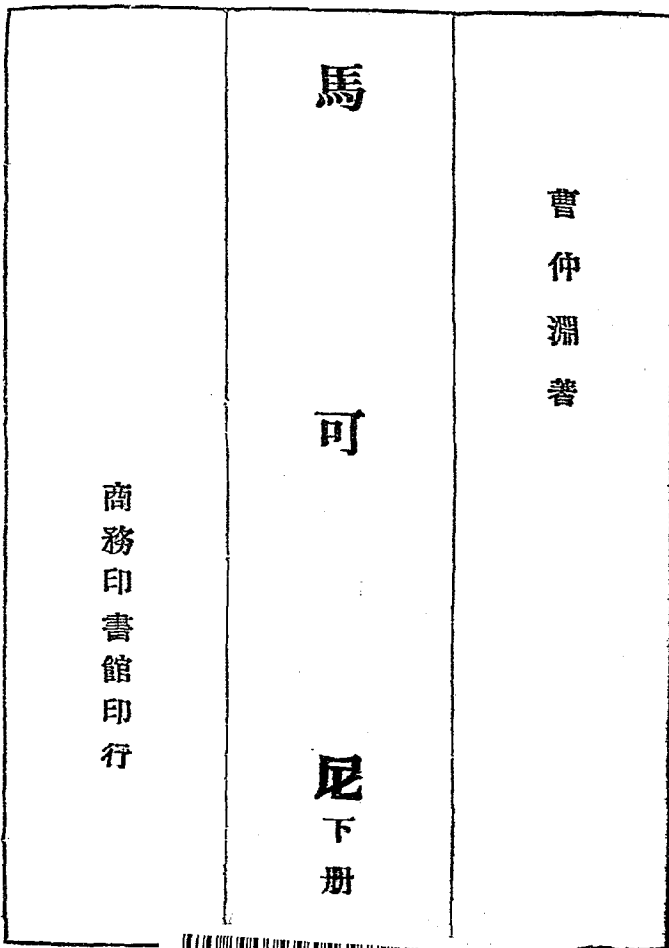
曹仲淵著

馬可尼

下冊

商務印書館印行

MA
K835.466.1=51
1/2



3 2167 8557 0

第二編 作品與生平

第一章 馬可尼功業成就底因素

一 二 電磁學 (Electro-Magnetism) 發展簡史

磁鐵 (Magnet) 底名詞見於吾國古籍。從「黃帝作指南針以示四方，殺蚩尤」，到現在已有四千五、六百年
的歷史。後來經過了十七世紀初年，歐美科學界尊稱為「磁石之父」的吉爾勃博士 (Dr. Wm. Gilbert) 專門研
究之後，成爲科學上重要的材料，也已有三百三、四十年。至於電氣，十八世紀末葉的時候，僅有磨擦而生的
靜電 (static Electricity)。(註一)我國原有的「琥珀拾芥」底故事，是磨擦琥珀產生電氣去吸引芥子，是全
世界人工產生靜電最古的方法。考據西籍也有了二千五百餘年的歷史。

電磁兩種學問，淵源雖遠；但是正式成爲科學有系統的研究，不過祇是最近二百年間事。無線電是全部電
磁學最後的一章。譬如江湖河海，必先匯合了無數的溪流，然後能成其爲大。所以研究無線電學，先把這二
百年中間，各國學者底用心，與嬾遞的思想，一貫的史料，簡括地溫習一番，那末，馬可尼底事業之所以能夠開
花結果的道理，也就明白了。

電分陽陰或正負，是一七三三年法國人杜飛 (Dufay) 底創見。物質導電有難有易，因而有良導體 (Good
Conductor) 與不良導體 (Poor Conductor) 或絕緣體 (Insulator) 之分，是法國人慕沙古里愛 (Desaguliers)
在一七三五年辨別出來的。英人葛雷 (Stephen Gray) 在一七二四年也有過同樣的測驗。

電有量。量有大小。容納電量的器具，叫做容電器 (Condenser)。來頓瓶 (Leyden jar) 是一種最古



老的容電器。荷蘭來頓 (Leyden) 地方大學的著名教授穆塞勃克 (Musschenbroeck) 在一七四五年十月十一日所創造許多科學家曾經用它去儲藏電量，完成了殺蟲殺鳥種種駭人的把戲。當時人們對於它的觀念，彷彿現在的人，對於愛克斯光及鐳 (Radium) 一樣地驚訝。它確實開創了電學界很多的奇績。一七五二年六月，富蘭克令放紙鳶試驗雷電，更證明它就是人工電。容電器儲電的容量 (Capacity) 與面積成正比比例。而與其兩片隔離的遠近成反比例。面積愈大，容量也愈大；兩面金屬版隔離愈近（但不得超過某種限度），也是如此；愈遠則容量愈小；這是英國藥劑師華臣博士 (Dr. Watson，後稱威廉爵士 (Sir William)) 所發明。意大利人萬爾發尼爲了妻子害病，供給蛙腿。蛙腿有電跳動，於一七九〇年發明動電 (Dynamic Electricity)。它底性質與以前靜電祇有電位 (Potential) 不能工作者，截然不同。這是電學界底一大創見。電流計就是由此創造出來。意大利柯磨 (Como) 地方伏打 (A. Volta)，在一七九二年創製伏打電池電堆 (Voltaic pile)。後來改爲伏打電池 (Voltaic cell)，能夠由這電池產生流電 (Current electricity)。伏打遂被尊稱爲『電氣之父』。電與磁有無相關的地方，很多懷疑的人。一八二〇年歐司德 (Hans Christian Oersted) 用電通過金屬線圈，會叫線圈近的磁針（即指南針）旋動起來，證明了電磁二氣互有關係。他不但發明了電磁互相關聯的作用，並且發明了電磁鐵 (Electromagnet)。電與磁名詞雖異，實際上還是一件東西。這種見地，法拉第及馬克士威爾後來更解釋得清楚。愛因斯坦甚至於說地心引力就是電。大自然中底一切力都是電。力底表現，萬類不同；根原祇是一件東西。電磁二者類同之後，各國學者遂肇起研究。歐洲各國有阿拉各 (Domingo Francis Arago)，薛培克 (Seebeck)，德拉里夫 (Dela Rive)，薛衛格 (Schwaigger)，大衛 (Humphry Davy)，法拉第，克明 (Cunning)，薩瓊 (Sungson) 這一般人，美國有亨利 (J. Henry) 教授，最出名的十位是法國人安培 (André Marie Ampere)。伏打正在試驗電池的時候，安培纔開始研究電學。他用高深的算理，解釋電磁和電磁底性質與現象。開通法拉第後來研究之路。法國人阿拉各，在一八三〇年研究極光 (aurora) 與磁干擾 (Magnetic disturbance) 之關係，及電與地磁 (Terrestrial magnetism) 之關係。後來無線電長途通信成功之

後，他底研究很多實用。他又用鐵屑分布在線圈底周圍做試驗。線圈通了電，不但能夠吸動了近旁的磁針，磁針還會永久地受它磁化。大衛氏同時也有過同樣的試驗。薛爾格承繼歐司德底試驗，把線圈底圈數增加了。這時候，線圈通進同量的電流，但是近旁的磁針旋轉的角度，也跟着增大起來。後來電壓計和電流計製造成功，就是根據了這個試驗。史德瓊在一八二五年創造電磁鐵。這一件法寶在一般電學上及無線電線路上，貢獻很是重大。法拉第後來發明了許多東西，全是依賴它做基礎。史德瓊在一八三二年造出電動機 (Electro-Magnetic Rotary Engine)，馬蹄形磁鐵，又聯接了一百個電池去燃點電燈。亨利教授精通算術，與法拉第相友善。一八三二年，他用電流通過了一捲線圈，會叫旁邊不相聯接的另一線圈受着感應，也產生感應電流 (Induced Current)，因此發明了感應。他最偉大的發見是『磁能生電』。開創了電氣界底新紀元。兩個不相聯接的線圈，變動了它們底圈數，可以隨意增減它們底電壓。這是變壓器作用的原理。兩個相聯接或不相聯接的線圈，變動了它們耦合 (Coupling) 底度數，可以隨意增減了它們底感應電流，這就是變感器 (Variometer) 作用的原理，都是亨利創造出來的要件。他引來頓瓶放電 (discharge)。這個放電能夠自身往還振盪 (Oscillatory)。他說這就是動電 (Electricity in motion)。和由電池放出來的電流 (Current) 沒有分別。並且這種動電還帶有磁效應 (magnetic effect)。他又試驗單根線路所產生出來的電花，力量不如盤繞的線圈所生出來的電花大。他叫這種火花為『餘額的電花』(Excess Spark)。後來赫芝研究容電器放電的振盪性質，思想底動機是由亨利教授所指示。

亨利教授又造出了電流替續器 (relay)。一邊用少量的電流通過了電磁鐵，會叫那邊帶着大量電流的線路起了動作。現在一般電氣界及無線電界用的『遙控』(Remote Control)，就是根據這個原理造成的。亨利教授底創作太多了。

大衛底助手法拉第研究電學，以為歐司德把電流通過了一個線圈，能夠旋轉了近邊的磁針；阿拉各把電流通過了一個線圈，能夠磁化了近邊的鐵；他在一八三一年十一月間，把它們反過來：移動了一條磁鐵，會叫

四周圍繞着的線圈生出電流來。從此發明了發電機(dynamo)，電動機(motor)，感應線圈(inductive coil)，和變壓器。給電氣界很大的貢獻。

一八五三年俄人倫可夫(H. D. Ruhmkorff)，把感應圈加入了自動的斷續器。絕緣了一副圈，增加了副圈底圈數。主圈用電池通過電流，副圈能夠發生高度的壓。這就是倫可夫感應線圈(Induction coil)。後來給赫芝、馮可尼聿採用了，完成了驚天動地的發明。

倫可夫感應圈底斷續器(Interrupter)，加進容電器，可以把副線圈上底電花拉長了些。這是費助(Armand H. T. Pizeau)之功。

美國芝加哥在一八九三年召開國際電氣會議的時候，通過了一件議案：為紀念各位發明家底功績起見，採用他們底名字去做電學名詞底單位。例如：

電壓 (Pressure) 用伏打 (簡用 V.)

電流 (Current) 用安培 (簡用 I.)

電阻 (Resistance) 用歐姆 (George Ohm 簡用 r.) (註 1)

電力 (Power) 用瓦特 (Watt, 簡用 W.)

感應 (Induction) 用亨利 (簡用 H.) (註 2)

容量 (Capacity) 用法拉第 (簡用 F.) (註 3)

還有許多不勝枚舉。這裏不過提出幾點做例子罷了。英國人叫無線電報 Marconi gram，德國人叫電磁振盪底週波 (Oyale) 為赫芝 (Hertz)。音量單位為西門子 (Siemens)，也就是這個道理。

利用電流通過鋼線，以傳達吾人底意思，試驗最早的一位科學家，要推德國人溫克勞（Winkler）。他在一七四六年的年底，電通電到二哩之遙。一半回路是利用地皮。有人說他祇是測算電氣底速度。不是為通報。安培在一八二〇年，白露（Barlow）在一八二五年，總算出主意通報最早的兩位。一八三一年，亨利教授用磁鐵環繞着很多層的線圈，串聯了很多具的電池。在一、〇〇〇呎的線路上通過電流。這都祇是電報的雛形。

一八三八年，史丹海（K. A. Steinheil）試驗電報。一線偶然中斷。遂利用地球做回路，他叫地線為『地電池』（Earth battery）。他又想利用雙軌鐵道通報。因為絕緣不佳，不能成功。

正式的電報發明家要算美國人莫爾斯（S. F. B. Morse），一八二七年他跟哥倫比亞大學教授譚納（Prof. Dana）學習電磁學。隔十二年。在從哈浮（Havre）到紐約的陸上，忽然想起了電流既然能夠從一根金屬的線路上通過去，為什麼不能夠利用它去互通消息呢？他立刻決定製造電碼去代表文字。後來據他自己說，各種發明品，要算電碼底結構最費事。

電碼底主要成分有三種材料：一、是點（dot），二是劃（dash），三是空格（Space）。一劃所佔的時間，為點的三倍。每一個字平均包括五個字母。字母與字母中間，所隔離的空格底時間，為點底二倍。字與字底中間空格的時間為點的三倍。字母應用的機會愈多，結構愈簡單。生疏的就比較累贅。U字用得最多，祇用一點去代表它。I用兩點。S用三點。Q是兩劃一點一劃。Y是一劃一點兩劃。最初發明的時候，每分鐘拍發五個字。現在進步到了每分鐘拍發三、五〇〇字。當時是用紙條印出來看。後來用耳朵聽。現在進步了用自動機直接打出字來。愛迪生造出來的雙工及四工機器，就是其中的一種。

他最初造出來的電碼，叫美國莫爾斯電碼（American Morse Code）。內中有幾個字造得不妥當，經過了一再改良，纔變成現在各國通用的國際莫爾斯電碼（International Morse Code）。

一八三五年，他能夠發報到一、七〇〇呎。同年發明了替續器。一八三七年九月二十八日，他得到了專

利證。經過了幾番改良，線路拉長了由三哩半到五哩、十哩。第二年纔爲政府所重視。一八三七年二月二十日，當着美國總統及全體閣員底面前公開表演。五月到英國，請領專利。因爲英國人惠斯登教授 (Prof. Charles Wheatstone) 與柯克 (Cooke) 二人正在倫敦試驗電報，將成功而還沒有成功，莫爾斯遂不幸遭受了英政府的拒絕。後人談論此事，都批評英政府不公平。莫爾斯於是悄然到法，由法政府核准頒給他專利證。莫爾斯來往歐美，行裝笨重。電磁鐵上的磁鐵直徑有十八吋，重十八磅。這可見他底機器底不靈便。但是他底幸運來了。一八四三年，美政府送他六、〇〇〇金鎊。要他在華盛頓與波瀾磨亞 (Baltimore) 兩地之間，架設電線做試驗。這是全世界底第一條電報線。這一着，莫爾斯是成功了。後來逐漸推廣到全國。法、德、丹麥、瑞典、俄國、澳洲，看它功用偉大，成績良好，都跟着採用他底發明。法國皇帝拿破崙三世也幫助他得到了國際的贈款八萬金鎊。莫爾斯早年正在試驗的時候，雖然窮困得可以，但是晚年事業成功，卻是名利雙收的了。英國興辦電信事業，比較落後。第一條電線是從北安浦頓 (Northampton) 通到彼堡 (Peterborough)。開幕的日期是一八四五年七月一日。

一一四 海底電線鋪設紀略

海底電線該用絕緣體。最早用的絕緣體是烘過的木片，後來改用絲包。年代是一七四四年。結果當然是不滿意。用橡膠 (Gutta Percha) 做絕緣，時期很晚。倫敦底橡膠公司算是製造橡膠絕緣電線資格最老的一個。這是熱帶地方英國殖民地底特有產物。後來英國底水線總長度在全世界佔第一位靠的就是它。這一種特產對於英國國際經濟網底整個國策，有很大的作用。

一七九五年，西班牙有一位著名的物理學家叫做薩爾薩 (Salva)，第一次創造電化通信 (Electro-Chemical Telegraph)，用絕緣線放入了海底以代替地皮做回路。

一八四三年，莫爾斯在總督島 (Governor's Island) 與紐約 (Cable Garden) 之間，隔着一哩裝埋電纜。

(Cable)。

英人林西 (J. B. Lindsay) 在同年提議鋪設大西洋海底電纜，以溝通英、美兩岸底聯絡。他主張用橡膠絕緣銅線一根，另一根就利用地皮做回路。

英人史密斯 (W. Smith) 二十歲的時候，加入了敦倫橡膠公司做職員，就開始研究海底電線製造方法，隔了兩年 (一八五〇年)，製造了三十哩長的電纜一根，從英國口岸杜浮 (Dover) 放落，法國口岸卡雷 (Calais) 上陸。這是國際間正式水線底第一條。

他一八五四年在地中海放了三根電纜。一根從斯北齊亞到科西嘉 (Corsica)。(註五) 一根從科西嘉到撒地泥亞 (Sardinia)。(註六) 一根從撒地泥亞到科那 (Cona)。隔了三年，纜開始向大西洋海底實行鋪設水線，計劃很好，但結果不能夠滿意。

第二次鋪設底日期，是在一八五八年，總算成功。美國總統蒲雀南 (Buchanan)，跟英女皇維多利亞也交換過互相慶祝的賀電，但是不久又中斷了。經過了多年的設計，募集了充分的資本。一八六五年開工重鋪，又遭失敗。直到一八六六年，纜告完成。在當時的人民觀念，以為這是一樁極端了不得的偉績。長途通電是不能夠再遠的了。

愛爾蘭聯絡紐芬蘭的電纜，是在一八六五年鋪成功的。

一一五 電話底發明

無論法國人怎樣否認，電話底發明，無疑地是美國人貝爾底功績。年份是一八七六年。無線電交通界，有許多種的成功，可以說都是受了貝爾發明電話之賜。他給了無線電工程師一件非常靈敏的儀器——耳機。這件耳機感受電流的靈敏度，據畢亞士教授 (Prof. Pierce) 底測算，要超過鏡電統計 (mirror galvanometer)。祇要單具勒克蘭社電池 (Leclanche Cell) 十萬分之一的電流，就可以發出可聽的聲音來。

德國有一位物理學家赫姆霍斯 (L. H. F. Helmholtz)，用了電磁鐵去吸動音叉 (tuning fork)，會發出聲音。貝爾，一八七一年在倫敦跟惠斯登爵士 (前稱教授)，學到這一個方法，立刻用振動的音叉十二具去控制電流，通到他方去發出各種不同的聲音。他叫這種方法為『音樂電報』 (Musical Telegraph)。後來根據耳膜振動發音的原理，改用鐵片，直接說話。叫他『說話電報』 (Talking Telegraph)。經過了幾個月的苦幹，在一八七六年三月十日的一天，貝爾和他底助手華臣 (Watson) 共同試驗。樓上樓下說起話來，聲音從空氣傳來，反比耳機清楚些。『華臣君！請到這邊來，我要你。』這是貝爾所說的第一句電話。也就是全世界的第一句電話。

那一年十月九日貝爾第一次試驗，從麻省劍橋 (Cambridge, Mass.) 到波士頓 (Boston) 的長途電話，成績良好。第二年八月成立了第一間電話公司，用戶祇有七七八戶。

一八七七年英國維多利亞女皇聽見了電話底發明，想裝一具試用，結果是由貝爾特製一具送給她。這裏有一段笑話：一九一五年一月二十五日，是貝爾遜同華臣在美國橫貫十三省份的長途電話大工程成功

的一天。距離是三、三九〇哩。銅線重量是二、九六〇噸。木質的電線支柱底數目是十三萬根。這一天開幕，貝爾在紐約，華臣在三藩市。『華臣君！請到這一邊來，我要你。』貝爾這樣說。『現在我要過了一星期，纔能夠走到你底那一邊。』是華臣底答覆。

和貝爾同時代的一位陶爾培 (A. E. Dolbear)，教授在一八七九年別出心裁，造成一種靜電電話 (Electro-Static Telephone)，和貝爾底方法完全不同。一八八一至一八八二年的中間，紐約、波士頓兩地底聯絡，波士頓與威爾格斯巴 (Wilkesbarre) 兩地底聯絡，倫敦與孟德斯德 (Manchester)，倫敦與格拉斯哥 (Glasgow) 底電話裝置，都是採用陶爾培式。一八八四年到一八八六年，俄國也有多處地方採用牠。最長的一條線路，是從莫斯科 (Moscow) 到聖彼得堡，共長四〇〇哩。

一一六 無線電沿革之一（傳導法）

凡是不用銅線而用別的媒介通電傳遞消息，都可以叫做『無線電』（Wireless）。大西洋水線工程底巨大，費用底浩繁，和斷線修復底麻煩，都是給了電氣工程界深刻的印象。一八四二年莫爾斯正在紐約試驗水線通報的時候，收發機器忽然不靈了。事後調查，才知道是那根水線斷線底原因，是被一隻船舶起錨的時候割去了二〇〇呎。那根線是多麼害事。還有，愛爾蘭西南海岸的發斯納礁（Fastnet Rock）潮流洶湧，根本就沒有方法鋪設水線。許多的工程師集中心思，想廢除了那根線，用水或地皮去替代它。用水傳電最早的一位專家，要算一七四六年德國溫克勞君。他用潑來斯河（River Plais）底水傳導電流。

一八〇三年二月間，亞爾地尼（Aldini）由卡雷底西磨爾（West Mole）通過了二〇〇呎的水道到達露珠台臺（Fort-Rouge）。白賽（Basse）同時也在同樣試驗，利用哈默爾（Hamel）四周溝渠底水發電到了五〇〇呎以外的距離。經過了這幾種試驗，他們決定了電底速度，是不可思議地迅捷。正式用水傳遞消息，一八一一年德國蘇曼林（Soemering），薛凌男爵（Baron Schilling）二人要算最早。他們通過了伊薩河（River Isar）及附近的運河。

莫爾斯試驗過無線通電，但祇限於試驗，不能夠施諸實用。

英人林西在一八五四年，通過了格蘭卡斯河（Gran-Cause）。計算程距有四分之三哩。後來從鄧第（Dundee）到胡特哈文（Wood-Hoven），有二哩。他在一八五九年九月，做了一篇計劃書，關於橫渡大西洋的無線通電有具體的計劃。不過他去拜訪白理斯在倫敦泰晤士河試驗的時候，白理斯嫌他用的方法太陳舊，不去理睬他。

海登牧師（the Rev. Henry Highton），在一八四四年用水通電，得到了專利證。方法和莫爾斯相同，不過規模較大一些。他也有過橫渡大西洋的計劃。據他底意見還是水線費用廉省，並且主張用兩根。這也可見他

底計劃不切實用了。這一種用水通報的方法，研究的人不一而足。譬如一八五三年有英人德林 (Darling)，一八六二年有英國霍華斯 (J. Haworth)，意國包尼利 (Bonelli)，奧國鑿工電報底發明人金德爾 (Gintl) 及法國蒲霍 (Bouhothe)，與社亞 (Donof) 都是。但是方法都不出莫爾斯之外，單就英國而論，在一八五八年與一八七四年之間，發出專利證很多。

這裏有一樁有趣味的故事：

當一八七〇年一八七一年，法京巴黎被德軍圍困住的時候，饑食恐慌，援兵斷絕，情形十分危險。法國電學專家蒲爾蒲士 (Bourhouze)，獻了一個策略：主張用強量的電流通過水道。巴黎可以與敵兵防線以外的賽納河 (Seine) 河岸各省通報。他冒險坐輕氣球飛出城外，向英國採辦材料。過了一個月，飛回巴黎。河水已經結冰，不能夠工作。不久，兩國簽訂和約。他底方法也遭擱置。

發明電話的貝爾，在一八七八年也用水通過電話。他叫這無線通話的機器為 Photophone。方法是和莫爾斯及林西所用的同樣。

一一七 無線電沿革之二 (天電、熱、光)

西班牙著名的物理學家薩爾筏，對於地震底原因，發生一種奇異的見解，以為是因爲陰陽二氣分集在兩處地方互相對衝的緣故。所以他主張在馬洛加 (Malloca)，(註七) 及阿里坎特 (Alicante) (註八) 兩塊地方，各地充了一種電氣，牽線入水，引出火花，就可以通消息。

一八六五年美國盧密斯博士 (M. Loonis)，發表了如何在大氣之中產生波動，可以憑空作爲通信用。

一八七二年他爲貫徹他底見解，主張利用天電去實現通報。飛起風箏，把天電聚集起來，相隔十哩可以通報。他在同年七月三十日，向英政府取得專利之權。一八七九年三月一日的電氣評論 (Electric Review)，說他用了這個方法，隔離了二十哩通過電話。

一九〇九年，倫敦電信訓練學校 (London Telegraph Training College) 底卻爾特 (M. Child)，把紙條飛升倒了一八〇呎的高度，黑雲迷漫的時候，充起了二十五萬伏打的電壓，隔離三哩通報成功。

史丹海除了用水代線之外，曾經用射熱 (Radiant heat) 照對對方的熱電堆 (Thermo-Electric Pile) 去傳達意思。一八八〇年鄧德 (Charles Sumner Tainter) 在華盛頓第十三號街的富蘭克林學校底屋頂，用光線射到第十四號街的貝爾試驗室裏通消息。理由和當年史丹海底射熱方法相類似。但是每逢陰天或是發霧的天氣，他就立刻失掉了效用。這種方法，一九二三年還在試驗着。德、美兩國採用過砲製的光電管 (Selenium Cell) 接收消息，雖然不很可靠，但是可以保守絕對的祕密。這是它底特長。不過也是不切實用。

一一八 無線電沿革之三 (感應式)

無線通電從傳導式 (Conduction system) 變到感應式 (Induction system)，不能不說是工程上的進步，因為有了感應式，然後纔會進化到最完善的輻射式 (Radiation system)。

感應底作用，以前已經說過。一個金屬線圈通了交流電，會叫鄰近和本線圈不相聯接的另一個線圈因感應生電。現在所欲解決的問題是：這兩個線圈底距離究竟可不可以拉得很長，仍舊感應有效。

像陶勞勃利教授 (Prof. John Thowbridge) 在一八九一年二月二十一日所設計的辦法，還是不切實用：倘若兩隻船舶相距半哩，每隻船上都得裝置一個線圈，線圈底半徑就得八〇〇呎，你想一隻船上裝了一、六〇〇呎直徑的線圈，祇能夠和二、六四〇呎距離的地方通報，不但是累贅，而且是不經濟。

他在十幾年前，就想採用這個方法。大西洋上要停泊着許多許多的船隻。燈塔上也可以照樣地裝置。他連續試驗了四年工夫，改良了些花樣，取名『凌空電報』 (Aerial Telegraphy)。用他底方法，兩個線圈互相並行的時候，接收機方面的電量最強。因此發射機底方面可以找出來。這是最早的探向器。

美國底陶爾培教授要比他高明些。他在一八八二年，利用過地皮去收發無線電話。這可算是全世界無線

電話最早的一具。經過他逐漸改良之後，不到一年工夫，可以發話到十三哩。他用的是掛空天線，用風箏帶著容電器，牽連着細銅絲。他用過赫芝波。祇可惜他自己不知道生波收波的方法。並且根本就不知道這是波。倘若不然的話，天線用得粗一些的銅線，成績還不祇是這樣。

從一八三八年到一八八五年為止怎樣可以和行動的火車通消息，曾經許多人研究過。白郎 (A. O. Brown) 在一八八一年，提議用感應式。愛迪生也有同樣的主張。並且試驗過電花底神祕。他叫這種神祕為『以太力』 (Etheric Force)。一八九一年底，得到了第四六五、九七二號的專利證。通報的成績甚是優良。不過因為旅客用的很少。這種裝置，在商業底發展上是終於失敗了。在海洋方面和他主張利用船桅，把收發天線升高到一〇〇呎，可以通報到任何距離。避免了陰霧天氣互撞的危險。陸地電臺底天線，可以用氣球飛升得更高。電鐘、電池、耳機，他都予採用。叫發報機為蚌蟻電報 (Grasshopper Telegraphy)。叫做接收機為活動電報 (Electro-motograph)。馬可尼後來飛越大西洋的電報成功之後，他把這個專利以極小的代價賣給馬可尼。

瓊斯敦 (W. P. Johnston) 和史密斯 (W. Smith)，也有過類似的試驗。史密斯把愛迪生、吉利蘭 (Gilliland) 二人合併底方式改良了些。發到一五〇碼之遙。瓊斯敦發到了一·五哩。

一直到了一八九四年，許多人仍舊在設法解決這一個問題。施蒂文生 (C. A. Stevenson) 完成了船隻與海岸通報。用直徑二〇〇呎的線圈，通過一個安培的電流，可以發到了八〇〇碼的距離。

白裡斯爵士從一八八二年到一八九八年止，一意研究感應式的無線電報。一八八二年蘇倫河 (The Solent) 底水線及一八九五年莫爾島 (Isle of Mull) 接聯大陸四哩半的水線斷了。他在發報機方面，用振動的蜂音器 (Buzzer)，接收機方面用耳機，語報兩種都能夠暢通。英國皇家協會 (Royal Commission) 請他在英國海峽試驗亦靈。不過距離不能夠拉得太長。他還在燈塔和船隻上裝了不少的機器。一八九四年在英國皇家學會演說，用他底方法可以和火星通報。等到馬可尼底機器到了英國，他又推重馬可尼。說自己底發明是不適宜於船舶通訊之用。

這時候英國出了一位科學家，叫做許士 (D. E. Hughes) 教授。他發明了話筒。研究發射式的無線電，比較赫芝還要早些。一八七九年，他提出兩個問題：(1) 電空波 (Electrical aerial wave) 是何物？何以能夠穿透一切？(2) 要接收它，該用何種檢波器？從一八七八年到一八八八年試驗過多次，距離從六〇呎發到了五〇〇碼。白理斯、克魯克斯爵士 (Sir Wm. Crookes)、寶華 (James Dewar, 1842-1923) 教授，皇家學會會長 施保底斯伍特 (Spottiswoode)，秘書 赫胥黎教授 (Prof. Huxley)，施篤克斯爵士 (Sir G. G. Stokes) 都看見。雖然驚訝萬分，不過有眼不識泰山，都以為仍舊是感應底作用。許士教授不竟全功，後人深深地引為可惜。他逝世以後，捐給倫敦醫院的遺產有四十萬鎊之巨。他底科學底發明代價，不能算不豐吧！

一一九 輻射式的無線電

十九世紀底末葉，無線電通底主要方法有三種：一種是傳導式，以莫爾斯為代表；一種是感應式，以白理斯為代表；一種是輻射式，以馬可尼為代表。還有半傳導，半感應的方法，譬如湯姆孫教授 (Prof. W. P. Thompson) 在一八七八年所採用的，祇不過是一種承上接下的過渡方法，夠不上成爲一格。從略不述。

當一八七五年十一月，愛迪生在紐亞克 (Newark) 試驗室裏試驗電花的時候，馬可尼纔有一歲。愛迪生所用的試驗電花的方法，是把試驗室裏殘餘的銅片底一端固定住。他端用電磁鐵使它發生振盪。鐵心 (Iron core)，忽然會發出電花。他用別的器具去試驗，電花也同樣地會發生。他以為這是受了感應作用的緣故。

銅片振動的力量這樣強大，多麼奇怪。這其中必定別有一種不可思議的力底存在。他爲好奇心所衝動，把銅片底一端接在煤氣管上，能夠在房間裏面無論那一段的煤氣管上引出火花。他跟着造了一隻黑箱子，裏面放着兩塊尖頭的炭棒，尖頭相對着留出一個小小的縫兒，火花就從這縫兒跳過去。可惜祇注意到它有力去使別的金屬物也同樣地生出火花，不曾想到它竟會穿牆透壁，渡海跨山，無孔不入，無遠不屆。所以祇把它取了

一個「以太力」的美名，給後來赫芝去證明，馬可尼去實用。

電波發明的第一人，是湯姆孫教授 (Prof. Eilhu Thomson)。一八七五年，他在費城 (Philadelphia) 試驗感應。一壁連在水管上，一壁連在絕緣的金屬蒸溜器上，離開感應線圈六十呎。用削尖的鉛筆碰觸試驗室門金屬的連手上，會發生細微的電花，走到離開感應線圈一〇〇呎的七層樓，也同樣地發現電花。這是在赫芝發長他底發明以前十二年的故事。法拉第也研究過海琴 (Christian Huygens)，一六二九——一六九五，荷蘭物理學家。前承伽利略之工作，後開牛頓之思路。一六五五年發現土星環。導入以太說概念而立光底波動說 (Undulatory theory)。一六九三年著 *Horologium Oscillonium* 一書。最了不起的一位科學家，要推英國劍橋大學馬克士威爾教授。他認識了法拉第，並承繼了法拉第「光電同類」底思想。再去發揚光大它。他是一位科學界崇高的泰斗，偉大的學者。

光底性質底學說，從牛頓底微粒說 (Corpuscular theory, 1675)，轉變為楊格 (Thomas Young) 底波動說，(1791)——(一八二九)，再變為馬克士威爾底電磁說 (一八七三)，纒算穩固，顛撲不破，為科學界及無線電學術界所信仰，無有疑惑。根據他底學說，光與電磁波底性質完全相同，所不同祇是形式。

電磁波底速度也和光相同。每秒鐘在充滿以太的空間發射着一八六、〇〇〇哩，或二九九、三二八、八〇里。精確一點的算法是 $2,9983 \times 10^{10}$ 釐米。(註九)馬克士威爾底這一種創見，震動了全球的科學界。祇不過電磁波怎樣纔能夠產生出來，和怎樣纔能夠接收得到，他並沒有想出法子來。

想出法子去產生和接收電磁波的一位科學家，是德國卡爾士魯厄工程學校 (Karlsruhe Polytechnic) 裏底物理學教授赫芝。他跟赫爾姆霍斯學習馬克士威爾底學說。把充滿了電氣的導體擊出半吋長的火花去放電。那朵電花不會在短促的時間之內，一齊把電放完，而會反復飛躍，向着火花銅球兩邊所接出的金屬棍棒四周產生力線 (Lines of force)，向周圍的以太飛揚出去。變成了以太波 (Etheric Wave)，這個見解，赫芝到了一八八八年纔正式發表出來。(註一〇)科學界因為他底貢獻太大了，都叫它為赫芝波法紀念他底功績。德爾

文動靜，當時叫它電波 (Electric wave)。赫芝自己並不叫它電波，而說是「向外發射的電力」(Outspreading of electric force)。

產生電波的機器，叫做振盪器 (Oscillator)，也就是倫可夫感應線圈。接收電波的機器更簡便，祇是一只銅環，中間留出一個小隙，名叫諧振器 (Resonator)，據略治爵士底推算，小型振盪器底發射力也需要一〇〇匹馬力。電波飛躍的時間祇不過一秒鐘的 100×10^{-4} 。

赫芝只試驗出電磁波底性質完全和光相同，極為略治爵士所讚佩。凡光所有一切律例，電磁波無不具備。包括反射 (Reflection)、折射 (Refraction)、與極化 (Polarization) 在內。所不同的一點，祇是波長。電磁波底波長可以由幾個釐米起一直長到了幾萬幾十萬米。當時德國明奧 (即曼尼黑 Mannheim) 地方，有一位土木工程師賀勃 (Haber) 貢獻意見給赫芝，可以利用電磁波實行無線通電，赫芝以為電話底交流電活動得太慢，不能夠和高頻率的電磁波相合作。就以擱置。錯過了良好的機會。

赫芝底試驗，在物理學界是一種獨特空前的創作。可惜他不永年，三十七歲就死了。(註一)歐美各國底學術界，痛悼萬分。都認為是科學界底一替重大的損失。略治爵士說：他底試驗成功，為實驗物理學開闢新紀元。

二二〇 赫芝以後馬可尼以前的幾種作品

赫芝用實驗底方法，證明了電磁波底存在及它底性質之後，跟着就有許多地方的學者起來研究，用更良好的方法去產生它和接收它。

第一個人要算馬可尼底教師李奇氏。馬可尼一生學問底淵源可以說，都是從這位教師傳授得來。他在一八九七年發表了一篇論文：Optico-Electrical，對於電磁波底光底性質，有更進一步的理解。並且試驗出振盪器底花隙 (Electric spark gap) 底銅球愈小，所發射出來的波長愈短。用實心的銅球發射的程距，要比較空

心的銅球拉長了一倍。把火花隙整個浸入了『凡士令』的油箱裏，不祇是保護球面不至於氧化得太快，銅球得太凶；而且波形整齊，電力調勻增強了電花底爆炸，加遠了發射底距離。火花銅球裝置在硬橡膠（Ebonite）架子上，關閉在羊皮紙箱中。

要完成無線通電，單單改良了振盪器一方面還不夠，必須有靈敏的接收機去接收電磁波。換句話說，單是嘴響沒有用，還要耳亮。李奇固然是把赫芝簡陋的諧振器改良了，用水銀金鋼鑽去造成，但是成效極微。法國布盧勒教授造出了粉末檢波器，繼進入了顯著進步一個階段。他試驗過許多種的金屬粉屑，結果，以熟鐵屑（Soft iron powder）為最靈敏。並發明了『鑿鉢』（Tapper）。若不用敲鉢敲擊，那隻粉末檢波器通電的時間會繼續到三十六小時以上。『我用過粉末檢波器，在試驗室底一角接收過電磁波去打鈴。』馬可尼採用了我底發明，成功了他底事業。有一次他在英國聖馬加里達發寄給我的一通無線電報說，現在無線電通過了英國海峽，一部份全靠你底發明。我對你很恭敬地表示感謝。『這兩段話是布盧勒教授自己說的。

俄國普博夫教授（Prof. A. S. Popoff），在十八九五年用探察棒（Ex-ploring Rod）作為天線，用布盧勒粉末檢波器接收電波，測量天電。曾經在隔離四〇米的場所接收過。Einrich Hertz，兩個字。可惜他當時祇想增強輻射機底電力。這電力本來是很容易增加，而卻沒有增加過。從不想把粉末檢波器設法改良。所以他後來祇永遠用那副機器去測量天電之用。四〇米的短距離，他以為是不能夠再遠的了。

無線電界有一位精光養晦的學者忒斯拉（N. Tesla），人們不很注意他。可是他在一八九三年的時候，已經提出了無線通電的方法，向美國費城底富蘭克林研究所（Franklin Institute）及其他學術團體公開演講過好幾回。

他所成就的幾樁重要的工作大約如下：

振盪放電底電力分佈及轉變（一八九九年），高頻率電流發動機（一八九〇年），（註一）忒斯拉線圈及變壓器（一八九一年），無線電電訊底機構（一八九三年），電磁波發射底研究，（一八九六——九八年），無

線傳遞電力底方法（一八九七——一九〇五年），及死光（Death Ray，一八九八年）等等。別的成就姑且慢談，單論他底無線電機底大概：他用電花長二十三呎，經過空氣的電流是八〇〇安培，交流機發來五萬伏打的電壓，用機械底方法發生五、〇〇〇週期（Perios）的頻率。感應圈底主圈祇有一圈，直徑二、四四米。振盪頻率每秒鐘從二十三萬到二十五萬。副線圈用第八號銅線五〇圈。兩線圈調配到調諧的時候，副圈的兩端有着二〇〇萬到四〇〇萬伏脫。這種方法和赫芝不相雷同。

他還有一種規模更大的計劃。用了他底計劃，可以在美國奈亞加拉大瀑布上空七哩的地方，管理着法國上空七哩地方的發動機底動作。兩邊都用汽球升高上去。這種作品，比較馬可尼後來底作品，可以說是大而無當的了。

忒斯拉在無線電機上最重要的創作，可算是『調諧線圈』（註一三）一八九六年九月二十二日，領到了美國第五六八、一七八號專利證。他所舉出來的理由是：每一條電路，都有一定數量的電阻。所以它底電磁振盪底頻率，也是有一定的數目。主副兩線圈必須經過了適當的調配。主圈底自身振盪底頻率，恰和副圈底頻率相等，然後副圈所輸送出來的電力，纔達到了最高的準則。

線圈上有電阻，自感應，容量三種東西。無論變更那一種東西，都可以變更了它底振盪頻率。

以上的理論及實驗，在無線電機底應用上成爲永遠不能夠磨滅的真理，永遠不能夠廢除的要件。無論收發機器，都採用得非常之廣，若是沒有了它，就不成其爲無線電。後來的學者祇能夠把它改頭換面地變起來，根本上仍舊祇是這麼一件東西。馬可尼在一九〇一年五月十五日，在英國皇家學會演講調諧式的無線電報（Synchronic Wireless Telegraphy）底基本理論，和上年四月二十六日所領到的第七、七七七號專利證（註一四）底基本學理，都祇是依樣葫蘆的演變與證明。

英國路治爵士對於電磁波底發現，極崇拜赫芝。一八九四年跟着赫芝所用的方法產生電磁波。並且用自己製造的粉末檢波器在一五〇碼的距離把它接收起來。調整了收發報機底線圈及容量，能夠把不要接收的電波

隔開了去。調諧底方法，他領到了專利證，後來讓渡給馬可尼公司。但是據賈治爵士說：他本人教務很忙，無暇及此，也看不到無線電關係海陸軍界及水陸商界有如此之重大。

一二一 電磁學底總和

從天然的雷電演變到了『琥珀拾芥』的人工電。再演變到了無線電底發明。經過了很長久的時期。中間最精彩的一幕，要算十九世紀底一〇〇年。在這一〇〇年中間降生了論百的電學專家，造成了多起的電學儀器，發明了淺淺的電磁律例與理論，證明了好些的電磁現象，揭開了無數的電磁奧秘，完成了許多的電磁用具，編裝成這輝煌燦爛的電氣世界，增多了人類底享用，推進了世界底文明。

這一〇〇年底演變，表面上似乎可以劃分界限，找尋頭緒。譬如電報、電話、無線電這一類的大題目，各個異軍突起，別樹一幟，彷彿都是憑空創造，無所師承。殊不知全部電磁學史料之所昭示，由一物逐漸演變為另一物，這中間所經過階段，都有一定的程序，一定的演法。類似犬牙相錯不可劃分，都有脈絡的可尋，相傳的衣鉢。

所以，明白了全部電磁學演變的史蹟，纔知道電磁學底總和，就是馬可尼事業成功的因素。他是肉軀的人類，不是天神。他是承受了全部電磁底總和之演變者。不是『食古不化』的笨伯。也不是『慧根獨具』的禪明。發明家底頭銜，他決不是偶然間或者僥倖地獲得的。

(註一) 爲發生電報，是赫芝底老師赫爾姆霍斯所發明。

(註二) 洪氏一七八七年——一八五四年，德國物理學家。生於德蘭耶里 (Brunsbau)。因研究電流者有成績，一八四一年得 Coplay 獎金。一八九四年任明奧 (Munster)，或照英語讀 Munich 譯爲慕尼黑。即始創主義底發源地。) 大學教授。是他說明了電磁，電磁和電阻底關係，創造了歐姆律 (Ohm's Law)。

(註三) 因瓦太大，常用百萬之幾，以爲 MI，譯爲英寸。

(註四) 因瓦太大，常用百萬之幾，以爲 MF 或 MPD，譯爲赫法。

(註五)地中海第四個大島，海岸線長三〇〇哩，在熱諾亞南方九八哩。

(註六)地中海最大之一島，靠近科西嘉島南面。島上多山。

(註七)西班牙屬。地中海一個島。

(註八)西班牙東南方薩丁尼亞。

(註九)參看德頓頓雜誌局報告書(Bulletin of the Bureau of Standard, Washington)、一九〇七年五月二十日第三卷。

(註一〇) Action of a Rectilinear Electric Oscillation on a Neighbouring (Current) 是德頓頓發表的論文題目。

(註一一) 一八九四年一月一日逝世。

(註一二) 參看一九一六年出版的四十年來電氣界底進步(Forty years of Electrical Progress)。

(註一三) 歐斯拉領到調諧線圈的專利證，有一〇〇種以上之多。

(註一四) 見附錄第四篇。在美國的專利證種類為 U. S. 七六三、七七二號。

第二章 機器

一三二 第一架無線電報機底結構

一八九六年，馬可尼埋頭在格羅芳別墅底三樓靠牆的一角，造成了他底第一架無線電報機。他底父親所給與他的五千利爾花完了。不夠，再要。銅線：電瓶以及其他精巧的裝置，一切時，一切處，都需要金錢。不用說那是從家裏拿來的。

輻射機總是採用感應圈。圓球放電器 (Ball discharger) 和電花隙，完全依照李奇教授所刊布的科學論文裏所寫的式樣去造成。銅球總共有四個。中間留出小隙。全部浸入『凡士令』油裏。一九時長的感應圈底主線圈上，接聯着一排乾電池。後來改用蓄電池。又有電流計，電鑰各一具。電鑰可以用手指自由開關。在平時總是開着。等到用手撤下去的時候，電花立刻由銅球底空隙飛躍過去。電磁波也就立刻產生出來，一陣一陣地向着空間潮湧而出。時間揆得長短，組成了點劃不同的電碼。就可以代表文字去宣達意志。電鑰飛躍電花的接觸點，他用過許多不同的物質。——炭質、銀質等等。

他後來又改良了機器底組織，發射電磁波，不再用兩根棍棒，而是把電花隙一邊底銅球，接聯了一節金屬圓筒，在一三〇呎高的木杆底頂端，懸空掛着，作為天線放電器 (Aerial discharger)。另一邊所接收到電碼底音量 (Signal intensity) 就大大地增強了，距離也遠了，接收得越發可靠了。這些儀器再也不是試驗室裏面底玩意兒了。可以在無邊無際的空間作為實際通信之用了。

電磁波從發射機發射出去，頻率 (Frequency) 很高。人們底耳官是無法直接去聽收。必須製造出一種機器，把它接收之後變為低頻 (Low Frequency) 或音頻 (Audio Frequency)，才能夠聽進來，抄下來，或是

用自動記錄器 (Automatic Recorder) 去記錄下來。這副機器底製造，比較輻射機還要艱難。

意大利底翁士帝教授先前在試驗室裏注意到一種奇異的現象。就是一個小小的玻璃管底裏面，裝了金屬粉層，原來是有相當數值的電阻。等到受了近旁高壓放電 (discharge) 底感應，電阻底數值會立刻減低下來。若是玻璃管底兩頭接聯電池，電流就會立刻通過去。我們若是不去震動它，叫它回復到原來的情形，或有電阻底數值，那末電流會流通到相當的時間，不會停歇。這種物理底現象，後來在一八九〇年給巴黎天主教大學校 (Catholic University) 底物理學教授布盧勒採用了去，製造出一件接收電磁波的儀器。

馬可尼以前研究電氣物理學 (Electro Physics) 的時候，早就注意到這個現象。現在就採用它做無線電檢波器去接收電磁波。賈治爵士叫它做粉末檢波器，弗來明教授叫它 Cynoscope。在接收機方面底天線，和用在發射機方面底天線，是同一式樣，也高懸空中，接連一具粉末檢波器，再接連了地 (Earth)。天線穿出窗櫺底小孔，用橡皮包布包紮做絕緣，方塊金屬版埋在地下做地線。

馬可尼所造的粉末檢波器內壁底直徑五毫米 (Millimeter)，長約五釐米。一條細小抽氣真空的玻璃管裏面，裝進兩塊銀質插頭，緊靠玻璃管底內壁，接聯白金絲通出管外。中間留了一條很狹的縫兒。上寬下窄變動了管底位置，縫底大小也隨着變動。縫裏放些銀質粉鏢。插頭接觸粉鏢底接觸面，混以水銀，增加牠的感應性。銀粉感受電磁波即刻變為導體 (Conductor)。倘若依照平常電鈴用錘輕敲擊的方法去敲擊牠。那些銀粉仍舊會變為不導體 (Non-Conductor)。粉末檢波器經過小錘敲擊之後，叫做粉末檢波器復原 (Deocherent)。

兩插頭中間，所留的縫兒大約祇有半毫米，管內抽空大約騰留千分之一的空氣，其餘都是氫氣，可免金屬粉層起氧化，金屬粉層裝在縫兒裏的約佔三分之二的地位。

粉末檢波器底動作，頗饒趣味。電磁波從天線接收下來，經過了粉末檢波器，銀粉立刻膠黏起來，給電池底電流自由流通過去。於是開動了替續器。替續器轉去開動莫爾斯機，小錘施以輕敲，電流受阻，替續器就不起作用，莫爾斯機亦全部停止動作。這樣地適應了飛來電磁波底長割與短點，照樣記錄電碼。

馬可尼試驗的結果，不很滿意，必須經過一番改良，要它又靈敏又可靠，才可以拉長了通訊底距離。他把玻璃管更縮小了些，銀插頭底縫，更齊狹了些。布盧勒及許多人經過了多次實驗。銅、鐵、黃銅、鋅這一類金屬最是靈敏。他却用了百分之九十六的硬銀粉屬和百分之四的銀粉，尤為靈敏可靠。增加銀粉的成份，會增加它底靈敏度，但會減少它底可靠性。布盧勒底粉末檢波器是這樣地經過他底改良。後來據他笑容可掬地自己說，粉末檢波器底改良，是煞費心思，煞費時間的一種艱難工作。他當日所用工具，簡直簡陋得不像樣子。鑿穿窗櫺以引天地線的小孔，用的是一把齧鋸刀。絕緣體又祇有三種：玻璃，紙，和石蠟 (Paraffin wax)。這樣情形，直到了他後來在哈文旅舍試驗的時候，還沒有改變。

11111 改良過的『電波電報』(Electric wave telegraphy) 機器底內容及天線

馬可尼所用的機器底內容，可以分作三部份：一、發射機，二、接收機，三、天線 (aerial wire 或 antenna)。現在先講發射機：

發射機底主要機件，是倫可夫感應圈。感應圈底主線圈上串聯着電鎗一柄。電鎗底接觸點用厚塊的白金。副線圈底兩頭接聯天地線。上節已經略略說過。

電花隙底放電銅球，沿用老師李奇教授作品。銅球共四顆。中間兩球底面積稍大。每球直徑一一釐米，中間留出小間隙一毫米。倫可夫線圈長六吋。發出波長二十五釐米。銅球底箱子用羊皮紙製，撐架用硬橡膠製成。中間兩球最初浸入『凡士林』油中，後來因為沒有多大的利益，不再用油。(註一)兩邊兩個小球與大球，每個隔離二·五釐米，電花底長短與發射底遠近，有密切的關係。發射三哩至四哩，電花隙底長度六吋。距離若更遠，電花長十吋乃至二十吋。在羅馬試驗的發射機，大球直徑十釐米，小球直徑五釐米，電花隙二十五釐米。

接收機底主要機件，是粉末檢波器，上節也已說過。粉末檢波器底兩邊加入抗流線圈 (Choking coils)。

使所有接收到的高頻電流，不至於流入和粉末檢波器並行的線圈，全量注入粉末檢波器。和粉末檢波器串聯的機件，有電池和動作靈敏的替續器。替續器底作用是去貫通另一組電池，以動作莫爾斯印字機小擊鏗底開路，和替續器底接觸點。並聯 (Parallel) 着一個線圈，免除發生電花和粉末檢波器被擾。

接收機裝置在木版上，再把粉末檢波器，小擊鏗及替續器一齊關罩在金屬的箱子裏，使不受近旁的電花干擾。

天線底改良，是馬可尼最用心的一着。天線底本身，或用單根垂直金屬線，或金屬版，或方形金屬箱，或圓筒式的金屬箱，沒有一定。有時候用木架子把它撐掛起來，有時候用風箏或用氣球把它懸空飄蕩，看當時的情形而定。風箏要靠風力。氣球直徑十呎，外包金屬薄片；效用雖好，嫌太笨重；又容易受大風摧殘。所以馬可尼後來都廢棄不用，改用電杆。

天線底高度，也很不一致。在倫敦最初幾次的試驗，用金屬網版版掛高到二〇〇呎，倫敦賽船報告消息的一回，天線祇四十呎，最高到七十五呎，皇村岸上的接收機底天線高一〇〇呎。試聽泥特爾斯電臺底電碼，拖船底天線高六十呎。英皇太子脚疾的一回，游艇底天線高八十三呎，岸上電臺天線高一〇五呎。在拉弗諾克岬底懸崖上地位高出海面六十呎，接收天線高九十呎，頂部聯接銻質帽蓋，長六呎，直徑三呎。發射天線高一五〇呎。五月十日，白理斯用他自製的電破方法試驗接收，很靈。但馬可尼接收機則不靈，幾乎兩天工夫全聽不到。十三日早晨，忽然把接收機移落海灘上，加多天線六十呎，共一五〇呎，纔又聽收清楚，不致失敗。這樣看來，一五〇呎是當時天線最高的高度。

在羅馬試驗時候所用的天線，發射機七十八呎。拖船收報機所用的是四十八呎，上面用銻版，下面通海。第五天發報機天線高九十呎。第七、八天增高一一一呎。巡洋艦聖馬德諾號收報天線由五十五呎增高到九十呎。

據馬可尼底經驗，天線掛高一倍，射程放遠四倍。譬如一〇〇呎高的天線，所發到的地方，要比五十呎高

的天線遠四倍。天線一〇〇呎到一二〇呎的高度還算容易。再高就覺煩難。天線底質料，他用二〇號或二二號橡皮絕緣七根絞成兩銅線，兩邊用直徑一吋長二十四吋的膠木圓棍去絕緣它。遠距離的通信成功，他把天線掛得很高。詳情待另章敘述。

有時候，他也用拋物柱面形銅質反射器。器底高度二呎或三呎。電磁波會從拋物柱面形的中心點東射出去，接收機方面，也就從同式的射器底中心點收集起來。用反射器的時候，不用懸空的天線，在薩里斯堡平原 (Salisbury) 初次試驗，用過它。波度祇有二呎。通信底成績不如用二、三百呎長的波長好。馬可尼原想增長通信的距離。反射器成績既然不好，他從此就廢除不用，仍舊用掛空的天線，直到一九一六年歐戰的時候，纔又舊事重提地用過幾次。現在馬可尼公司常常說馬可尼是利用短波通訊最早的一人，就是根據這一點。詳細情形且待另章申論。

一二四 一八九八年和一八九九年收報機底改良

一八九八年和一八九九年，這兩年中間，論無線電機工程底改進，可以說極其有限。發報機如何改良，馬可尼似乎不很關心。他所關心的祇有兩點：在收報機方面的一點，是接收電報的時候怎樣避免其他電臺底干擾。第二點他念念不忘於拉長通訊底距離。單把天線掛得高是一個不二的法門。

收報機避免干擾，依照原來的的方法，把粉末檢波器底兩端接通天地線，所要接收的電報固然是飛來了，但是所不要接收的電報及天電，凡足以妨害工作的成分，也一齊鑽了進來。這種缺點惹人討厭，在當時是最最貽人口實，當然要設法去改良它。

改良的方法，是在粉末檢波器底原位置上加進一具振盪變壓器 (Oscillation Transformer)。天線接聯在變壓器底主線圈，粉末檢波器接聯在變壓器底副線圈。

用單根垂直天線的時候，天線底底部電流很大，而電壓很低。在這位置上接聯粉末檢波器，祇能剝產生

極小量的電壓，所以粉末檢波器在這個位置上是不很妥當。

照馬可尼底方法，不把天線底部大量（比較的）的電流直接用在粉末檢波器上，而是用在天線底線圈上。另用一具調諧的副線圈，因感應作用由副振盪產生大量的（也是比較的）電壓去激勵粉末檢波器。

所謂馬可尼振盪變壓器（Jensen），是在一支長四釐米的玻璃管底外面纏了從第二十六號到四〇號英國標準線規（B. W. G.）的絲包銅線作爲主線圈。究竟所纏銅線號數的粗細，要看情形而定。層數或單層或二層以上都可以。若在二層以上，銅線串聯或並聯都可以。

變壓器副線圈底線底長度，據馬可尼計劃最好是等於發報天線底長度。其實是和所接收電磁波波底波長有密切關係。他所說的天線長度是相當時所用的單根直線而言。（註二）

振盪變壓器還有其他各種不同的式樣。以上舉例祇不過是其中的一種。

一二五 雙工無線電報機

關於振盪變壓器底發明，從一八九七年到一九〇〇年四月二十六日馬可尼領到七七七號的專利證爲止，不斷地在發展着。馬可尼在倫敦文藝學會講演諧振無線電學，（註三）主要的機件就是這個。

按照馬可尼七七七號證底規範書發報機振盪變壓器底製造法，在方木架上纏繞着數根絞成的粗銅索並聯起來，使絕緣很高而電阻則極度低微，作爲主線圈。大約二圈或更多圈數都可以，接聯在電花隙方面；外面繞着五圈至十圈較細的銅線，作爲副線圈，接聯在天地線之間；然後把主副線圈一齊浸入了絕緣的油中。（注意在發報機上副線圈，是接聯在天線與地線之間。在收報機上，天地線中間所聯接的線圈，是變壓器的主線圈），和副線圈串聯着，另一具可變的感應線圈去調節波長。主線圈方面是通路（Closed circuit）。容量高感應低，副線圈方面是斷路（Open circuit）。容量低，感應高。這是一定不見的道理（參看本書附編第四篇第七七七號專利證線路圖）。

變動通路(即電波隙線路)底容量,和斷路(即天線線路)底感應,使主副兩線路底振盪頻率相等。於是通斷兩線路彼此和諧,天線會發射最大的能量 (Efficiency)。這是最合理最經濟的辦法。據馬可尼自己說:『用這個方法,天線輸出電力較大。主線圈通路是一具良好的儲電器,天線斷路是一具良好的發射器。』

在這一份規範書裏,馬可尼說可以得到九種不同的調諧。換言之,就是用了同一發射機,可以發射九種不同的波長。第七第八兩種情形除了規範書中已經提及而外,現在列個表格,藉資比較:

第八號	第七號	發報機		接收機		天線																			
		發	報	收	機																				
方架子每邊一二吋	主線圈副線圈	橡皮絕緣銅線一團長一五〇厘米。	高絕緣銅線共六團繞在每團底兩邊,每邊各三團。	玻璃管的直徑五厘米	玻璃管的直徑五厘米	二副線圈每根長四米。																			
							八層。每層八圈。然後向外繞圈數愈少。	正六厘米	五厘米	副線圈	主線圈	三副線圈每根長四米。													
五層。每層五圈。	六層。每層六圈。	七層。每層七圈。	八層。每層八圈。	九層。每層九圈。	十層。每層十圈。	十一層。每層十一圈。							十二層。每層十二圈。	十三層。每層十三圈。	十四層。每層十四圈。	十五層。每層十五圈。	十六層。每層十六圈。	十七層。每層十七圈。	十八層。每層十八圈。	十九層。每層十九圈。	二十層。每層二十圈。	二十一層。每層二十一圈。	二十二層。每層二十二圈。	二十三層。每層二十三圈。	二十四層。每層二十四圈。

馬可尼採用了以上的方法,在一九〇〇年夏季完成了雙工無線電收發:在發射方面用電輪二具,發射機二副,同時拍發波長各異的電報二種,由同一根天線發射出去,又用同一根天線接用二副收報機,同時接收二種波

長各異的電報，彼此不相干擾。

九〇〇年十月四日，倫敦泰晤士報登載非來明博士關於雙工無線電收發的一封信。兩位報務員在聖者什陵電臺同時向陶賽脫普耳電臺接收機發射兩封電報，一封用英文，一封用法文。普耳電臺底兩副接收機一上一下地架著，由同一條線，大約四〇呎長接到了杆子上，兩封電報從一根天線下來，接收得清清楚楚，一字不差，各不相混。

一九一一年馬可尼領得第一三、〇二〇號專利證，把收發兩臺分設兩地，可做雙工收發，這是一種聰明的辦法。因為一邊彼此不相干擾，那邊毫無障礙。所用的機件，是電化機平衡法雙工發射 (a balancing-out method of Duplexing spark station)。在當時是一件重要的發明。

一二六 接收機上底調諧器 (Tuners)

接收機上底調諧器，是和磁性檢波器合用的一種重要的機件。

據非來明博士底推測，接收機天線底部所感應發生的電流，至少四〇微安培 [microampere，平均平方根值 (R. M. S.)]。多則一〇〇微安培 (平均平方根值)。把這種電流量轉輸到包括磁性檢波器及記錄器底線路上，第一必須不使消耗過多，第二還要不使波長變動。馬可尼所用的方法，把接收機分做三種線路：第一是天線線路，第二是居間線路，第三是檢波線路。每一線路包括可變的容電器及可變的感應圈，變動容量器及感應圈底數量去調準波長到了最高度的時候，兩種目的都可以達到。

馬可尼底調諧器外面祇四個接頭：一是天線，二是地線，三、四兩接頭是磁性檢波器，在地線接頭上串聯着一件避雷器 (Earth arrester)，用小銅塊兩塊，上通天線，下通地線，中留小隙。不但近旁發報機底強烈火花會跳過這小小孔隙不至於損害收報機，即在打雷的時候，天電自然會跳躍過去，收報機也可以不受破壞。所

以它不是一具自動的收發開關，並且是一具很好的避雷保險器。

一二七 磁性檢波器

馬可尼從一八九五年到一九〇〇年，數年中所有用的檢波器，都是布藍勃式的粉末檢波器，雖然經過他改良得很靈敏，但是正式用到接收商報上，或是遠程通訊上，就需要更靈敏的檢波器，以應時勢底要求。格雷斯灣電臺底建築正在進行的時候，他着意在改良檢波器佔去了他底一部份工夫。

接收機採用調諧線路，仍舊是用粉末檢波器檢波，一則因為不很靈敏；一則因為需要時常調整，不很方便；三則因為每分鐘收報最高速率不能夠超過十八個字；所以在遠程通信，及高速度收報是不可能的。他於是另想方法，製造磁性檢波器，以代替粉末檢波器。從一九〇一年年初起，他用了這種檢波器，確實把通訊底距離拉得很長。這種檢波器發明的經過，和它底學理與效用，看他自己在一九〇二年六月十二日底演說詞，就明白了。講題是磁性檢波器可以接收無線電報的講辭。(註四) (Note on a Magnetic Detector of Hertzian Waves, which can be employed as a Receiver for Space Telegraphy)。係於一九〇二年六月十日，由弗來明博士送交倫敦英國皇家學會。隔了兩天，由馬可尼正式向衆宣讀。原文如下：

「本論說係說明用鐵心或鋼心（實係鐵或鋼絲），放置在變化的磁場之下，會受遠方發來高頻波振盪的影響底特殊現狀。

「鋼針受電底振盪會起磁化及退磁化 (demagnetisation) 作用。這是很早就知道的事實。尤其亨利教授，亞勃利亞 (Abria)，雷里勳爵這一班人早已注意到。盧斯福勳爵 (Finest Rutberford) 也曾根據一種試驗所得的結果說明磁性檢波底作用。法用細鋼針做心，預行磁化至飽和，放進銅絲線圈裏。圈底兩頭明聯接於露空的金屬版，電波飛來，會叫細鋼針底磁性起了弱化作用。盧斯福德應用磁強計 (Magnetometer)，可以接收飛越劍橋地方相距四分之三哩以外發來的電波。

「我現在所欲說明的是檢波器，係根據在某種情形之下所顯露作為接收高頻波或赫芝波之用的鐵。按照講見，是起了磁滯 (Hysteresis) 衰減作用。」

「這種檢波器照我向來及現在所用的造法如下：

「在一條細鐵絲做心底外面圍繞着一層或兩層細鐵絲線圈。圈外包着一層絕緣體，再外面又繞着一個短短的線圈，用很細的銅絲。銅絲的長度比較裏面的線圈要長些。」

「裏面線圈底線頭一接在諧振器底線上或版上或者照無線電長途通信習慣，一端聯接在地下，一端聯接在掛空的導體。如同現在調諧無線電機底用法，聯接在接收機變壓器底副線圈或放大線圈上。外面線圈底兩端，聯接在耳機或其他適宜的接收機。接近細鐵絲心的地方放了一塊磁鐵，最好是馬蹄式的。磁鐵旋轉起來，無訛順轉或者逆轉，祇要是緩緩地旋轉，而且旋轉的速度是恆定不變的，都可以使細鐵絲感受磁化。電波飛來，這一根鐵絲底磁性就會立刻受影響發生變化。使線圈產生了感應電流流過耳機，發出清脆的電碼聲音。」

「倘若拿去了磁鐵，發射機雖然放置很近，接收機也不會發生作用。」

「這種檢波器，已經實用了若干時期，成績良好。譬如在懷特島底聖喀什陵口和魯耳底北港 (The North Haven) 兩地之間接收電訊，隔三〇哩，還能夠在樸爾度和北港之間相隔一五二哩，聽收電訊。這一五二哩的距離，一〇九哩經過海面，四十三哩飛越高原，而且用了這一種新式檢波器，發射機底電力可以少用一些。聽收效果會和高電力發射應用靈敏的粉末檢波器一樣。不過馬蹄式磁鐵底磁極每次旋轉將近線圈的時候，耳端發出的聲音最強，磁鐵將離開線圈的時候，發音最弱。」

「還有一種更好的方法，把磁鐵固定在不動的地位，把如環無端的細鐵絲順轉起來，最好是並排着兩塊磁鐵。同極的一面互相靠近。所得到的結果，就非常良好。如此造法，所接收到的電訊非常穩定。不過在細鐵絲和銅絲線圈底中間，要用薄而硬的絕緣質隔絕住，以免被鐵絲磨擦受傷。」

『我曾試驗過。用了某種程度的磁場力量，成績最好。不過也要看細鐵絲底質料，而且還要看磁鐵旋轉速度的快慢而定。若每兩秒鐘旋轉磁鐵一週，或者每四秒鐘旋轉磁鐵三〇分米 (Decimeter)，所得到的成績為最好。』

『如環無端在旋轉的鐵絲，也可以用鋼製成。最好是用硬拉的鐵絲 (Hard-drawn iron wire)。或者在未用之前把鐵絲極刀拉過或絞過，要牠失掉了彈性，才有良好的結果。』

『我曾用三〇根鐵絲，每根直徑〇·五毫米，外面用單層絲包細銅線繞成線圈，直徑〇·〇一九釐米，長二·四米，再外面聯接耳機的一個線圈，也用同號的銅絲。我喜歡把它繞了許多圈數。它底電阻要和耳機底電阻差不多相等。』

『取消了一個線圈，直接聯接耳機於第一道線圈，也是可以的。在聖喀什度和北港兩地之間，試驗所用的波長是二〇〇米。波長若加長，那末靠近鐵絲的線圈所繞的圈數就要加多，比較更好些。』

『我已經說過，這種檢波器比較粉末檢波器要靈敏些，可靠些。而且不必去調整留心。這是粉末檢波器所做不到的。』

『還有幾種利益，用在我底調諧無線電機上。調諧無線電收發兩機底和諧，是要倚靠着接收機變壓器各線路上電方面適宜的諧振 (Resonance)。用了粉末檢波器的時候，電波已經來過之後的粉末檢波器底電阻不一定用小錘去敲擊，就可以恢復到原來的電阻數量。它底結果，變壓器副線圈底電路就因為電阻不同，開關無定，所收到電波底天然週期會時常變動起來。』

『磁性檢波器有齊整的、恆定的電阻。它比較靈敏的粉末檢波器要低一些。所以它需要電力也比較小些。變壓器副線圈底感應系數 (Inductance) 比較少些。它底振盪週期用電路上容電器去調準。容電器比較當然要大一些。因此，接收機調準上比較要準確些。』

『我發生製造磁性檢波器底動機如下：凡磁力在一塊鐵底上面發生變動之後，而在那塊鐵底磁性狀況

還沒有完成同樣變動之前，這中間需要若干時間。倘若所加的磁力是漸增的，漸增了之後立刻又是同樣地漸減的，或者因這磁力底一加之後，會完成了一個頻率底變動，那末在鐵底裏面所產生的感應磁性底變動，會落在所加磁力底變動之後。這一種滯後 (Lag)，伊文教授 (Prof. Ewing)，叫它爲強磁滯現象 (Magnetic hysteresis)。

「吉露沙 (Gerosa)，芬齊 (Finzi) 二人和其他均曾經試驗過。交流電或高頻率電氣振盪作用到鐵底上面，會大大地減少了磁滯現象底效果。使鐵底磁性發生同樣變動，比較任何努力要快些。或者因爲電振盪底效果，會使鐵所時常保持的拘束 (Constraint) 或黏滯性 (Viscosity) 狀態之下的分子 (molecules)，暫時分離，減少了它底頑磁性 (Reluctiveness)。因而減少了它在鐵裏面，發生磁性變動所滯後的時間。」

「我所以預料從赫芝發射機發射出來的波陣，倘若有一件鐵底東西本來是有磁性漸變的作用，現在受着波陣底來臨，它底磁滯現象就會突變起來，並且它底磁性情形也會跟着突變起來。易言之，鐵底磁化不會慢慢地跟從所加上去的磁力變動而變動，而是跟從每一波陣突然減少了因爲磁滯現象所發生的磁氣滯後的時間。」

「我想在鐵底裏面這種磁性底突變，會在線圈裏頭產生感應電流，它底力量足夠可以用耳機聽收或用電表指示。」

「由於以上試驗所得到的事實，我相信磁性檢波器在長途無線電通信上可以代替粉末檢波器。」
馬可尼在聖略什陵脚及模爾度等處，所用感應圈長二〇吋。時間是在一九〇一年一月。模爾度電台底天線，初用一〇〇呎高。細的出牌鍍錫銅線四根。後來把四根銅線用鋼索拉上了木塔上面。塔共四座，每座高二二〇呎。兩塔中間隔一八〇呎。天線底底部合併起來鎖進收發報機房子底屋頂。好像一座倒着的四方形角錐體。

二二八 準時火花

馬可尼火花機底改良方法，最初用兩只旋盤底邊緣裝上產生火花的輪齒。收報機方面所收到音律底高低，要看輪齒數目的多少和旋盤的快慢。調諧旋盤式放電花器是他更進一步改良的機件。卡那達 (Cannaton) 電台第一架發射機，就是這一種式樣。

他這一種第二步的工作所產生出來的電磁波是半連續式的。他又進一步產生不減幅底連續波。他想旋盤式的火花所產生的電磁波既然是逐漸地減幅，祇要能夠同相 (Phase) 去供給數個火花，在固定不變的時間，不等到以前的火花減了幅，就立刻接上飛躍過去，這樣連三接四一齊向天線電路輸送電力，這一種電波就是不減幅底連續波。比較費信惇教授底斷續器火花制 (Interrupter spark system)，顯然高明些。他叫這種按照時間發生火花的發射機為準時旋盤 (Time Discs)。根據了以上的理論，他製造兩只旋盤裝在同一轉軸上面，每盤有電極兩對，這樣就有第三只較小的旋盤，就是準時旋盤，以扣準主要的火花底跳躍時間。

他採用這種方式機的目的，在於射程遙遠耗電不大。後來建造強力電台如克里夫登 (Clifton) 卡那達等電台所用的發射機，都是這一種式子。

一二九 無線電探向器

自從鐵坦尼號大郵船觸碰冰山沉沒之後，英美兩國船公司為防止海上慘案再度發生起見，特別商同馬可尼在無線電工程技術方面，予以種種改良，使海上最頑惡的迷霧無能為害。他在一九一二年五月間，曾對新聞記者發表過探向器底用途，尤其是在海上方面辨別不清，星度觀察不明，指南針失去效用的時候。

防止冰山為害，方法比較簡單。由各國有關係之船公司合組冰山偵探隊，不斷地在水上航線五哩周圍巡邏偵察，隨時用無線電報告各行船，避免受碰，獨有霧發生，迷霧方向，最為航海家所畏忌。探向器探察

造，就是要彌補航海家在迷霧時候的缺憾。

馬可尼底探向器有兩種：一種是畢杜氏 (Bohm-Fros) 式，一種是阿氏 (Adcock) 式。

畢杜氏的探向器底特點，祇有一件儀器名叫測角計 (Goniometer)，裏面有三個線圈，兩個線圈排成固定的十字形，各和外面環式天線連成一系。環式天線共有二個，也排成相差九十度角十字形的固定裝置，另一線圈叫做探察線圈 (Search Coil)，(註六)則與另一單根垂直週期天線 (Aperiodic aerial) 連成一系，在兩個固定線圈中間旋轉着，以探察對方電台底方向，完成心形接收 (Heart-Shape Reception)。(註七)

郎德大尉在歐戰期內，採用真空管〔軟管 (Soft Valve) 與硬管 (Hard Valve) 相反〕接收機及探向器，頗著成效。羅賓遜 (Robinson) 也採用它裝置在飛機上，探測自身飛行底位置，還算準確。

不過在實際應用起來，不準確性的錯誤很多，這種不準確性的錯誤，大概有九種之多。必須一一加以糾正才算可靠。這九種錯誤底詳細情形，理由及其糾正的方法，請讀英人金氏 (E. N. Keen) 君所著的方向探尋與方向接收 (Direction Finding and Directional Reception) 一書，這裏不贅。

九種錯誤之中 有一種名叫夜效應 (Night Effect)，是指在太陽落西以前一小時及落西以後一小時的兩小時中間，測定方向度數會完全不正確。糾正的方法，由於阿氏及愛格斯賓 (L. H. Hickersley) 底研究，創造出一種天線方式，名叫阿氏方式，他在一九一九年領得了英政府底專利證，接收電波以九〇〇至一〇〇〇米的波長為最適宜。經過愛格斯賓近來多次測驗與改良，雖在短波接收，短到了一九米的波長，也能夠測得準確。夜效應可以完全加以糾正。(註八)馬可尼公司底探向器到現在算是很完備的了，尤其是第一種畢杜氏底普通式樣，船舶上採用得更普遍。

船舶應用的探向器，馬可尼在一九二〇年到一九二二年，親自試驗得很起勁。時常坐在伊來脫拉號游艇上駛到各地連續幾個星期專試探向器一種機件。一九二二年七月，他回到倫敦，用了新式的探向器，把游艇拋錨在普耳港口及蘇倫河上，接收從美國發來的電波。絲毫不受天電及其他電台底干擾。他告訴叩問的人們說，

他曾經在過去十年工夫，專心注意於探向器底改良問題，現在總算是成功了。這也可見他底耐心及毅力。

一三〇 東射無線電底發展

馬可尼公司和英政府在一九二四年所簽訂的英帝國無線電通信網底合同，所用的機器方式，是短波束射底方式。這一種方式底完成，是馬可尼無線電工程技術底傑作。倘若不是它，英帝國無線電通信網底新計劃，免不掉再要拖延下去，要仍舊沿用呆笨費錢的長波大電台。這樣就十足表示英國整週無線電界工程底落後，而馬可尼公司也就說不定要宣告破產。

它底關係，既然如此重大，它底發展的歷史，不可以不略表一下：

說起馬可尼試驗短波束射底起始，要算一八九六年起在倫敦用拋物柱面反射器試驗給白理斯爵士的一次爲最早。一九一六年歐戰時期，用來避免敵人截收消息，曾經他再度採用。當時的收發機器粗劣，電力不大。而且赫氏層 (Heaviside Layer) 這些理論又未發現，短波發射底研究，遂不爲人所注意。一九二二年六月二十日，馬可尼出席美國電機工程師學會及無線電工程師學會聯席會演講，(註九)曾提起短波效用底偉大。聲明這個問題，大有從事研究的價值。才引起了一般人對短波通信的重視。

馬可尼在一九一六年所設計的反射天線，係用多根線條排成圓筒式拋物柱面形。調諧到某種波長，發射天線放在焦點上，反射天線每兩根底距離，從所用的波長四分之一一起到三倍半止，都一一試驗過。波長三米，報通到六哩，結果良好。馬可尼於是責成佛蘭克冷在英國繼續研究。一九一七年，用三米波長從卡那達發出來，發到了二〇哩。收報機方面遂未用反射線。檢波器用的尙是晶體。一九一九年用真空管產生波長極短的電磁波，用波長一五米。能夠在金四墩港 (Kingston Harbour) 距離卡那達七十八哩，聽話清楚。於是在漢墩及白明罕相近的地方，設立試驗電台兩座，相隔九十七哩，全是陸地，所用輸入力 (Input Power) 七〇〇瓦特，說話聲音極好。這樣地經過詳細的測量，收發兩機用了反射天線之後，接收機方面所收到電約貳量，比

發不用反射天線要強二〇〇倍。

因爲有了這樣初步試驗底成效，馬可尼乃決定進行大規模的試驗，輸入力二匹的發射機一具裝在模爾度，用三二五呎高的電桿撑起一座大型的拋物柱面形反射天線，波長在九七米以下，可以任便選用。

接收機裝置在馬可尼底游艇伊琴脫拉號，因限於甲板地位，祇裝掛普通天線。梅守幫同測量場強度 (Field Intensity)。沿地中海西班牙南岸，大西洋南部乃至聖文生 (St. Vincent)，日間接收一、二、三、五〇哩，夜裏二、三、三〇哩，極其響亮。天線電壓每米從四〇〇到五〇〇粉伏打 (Microvolts)，絕無天電子擾情事。模爾度電力減小爲一匹。游艇上所收到的音量，還是強過從里斐爾特及卡那達長波強力電台發來的音量。夜間聽收收報機上底低放級 (Low Frequency Amplifier)，竟然可以不用。

長途通信，短波比長波更爲適用。這時候的馬可尼，更多了一層信心。決定向英繼續備有系統的試驗。把模爾度電台底電力增加爲二〇匹。(註一〇)天線輸入力一七匹，波長九三米。收報機裝在西特里克號 (S. B. Cedric)。橫渡大西洋來往於英美之間，白日聽收一、四〇〇哩，夜間在紐約聽得極強。同時澳洲雪特尼在格林尼池時刻 (Greenwich Time) (註一一)上午六時半至八時半，下午五時至九時，聽收得最好。加拿大方面，二十四小時內有十六小時聽得如意。

一三一 再談束射

模爾度底反射天線每兩根相距一波長底八分之一，拋物柱面底焦點長距 (Focal Length) 爲波長底四分之一至四分之三。反射天線底高度爲波長底一倍半。束射底角度和反射天線每兩根距離及波長都有密切的關係。倘若束射角度爲一〇度，波長一〇〇米，反射天線結構成本要很多，佔地也要很大。馬可尼於是想出別種方法，增加了天線底根數，排列在垂直的平面上，每根天線由發射機饋饋管 (Feeder Tube) 輸送電力，各線同相。每線底背後及每兩線背後底中間另掛兩線，作爲反射線。根根平行，隔離天線爲所用波長底四分之

一。從這樣結構的天線發射出去，束射底角度比用拋物柱面的反射器還要窄小。無論是實地測驗或是算術推測都相符合。不過這一種短波反射天線底新結構，這時候未正式應用過，不為郵局所信任。所以馬可尼公司儘管催促簽約，郵局終於遲疑莫決。而魯格塔電台仍舊按照預定計劃，加工建造，不為馬可尼說詞所搖動。同時，馬可尼為慎重起見，決定繼續進行試驗。

這一次試驗採用波長四種——九二，六〇，四七，及三二米。在白天通信用三十二米，在敘利亞（Q.12）沿岸聽收極清楚。距離二、一〇〇哩。若用九十二米，祇能在一、〇〇〇哩以內聽收。六〇米較好，四十七米更好，而以三十二米為最好。這種試驗所得的結果，很引起了科學界研究的興味。於是游子層由游子組織而成，能夠使短波反射過去底學說，遂為科學界所宗仰。白天波長較短，通信較好，是因為游子由太陽發射而來的數量較多，著名的赫氏層（游子層）離地面較近的緣故。以前的人們都以為是由於電波折射，所以纔會聽得很遠，但所收到的音量竟會強過千倍。這決不是折射底緣故。

一九二四年十月，在蒙脫里爾、紐約、里沃、浦雷賽、來斯、雪特尼等處，白天聽收模爾度十二瓦電力的電訊，非常暢快。英澳通信二十四小時之內，祇有三分鐘稍感困難。這種試驗，專為規定英帝國通信網所應採用最適宜的波長，雙方都未用反射線。所有音量大小，射角寬窄，程距遠近，都靠伊來脫（伊來脫）游艇航行之力。節省了不少的研究工夫。

由於實地試驗底指示，把發報機底波長自六十至二十米，改為四十至十五米。束射天線底寬六五〇呎。電桿五株，每株高二八七呎。分為兩組（Bay），每組三株。中間一株公用。天線底總寬度為一、二〇〇呎。波長共兩種，日夜不同。電波發射方向和天線平面成直角。但是說也怪奇，英國與紐約通信，英國和澳洲通信，電波所經過最短的路程，實際的方向和測定的方向，往往不相合。紐約和馬德里幾乎是在同一緯度上。電波從英國發出去，方向應該是西南。但實際通訊却在西北。澳洲是在太平洋南部。新金山更在澳洲的南方。實際上從英國發射到新金山最短的方向，卻在東方偏北二十度。印度、孟買電台底方向差不多在英國底正東。

這都是很有趣的事實。所以各地裝置電台，工程師排列天線勘定方向必須測算太陽及星座底位置。若單憑地理學底經緯度，是不大靠得住。

天線排列底方向測準之後，有兩件工程問題最關重要：一件是天線中間底「相圈」(Phase Coil)，一件是饋電管尾端底變壓器，現在分別約略說明如下：

「相圈」底作用是這樣的：束射天線底高度，大概為所用波長底一倍，乃至若干倍。在每一波長底前半截是後半波長底中間放進「相圈」，使這射向相反的一半波長不起作用。所發射出去的電波都起由於那同一方向底半波長，向同一方向發射出去。這些「相圈」最初是用容電器，後來改用整齊的線圈。再後來改用曲折的線圈，以減少容量及感應。最近才把整副天線曲折成均勻天線 (Uniform Aerial)。採用這種天線底發報機底電力，並不增加，而射程則拉長了六倍。上海、真如，中英國際電台底天線，就是這種式樣。饋電管尾端變壓器底作用可這樣向：饋電管由發報機最後一級底輸出電路 (Output Circuit) 配合出來。一路用銅質同心的雙管鋪排出去。外管通地，內管載力。到了某點，分為左右兩支。再鋪出去。二支分四，四支分八支，八支分十六，十六分三十二。如此分支名為樹枝制 (Tree System)。此三十二支饋電管底長度，必須各各相等，以免變相，致發射方向受到影響，減低效率。所以鋪設的時候，必須萬分留心。饋電管尾端與天線相聯接，但天線與饋電管之間，往往加入高頻率變壓器。它底效用是添加一些感應，增減每支饋電管底阻抗 (Impedance)，使在電方面每支饋電管，都各各相同。

一三二 三論束射

束射天線，既有顯著的效用，馬可尼索性把它及饋電管底結構責成佛蘭克會，又把收報機底製造授權於梅守，經過了多次改良，譬如因空氣溫度底變更，會變更所收到的波長，現在能夠永不變動。高頻波放大祇用最初一級，其餘除檢波外都是低放。有一次他造出了一種收報機，真空管竟用到三十六具之多。至於發報

機底設計，馬可尼交代給佛蘭克令與費維安。其中特別之點，不用間隔電波 (Spacing Wave) 而用吸收發報 (Absorber Keying)，用了這種方法，祇在按鍵發報之時，天線纔有電磁波發射出去。其餘在電碼空檔的時候，電力全部給另一線路所吸收。兩具真空管推挽式的電力放大器裝成一組，吸收器又裝一組。主振器及最初二級放大器又裝成一組。這一組在每副發報機裏有兩副。波長各不相同。適合於白日與夜間通信底需要。從一種波長變換到另一波長，所有全部手續在十分鐘內完全辦妥。到了現在，收發報機比從前進步得更多了。

發報真空管當初不很合用。從絲極 (Filament or Cathode) 到柵極 (Grid) 及屏極 (Anode or Plate)，有大量的電流流過。管底封口往往會起劇變。這個問題，一時頗難解決。因為不但封口要大，而且每管底特性都要絕對相同。研究的結果，是因爲感應電流向管底四周玻璃罩遺漏消耗，首先設法避免這些遺漏，然後改用油質代替了冷水去做屏極散熱之用。強力管底屏極用銅製成，輸入力一〇瓩。發射器最後一級底輸入力，是用這樣的強力管兩具排成跨路接電路 (Bridge Circuit)。管內容量，必須極力避免存在。手振器一〇〇瓦特。用三級放大器把它放大。

天線及收發報機底結構既已妥善，波長也都定奪，於是進行建造英帝國通信網電台底台址。(註三)

以上所論來射底角度，乃是專指電波發射出去與地平面平行所測得的角度。還有和地平面垂直方面的電波發射角度。這種角度名曰天頂角 (Zenithal angle)。爲三二〇〇哩通信的時候，大概是二〇度至一五度。通信的距離若減短，這一種角度要增高。

單根垂直短天線，地線底電壓爲零，天頂角大致是五〇度，半波長天線底天頂角四度。天線有許多倍半波長，不用相圈，名曰副波天線 (Harmonic aerial)，天頂角依舊很大。若加用相圈，天頂角自會減小。

現在的情形，各台彼此交通，不祇是電報，還有電話。並且還能夠從同一副發射機同一副天線，同時可以發生二種以上波長不同的電報，不相干擾。反之，由同一接收機同一天線，也可以同時接收二種以上波長不同的電報，不相混亂。更進一步，報話也可以同時收發，不相擾雜。無線電技術巧妙至此，真算是巧奪天工的

一三三 保存着做紀念

跨越大西洋無線電報成功之後，馬可尼就立刻進行建造正式電台。把當時所用改儀器送到倫敦南看星嶼 (South Kensington) 科學博物院去保存陳列。現在還有三種儀器可以看見。

(一) 反粉末檢波器 (Anti-Coheter)。這件儀器是馬可尼威助手世波 (John Kennard) 所借放。當時馬可尼用紙窗懸掛天線，天線底容量，很不穩定，所以不能用普通的標準粉末檢波器。結果改用意大利海軍粉末檢波器。這種機體是意大利海軍底信號兵卡斯塔利 (P. Castelli) 所創造的。兩極或都是鐵，或者一極是鐵，他極是炭，中間放了一滴水銀，所以叫做汞鐵炭粉末檢波器 (Mercury-iron-anti-coherer)。

(二) 柯利亞·馬爾耳機 (Collier-Marr Telegraph)。也是世波所借存。磁鐵外面另有一個線圈強化去磁去增加聽收的靈敏度。

(三) 畢利容電器 (Bili Condenser)。是馬可尼無線電公司所借存。據說是可變容電器 (Variable Condenser) 的第一具。當時用紙窗懸掛四〇〇呎的天線，接連一個空心 (Air die) 變壓器。用這個容電器去調諧。

說起反粉末檢波器，其中還有一段短短的故事。

一九〇一年夏季的時候，意大利皇帝為求馬可尼試驗長途無線電通訊方便起見，撥出一隻海軍頭等巡洋艦名叫卡羅亞爾勃篤號，給馬可尼駛用六個月，海軍司令官米拉別羅當艦長。馬可尼有一位朋友蘇拉利侯爵是當時一位海軍軍官，在艦上跟着馬可尼底指示幫同裝置無線電機。有一天，湯姆孫教授 (Prof. G. V. Thomson Thompson) 提起艦上所用的粉末檢波器，有一種是海軍底一位水手卡斯塔利所發明。蘇拉利當時做一種很受激動的樣子，很滑稽地舉出許多理由說是他自己發明，引得馬可尼與湯教授一場大

笑。』

馬可尼早年所用的機器有歷史紀念價值的，現在還有很多種保存在倫敦電屋馬可尼公司裏面。另闢一大間房子，沿着牆壁安放玻璃櫃。櫃裏放着許多玻璃匣子，每一裝盛着絲永遠做紀念。

一三四 馬可尼工廠

馬可尼一生事業底策源地在倫敦。他原有舊機器底製造廠，則在離倫敦不遠的切磨斯福。

馬可尼設廠製造無線電收發報機之計劃，是在一九〇〇年決定的。最初在霍爾街 (Hall Street)，後來因為商業上擴充迅速之故，一九一二年開始建築現在的新式大規模工廠于新街 (New Street) 及切磨斯福原處。爾色克斯 (Essex)，一個重要的農業市場。交通業來便利。從此之後，却又變成了世界著名無線電機中心市場之一。

廠中原有四五〇呎高之鐵管電杆兩株，一九一二年拆除。試驗用之皇家廣播天線，也同時拆去。此項天線曾播送過許多美妙的音樂，梅爾柏夫人 (Dame N. Melba)，曾在此歌唱過。(註三)

馬可尼工廠共有工人一、二五〇人，全廠最重要部份為工程研究室 (Research Laboratory) 及工程設計室 (Design Department)。一切機件設計及繪圖，都出于這兩部份。

機件依照研究工程師及設計工程師底計劃，發交工廠製造，經過一番試驗手續即算完畢。

工廠工作大致可分三部份：第一是電力廠供給全廠電力；第二是管理室、繪圖室、設計室，在工廠前部；第三是工場，貯藏室，包裹室及研究室，在廠底後部。包裹室及貯藏室底旁邊有銀軌及轉運公司。所以原料運廠及機件起落，皆甚便利。

馬可尼公司底重要部份為實驗室。它底主要工作，乃為其他各部專門工程上顧問。室內有研究工程師多名。一部份的工作在工廠底辦公室。還有其他部份在勃魯姆費爾特 (Broomfield)，及里特爾等處。霍爾街底

工程研究室設立最早，專門測量頻率，製造計算標準波長計，特殊的齒輪及其他精巧的無線電附件。

工廠每年營業逐漸發展，機件售價昂貴，在美國之上。但就工程實驗一項開支而論，每年平均為十萬鎊。它也真肯下本錢。

一九三二年五月二十五日，英皇子喬治 (Prince George 英皇喬治第五之最幼子)。到切爾斯福參觀馬可尼工廠費時一全日，由馬可尼親自陪同參觀。該公司董事會主席殷孚福勳爵 (Lord Inverforth)，總經理槐皇 (H. A. White) 都在。

馬可尼公司製造廣播收音機的工廠，名叫『馬可尼威』公司 (The Marconi-phone Co.)。地址在倫敦 Tottenham Court Road 第二一〇——二一一號。

一三五 展覽會

為灌輸無線電知識與民衆，使民衆獲得實驗參觀及試驗無線電機底機會，(註一四)一九〇四年參加聖路易 (St. Louis) 世界大會市展覽無線電機。一九〇五年九月，在里愛 (Lige) 在比國，離比京東南六二哩。有火車可直達。) 正式開第一次無線電展覽會。馬可尼機器獲得了一等獎 (Grand Prix)。同時在英國由司詩爾 (W. Duddoll, M. I. F.E.E.) 公開講演長篇無線電學，每星期一次。有幻燈片，演映無線電理論方面的圖說，引起了民衆對於無線電學一般的興趣，效力甚大。

次年二月間，在密蘭 (Milan) 地方再開展覽會，這一次依從米拉勃羅司令底建議，把馬可尼早年在格羅芬別墅試驗的無線電機移會公開展覽，觀衆十分擁擠。馬可尼因正在英國從事試驗工作，無暇到會，米拉勃羅司令特派勞拉利爵士到普耳訪問他。他住在普耳海濱的哈文旅館，在一個小花園底草地上，豎立着一株電杆，一簇銅線。這就是馬可尼所用的天線。旅館也祇有這一點是特種的點綴品。

一九二五年秋天，馬可尼回英，九月十二日無線電新協會 (The National Association of Radio Manu-

facturers and Traders。假座倫敦沙浮旅館聚餐，籌開展覽會，決定借地阿爾柏大廳，由國會議員兼郵務總局長莫爾曼（Viscount Wolmer）開幕。這是英國第四次的無線電展覽會。

在這一次展覽會馬可尼被邀出席致辭，追述郵局提倡及發展無線電交通的成績。最後提起，無線電技術方面現在已經到了轉變完成的階段。將來究竟發展到若何程度，非現在所能預料。他對於無線電交通前途有着無限的希望。

在英國方面展覽會會場後來是移到了倫敦西部夏令配亞（Olympia）。每年九月前後，開會一次。馬可尼底出品老是佔着廣闊的展場，種類最多，花樣最新。

一九三三年四月，夏令配亞開理想家庭展覽會（Ideal Home Exhibition），會中有特設的房屋一間，叫做科學家底房間（Rooms of The Scientists）。房內佈置着馬可尼短波發射機 Type SWB4。這副發射機，就是他早年試驗水陸長途無線電話交通用的。還有極短波機器，探向器和用揚聲器接收話報的接收機。每種機器，都可以當面試驗給觀衆們看。房間隔壁又有粉末檢波器一具，是他在一八九五年的時候用的。展覽會開幕的那一天，馬可尼偕同夫人前去參觀。這個房間，就是仿照伊來脫拉號游艇上坐艙造成的。全會展覽品要算這一幕，最是別致。

夏令配亞無線電展覽會底性質最普通的，祇要是英國無線電廠商底出品都可以參加陳列，它底範圍比較廣泛。馬可尼底出品，當然每次必與。其他專門性質的展覽會，像如一九三四年七月二日英國漢敦飛機場航空機件展覽會，馬可尼出品軍商無線電機，也參加展覽。此外各種展覽會凡無線電機與有關係的，它是無役不與。馬可尼本人也必定親到會場，與衆同樂，除非實在不能夠趕來。

（註一）參看英國電機工程師雜誌第一三九號第三一一頁。

（註二）查馬可尼專利證一八九八年第一二二六號，及一八九九年第六九八二號及第二五一八六號。

（註三）查文藝學會一九〇一年五月十七日會刊第四九卷第五〇五頁。

(註四) 馬爾尼在一九〇三年領得英政府專利證第一〇、二四五號。這是經他改良過的第二種式樣。他底第一種式樣不很合費用。造出來不久，就廢棄不用了。

(註五) 羅利尼 (Oreste Balini)，意大利人，一九〇一年充當意大利海軍總工程師。一九〇六年，任威尼斯海軍電氣試驗室主任。與羅利尼 (Oreste) 全權探明。

(註六) 探明試驗在一九〇九年才加入。英政府專利證號是 4871/09。

(註七) 參看埃克羅斯博士所著無線電報語彙 (Wireless Telegraphy and Telephony) 第三五九頁，及一九一九年八月八日的電機師雜誌 "The Marconi Direction Finder"。

(註八) 參看羅利尼 (Marconi Review) 一九三〇年六月份 "The Marconi-Adcock Direction Finder"，及一九三一年七月八日的電機師雜誌 "The Marconi-Adcock Direction Finding Aerial"。

(註九) 原文參看一九三一年八月份的無線電工程師學報會刊 (Proceedings of the Institute of Radio Engineers) 第十卷第四期第 二二五頁。

(註一〇) 一九三三年廢除。最後一張電報是拍到西班牙去。它在無線電全部發展的歷史上，佔著重要的位置，不祇是因它打通了大西洋，也因為它做過許多重要的試驗，吸引過世界各處前來參觀的觀衆，留給他們很好的印象。這些觀衆包括英皇喬治第五在內，他偕同皇太后參觀，留名在留名錄上。寫在左近 Mullion Hotel 現在還保存在那裏。

(註一一) 格林尼治在英國泰晤士河南岸。倫敦東南五哩，上有國立天文台。為世界子午線起點。所以它底時刻為世界平均時刻 (Mean Solar Time)，是全世界標準時期。

(註一二) 參見第八節及第六九節。

(註一三) 見第七八號。

(註一四) 赫芝就在赫芝底公開展覽，要算德國最大的大學都市海登堡 (Heidelberg) 地方所開的德意志自然科學家大會那一次為最早。時期是在一八八九年九月。

第三章 嶄新的事蹟

一三六 微波通信

電磁波波長底分界，一向都是極其含混。現在根據賴特耐的意見，劃分界限如下：

(1) 波長	分	類 (2)	類 (3)	(2) 波長	類 (4)
長波 (Long wave)		100—10	3000—30000		長 (米)
中波 (Medium wave)		750—100	400—3000		
界波 (Intermediate wave)		2000—750	150—400		
短波 (Short wave)		3000—2000	10—150		
超短波 (Ultra Short wave)		300	10 以下		
		以上			
		30000—30000	10—1		
		300000 以上	1 以下		

不過以上分界還不完全。現在補充了以下兩條：

馬可尼在一九二四年以前試驗過六米的超短波通信。一九二四年以後，纔開始試驗微波。試驗經過的情形，他在一九三二年十二月二日出席英國皇家協會，演說得非常詳細。那篇演詞的全文，請看本附編第五編超短波無線電通信。

一九三一年十一月十九日，馬可尼在意大利聖馬加善德和雷文都 (Leyvano) 地方，相隔二十二哩。當意國政府代表多人的面前，第三次試驗新式微波通信成功，波長祇有五〇釐米。以前用同樣機器射程十一哩。現在增加射程雖然不多，但所收得的聲音比較以前響亮。所以預料還可以發得更遠。

試驗完畢之後，馬可尼立刻對報館記者發表談話：

「一八九六年以後，我已經採用二〇釐米的波長做試驗了。我毫不懷疑地以為和光一樣的性質的『似光波』(Quasi Optical Wave)，無線電總會有一天商業化應用起來。歐戰的時候，我用五〇釐米的波長，在萊格亭 (Leghorn) 地方做試驗，證實了我早年試驗所得的結果是不錯。不過那時候用強力，並且又經濟又可靠的機器，在相當的距離來實現公共通話的用途，竟然沒有一個人，連我自己也在內。

「在過去的半年中間，我和助手們，尤其是梅守君都專心致力在本問題，想用方法解決它成為商業化，有許多有價值和意想不到的發現。所以這一次試驗不祇是科學的試驗，而是各種新的實用的商業化的試驗。在不久的將來，就會在意大利採用給大眾通話，因為機器底結構簡單，成本和維持費低廉的緣故，地中海底小島上居民，用不起高值的水線，不日就會採用這種可靠的新利器。」

有人問起這種光波性質的電磁波，是否祇限於短距離的通話。馬可尼繼續回答說：「照我現在的預期，〇〇哩以上的距離，或不十分可靠，不過在可能的地方，我們用重發器 (Repeaters)，就可以大大地增加距離。

當一九三二年的春天，馬可尼在意大利試驗微波底效用，據馬可尼公司所出版刊物的報告，是他親自設計，親自監製，並且着手在意奧梵帝岡城 (Vaticano City) 和甘杜爾福 (Castel Gandolfo) 地方的教皇宮裏，裝置了兩架無線電話機，波長祇有六〇釐米。不到一個月，馬可尼到了倫敦，對英國的皇家協會的會員發表了談話，他說：「微波通話的應用，非常有趣味，在意國梵帝岡城和甘杜爾福兩個地方相隔二十公里，試驗的結果，給了我們很好的證明。兩個地方的中間，有梵帝岡花園叢樹和大街建築物的阻隔，並且還飛過迦尼古倫。

(Granium) 的小山，這座小山距離梵帝岡城約有四哩，電波經過的地方，完全是土地。但是通起話來，非常的清楚如意。」這兩個電台，在一九三三年二月十一日正式開了幕。算是歐洲利用微波通話最早的兩座。

一九三二年八月，馬可尼用他所設計的微波無線電機，從羅馬附近洛迦第巴巴 (Locca de Papa) 地方，發射到撒地尼亞、斐迪里灣 (Cape Ferro, Sardinia)，相離了一六八哩，試驗成功。波長祇有五七釐米，比較半米稍長，不受地面曲度的阻礙，打破微波光阻 (Optical Range) 的記錄。

電台開幕的一天，教皇庇護十一世 (Pius XI) 邀請馬可尼參加，教皇以前說話，聽衆能夠親聆教益的數目有限，現在用話筒演說，全世界底天主教信徒都能夠同時聽訓。

馬可尼站立在話筒底前面，首先介紹教皇給大衆說：

「在數分鐘之後，我們底教皇，要把梵帝岡電台正式開了幕。我現在對着大家宣布這個消息，覺得十分榮幸。他底和平福惠的語音將要由電磁波傳播給全世界。」

「教皇對大家說話，差不多有二千年之久了，但是他的語音同時講給全球各地方底人士聽聆，今天卻是第一次。鄙人依靠萬能的上帝之力，完成這副無線電機去傳達教皇的語音。」馬可尼講到這裏，回頭對教皇說：「聖父，今天我把所授命製造的機器，當面移交給聖父。我覺得萬分榮幸。敬祝聖父洪福，使世界底人類都能夠聽聆聖父底福音。」

教皇向馬可尼恭維了一番。祝禱他健康。電台遂爾開了幕。

開幕典禮完畢之後，馬可尼回想當時的情形，有以下一篇談話：

「一九〇三年天主教擔着教皇黎沃八世 (Leo XIII) 在羅馬開大會的時候，在聖彼得大教堂底前面，恭聆教皇底訓話的人數，不過五萬人。現在呢，聽他底話音的信徒，佈滿了海陸空間，人數幾十萬，射程數千哩。」

「照過去幾年無線電方面的發展情形看來，它的能力幾乎出人意料之外。我自己也覺得太過離奇。它的成

就幾乎是超自然的。人們現在所驚異的，而不是已經成就的事實，而是它未來不可知的作為。」

一九三一年三月間，馬可尼選定英國海峽比浮地方的凌平 (Lynpne) 及 St. Inglevert 兩處相隔五十六公里。採用一八釐米的波長，試驗成功。經過五年通信的長時間後，一九三九年四月份底『電氣交通雜誌』(Electric Communication) 登着一篇論文，把微波底特質，效能及勝過超短波的幾點，說得很詳細。那篇論文的作者是麥克斐森 (W. L. Mc Pherson) 及烏爾里珠 (E. H. Ulrich)，我們可以參考一下。

一三七 功率發射

電磁波發射功率，可以舉出兩個例子：一個是一九三〇年澳洲電氣無線電展覽會開幕，一個是一九三一年美洲高山絕頂放光。

電：當馬可尼在地中海游艇中和澳洲雪特尼底電氣無線電展年會 (Annual Electrical Wireless Exhibition) 請求馬可尼行揭幕典禮，不須馬可尼本人蒞會。他祇須在游艇裏面手按電鑰，發出電波，激動了也耶，〇〇〇哩以外雪特尼市政廳底替續器，關閉了開關 (Switch)，使全場底電燈放光。揭幕典禮就算完，馬可尼答應了這樣請求。用無線電話直接通知該會主席。在一九三〇年三月二十六日照樣辦理，並且用無線電話機把理由說出來：

經：『我很快樂地能夠完成新南威爾斯 (New South Wales) 地方底電氣無線電協會 (Electric and Radio Laboratory Association) 所組織紅印設計 (Red Seal Scheme) 底記號，正式把它燃點放光。』

Jan 『雪特尼市政廳底電燈開關，會受游艇底無線電波遙遙控制。這隻游艇現在地中海熱諾亞停泊着。』

『我祇要在艇上手按電鍵，英國東射電台就會自動地放出無線電波陣，立刻給維多利亞 (Victoria) 底洛 瓦克收到。』

『這些電流也就會立刻由替續器底動作，經過了五五〇哩的掛空電線到了雪特尼市政廳，那邊的電力就會

(Gianiculum) 的小山，這座小山距離梵帝岡城約有四哩，電波經過的地方，完全是土地。但是通起話來，非常的清亮如意。」這兩個電台，在一九三三年二月十一日正式開了幕。算是歐洲利用微波通話最早的兩座。

一九三二年八月，馬可尼用他所設計的微波無線電機，從羅馬附近洛迦第巴 (Locca de Papa) 地方發射到撒地尼亞、斐迪里灣 (Cape Figari, Sardinia)，相距二六八哩，試驗成功。波長祇有五七釐米，比較半米稍長，不受地面曲度的阻礙，打破微波光距 (Optical Range) 的記錄。

電台開幕的一天，教皇庇護十一世 (Pius XI) 邀請馬可尼參加，教皇以前說話，聽衆能夠親聆教皇的數目有限，現在用話筒演說，全世界天主教信徒都能夠同時聽訓。

馬可尼站立在話筒底前面，首先介紹教皇給大衆說：

「在數分鐘之後，我們底教皇，要把梵帝岡電台正式開了幕。我現在對着大家宣布這個消息，覺得十分榮幸。他底和平福惠的語音將要由電磁波傳播給全世界。」

「教皇對大家說話，差不多有二千年之久，但是他的語音同時講給全球各地人士聽聆，今天卻是第一次。鄙人依靠萬能的上帝之力，完成這副無線電機去傳達教皇的語音。」馬可尼講到這裏，回頭對教皇說：「聖父，今天我把我所授命製造的機器，當面移交給聖父。我覺得萬分榮幸。敬祝聖父洪福，使世界底人類都能夠聽聆聖父底福音。」

教皇向馬可尼恭維了一番。祝禱他健康。電台遂爾開了幕。

開幕典禮完畢之後，馬可尼回想當時的情形，有以下一篇談話：

「一九〇三年天主教擁着教皇黎沃八世 (Leo XIII) 在羅馬開大會的時候，在聖彼得大教堂底前面，恭聆教皇底訓話的人數，不過五萬人。現在呢，聽他底話語的信徒，佈滿了海陸空間，人數幾十萬，射程數千哩。」

「照過去幾年無線電方面的發展情形看來，它的能力幾乎出人意料之外。我自己也覺得太過離奇。它的成

就幾乎是超自然的。人們現在所驚異的，反而不是已經成就的事實，而是它未來不可知的作爲。」
一九三一年三月間，馬可尼選定英國海峽吐浮地方的凌平 (Lynpne) 及 St. Inglevert 兩處相隔五十六公里。採用一八釐米的波長，試驗成功。經過五年通信的長時間後，一九三九年四月份底『電氣交重雜誌』(Electric Communication) 登着一篇論文，把微波底特質，效能及勝過超短波的幾點，說得很詳細。那篇論文的作者是麥克斐遜 (W. I. Mc Pherson) 及烏爾里珠 (E. H. Ulrich)，我們可以參考一下。

一三七 功率發射

電磁波發射功率，可以舉出兩個例子：一個是一九三〇年澳洲電氣無線電展覽會開幕，一個是一九三一年美洲高山絕頂放光。

當馬可尼在地中海游艇中和澳洲通話當兒，澳洲雪特尼底電氣無線電展年會 (Annual Electrical Wireless Convention) 請求馬可尼行揭幕典禮，不須馬可尼本人蒞會。他祇須在游艇裏面手按電鑰，發出電波，激動了、〇〇〇哩以外雪特尼市政廳底替續器，關閉了開關 (Switch)，使全場底電燈放光。揭幕典禮就算完。馬可尼答應了這樣請求。用無線電話直接通知該會主席。在一九三〇年三月二十六日照樣辦理，並且用無線話機把理由說出來。

「我很快樂地能夠完成新南威爾斯 (New South Wales) 地方底電氣無線電協會 (Electric and Radio Artment Association) 所組織紅印設計 (Red Seal Scheme) 底記號，正式把它燃點放光。」

「雪特尼市政廳底電燈開關，會受游艇底無線電波遙遙控制。這隻游艇現在地中海熱帶亞停泊着。」

「我祇要在艇上手按電鍵，英國東射電台就會自動地放出無線電波陣，立刻給維多利亞 (Victoria) 底洛克收到。」

「這些電流也就會立刻由替續器底動作，經過了五五〇哩的掛空電線到了雪特尼市政廳，那邊的電力就會

當場展覽會大放光明。

『自從我成功了橫越大西洋無線電，到現在不過三十年。居然可以把強力的電流放射到了地球的另一方。』由於貴會主席發來東射無線電的商請，我會在艇上開動機關，手按電鑰。自然會開動雪特尼市政廳的開把紅印設計開了幕。

『我恭祝澳洲在近年完成全世界無線電交通的猛進。』展覽會開幕之後，馬可尼直接說給雪特尼降透社底訪員。訪員也拿了話機通知雪特尼官裏的訪員，慶祝他

在一九三一年十月十二日這一天，馬可尼在羅馬用四五·一米及二三·二四米兩種波長，格林尼基標準，上午九點十五分的時候，從離開羅馬一五〇哩可兒他諾電台發出電碼，感應了南美里沃三、〇〇〇呎高的柯凡鐸 (Corcovado) 山頂的十字架，叫它發出光耀的色彩。這座電台現在已改名為“Marconi”電，去永久紀念馬可尼。

以上兩個例子性質類似，一般人都叫它們為『功率發射』或『電力傳遞』。

一三八 傳真

無線電傳真機能夠把字跡圖畫照相依照原樣由電磁波憑空收發，整張新聞報紙當然也可以照樣拍發。凡要傳遞字畫底真蹟，它是一件適當的工具。

馬可尼無線電傳真機從一九一〇年起，就開始試驗。工程師是裴格 (Thorne Baker)。倫敦紐約間實行傳真交通是在一九二六年五月。發射機用刻耳電池 (Kerr Cell)，接收機用鉀鎂光管 (Potassium Argon light cell)。刻耳電池底作用，簡單地說，就是自動式的繼光器 (Automatic light relay)。詳細情形，須查看物理

書籍。字畫真跡在發射機方面，先由光力經過刻耳電池變爲電力。在接收機方面，先由電力經過鉀氫光管變爲光力。這是收發的大概情形。

從一九二六年五月到一九二九年二月的一段期間，在短波束射和陸線合作傳真試驗完成，每張字畫寬八吋，長十吋。收發祇需二十分鐘。收發完畢之後，如須繼續收發，不須停止機器動作。這是馬可尼寫真機底特長。

馬可尼傳真機發展的程序及內容的結構，參看一九二九年二月份及三月份的馬可尼評論 (Marconi Review)。文題是 The Marconi-Wight Facsimile System。

傳真機最精微部份的機件，除了刻耳電池及鉀氫光管而外，有尼科爾稜晶 (Nicol Prism)，恆溫器，同步電動機 (Synchronous motor) 及準直儀透鏡 (Collimator lens)。

一九三〇年十一月，試驗英、澳長距離傳真收發。一九三四年十月十六日正式開幕。南非洲及坎拿大線路也都開放。

傳真收發最嚴重的問題是『反射』底干擾，經過了多年精心的研究，現在已經有了免除的方法。這方法是採用了『反射扼制機』 (Echo Suppressor)。它底結構不在本節敘述範圍，從略不提。它底試驗所得的結果，經過愛格來 (T. L. Bokorley)、甘理克、任之基博士、戴麥倫 (K. W. Tremellen)、藍理珠 (A. W. Langridge) 一班人底努力，有一篇系統的文章可以查看。著作者是陶塞。題目是 Echo Signals in Transatlantic Picture Telegraphy。載在一九三二年三、四、五、六各期馬可尼評論。

一三九 電視廣播

英國無線電視底發展，以白亞特電視公司 (Baird Television Co.) 爲最早。一九二九年它得到了郵局底特許，利用英國廣播公司底機器。方便採用低鮮明度 (Low definition) 試驗廣播電視。到了一九三二年八月間，

英國廣播公司才正式廣播。每星期二次至三次。每秒鐘播出圖畫十二張半。每一釐米線路三十條。一九三五年九月十五日停止。

至於馬可尼無線電視底事業，是合了馬可尼無線電報有限公司和電氣音樂實業有限公司 (Electric Musical Industrial Ltd.) 底試驗室來組織，而成一間馬可尼電氣音樂實業有限公司 (The Marconi E. M. I. Television Company Ltd.) 去專門辦理的。這間公司是一九三四年五月組織完成，資本各半，馬可尼任董事會的一位董事。

一九三四年五月，英國郵政總局為謀發展電視起見，成立了一個電視專門委員會。郵局及廣播公司都參加，提出了一個議案，由廣播公司去創設一座倫敦電視廣播電臺，改用高鮮明度 (High definition)，在這一年八月二十五日開幕。倫敦夏令配克開無線電展覽會的一天，首先廣播給觀眾們觀賞。每日播送兩次，每次九十分鐘。播音室內和屋外露天景物，活動有聲影片和物件，都可以憑空播送出去。

所用機器共有兩種：一種是白亞特式。一種是馬可尼式，各有播音室一間，控制室一間，電視發射機一架，惟發音裝置則為兩機所公用。

電臺的地位，在倫敦北郊一座高邱上面相距六哩的亞力山大宮 (Alexandra Palace) 中。這座皇宮，有六十年的悠久歷史，向來做展覽會及娛樂場所之用，高出水面三〇六呎。

電視公司租用皇宮東南角三一、八四〇方呎的地位，計有大廳三間。樓上有二四、五三二方呎的舞臺及聯絡的房間。有鐵塔一座，建築在東南角的屋頂。塔高一八〇呎。若聯房屋計算在內，總共高二二〇呎。

天線裝掛在塔頂。高出海面六〇〇呎。分為上下三段，上段發射，下段發音。結構完全相同。用推挽式的垂直雙極線 (dipole) 八組折成一個角度環繞着。並用同式結構做反射線，以免天線電流對鐵塔起感應作用。同時可以增加發射的電磁場。其他如接線匣 (Junction boxes) 及抗阻比的變壓器 (Impedance matching transformer) 用以較準天線底特性 (Response) 及五吋同心雙銅管饋電底裝置及作用，都和短波東射裝置

相同。發音的天線爲兩機所公用。

馬可尼式的機器最饒趣味的一件是『電子發生器』(Emitron)攝影鏡頭。無論在室內或是屋外，無論在什麼方向，祇要光線合度，無不可用。並且動作簡便，尤爲特別。它是不傳聲音，它曾吸收了景物，直接送到機器播送出去，這樣的攝影機共有六架。發影機底出力一七瓩(最大電力)。

電視底影畫線條，從一九三七年四月起，增加到四〇五條。每秒鐘五〇張畫片。同步激動(Synchronising Impulse)與畫片底比例爲三〇·七〇。載波頻率爲四五百萬週。中間沒有絲毫雜音底擾亂，所受外間的干擾也極少。射程可到六、〇〇〇哩以外的非洲。郵政當局並且聲明以上的新規定，叫做『倫敦電視底標準』(London Television Standards)。一九三八年年底以前，不予變更。

發音頻率四二·五百萬週，輸出電力三瓩，調音度爲百分之九〇。頻率自三〇至一〇、〇〇〇。傳遞單位最高爲二個十分貝爾(Db)。副波所包含的成分極低。

英國電視正式播送的日期，是一九三六年十一月二日，由廣播公司底主席兼郵務局長及電視專門委員會底主席薩爾斯登勳爵(Lord Selsdon)揭幕。每天播送兩次。時間都在上午。一次是三點到四點；一次是九點到十點。製造接收機的廠家，在英國共有七八家。每具接收機售價五十九鎊至八十鎊乃至一百鎊。高貴不能夠普及。電臺正式開幕之前一日，有一定的時間專播給廠家調整接收機。電視接收機調整煩雜，也是不能夠普及的另一個原因。

這一座電臺，叫做倫敦廣播公司底電視廣播臺(B. B. C. Television Station)。

一四〇 馬可尼談電視

我很有把握的近來收發兩方面的頻率底穩定既有進步，長途電視底成就當然不會有困難。從此之後，不但得到了一種新的和有利的科學研究，文明及進化上也有了一種工具助長其展，沒有限量。』這是馬可尼在

一九三〇年九月十一日出席意大利科學進步學會演說辭的一段。

一九三三年夏季，馬可尼到芝加哥參加百年進步展覽會。回到紐約的一天，時間已經是吃午茶的時候。他住在一座最新落成高插雲霄的大廈第五十三層樓上。那邊已經來了許多無線電刊物界底記者等候着他談話。他整備了烏龍茶及茶點饗客。一手擎着一盞茶盆和茶杯，一手夾着一支香煙，踱來踱去，和記者閒談。據他底書記說，他從來沒有像這一次那樣高興。

長掉底一端放着一張大交椅，預備做主人底坐位。馬可尼卻堅辭了：『不！不！我就坐在普通的椅子上，比較舒服些。』遂即起立說了幾句簡短謙虛而非正式的演講，並問各記者有沒有什麼問題。

『微波對於播送電視有沒有用處？』一位記者問。因為以前所用的波長六·六七米，不算是微波。

『這當然是很有用處』，他答。『不過電視是否重要，卻成問題。鄙人相信電視不如廣播重要。譬如貴國商人，要想在倫敦市場上出售股票證券，必定急於知道市場底消息，不要看圖畫底形像。

『獸類能視。有許多獸類底視覺反比人們發達。但是人們能夠運用思想，談話表示意思，發揮力量，獸類就不能夠了。無論它底視覺如何敏銳。

『請看近年廣播底力量成績，政治家競選所獲得的成效如何。它底力量萬萬不是電視所能及。電視祇可以附屬於廣播，不可以單獨發展。

『照目前情形而論，電視發射機需費太大，收影機每架售價英金二十五鎊乃至五十鎊，實在太貴，應該設法減低。一九三五年一月份，政府召集委員會從事研究本問題。薛爾斯敦勳爵 (Lord Seldon) 為主席。有人以為電視會摧殘電影，鄙見不以為然。電視與電影之關係，猶如無線電與電話。電視與無線電聯合應用起來，會使我人明瞭事物，但並不是一切事物。

『微波應用到電視，最重要的一點是不受天電底干擾，收到的圖畫清明無瑕。倘要圖畫全張明顯，它的波帶必須廣闊。比較廣播波帶寬得很多。它不會衰弱。打雷的時候也不受影響。四季早晚的變動，也不生關

條。所量難解洗的一聲，是電力不能發太高。要從微渡處出力加到五萬瓦特，現在工程師還想不出有何妥善的方法。

『鄙人頭腦冷靜，不做烏托邦式的幻想，深信無線電前途發展將無限量。未來二十五年的成功，並不少過過去的二十五年。無線電視現在祇是小成功，它的大成功是在將來。』

一四一 星光開幕

馬可尼在一九三三年年底周遊世界到了芝加哥的時候，無線電界演了一幕最饒趣味的事蹟。這就是引用星光去開幕『百年進步博覽會』。這種方法，在科學的立場，也很有價值。博覽會場底電燈是意大利電臺的電磁波所控制，而這座電臺電磁波的產生，是由於翡冷翠天文臺用望遠鏡把御夫座五車二星 (Capella) 的光線吸收進來。同時發出馬可尼當年所用的三點(S)電碼，向全世界拍發一週。

依據測量，御夫座五車二星底光線，從意大利科學家伽利略時代，早就開始向地面發射。現在採用它底光線去拍發無線電，是要把伽利略和馬可尼兩位科學家底作品聯繫起來。

一六〇九年製造的望遠鏡，是全世界最老的一架。卸去了接近眼簾的透鏡，把御夫座五車底星光接收進來，經過了一匹馬達拖動旋轉的有孔圓片，再通過一具極靈敏的光電池 (Photo-electric cell) 之後，就變成斷續的電流。電流從翡冷翠底亞雪德梨 (Arco) (註一) 天文臺流通過去，經翡冷翠電臺把它放大，用替續器轉送到羅馬，再轉送到 Pato Smeraldo 底短波電臺，最後才發射到芝加哥底放大器上。纔把博覽會裏底電燈一齊放了光。計算路程，從天文臺到芝加哥一共是五、〇〇〇哩。

一四二 和火星通信的方法

馬可尼是全世界第一個人主張設法和火星通訊。但當一九二二年的夏季，他底游艇駛進了紐約港之後，

據上游艇來探問消息的記者們的中間，有一位問道：『無線電能不能夠和地球以外的神界如同火星之類互通消息？』馬可尼回答說：『我未嘗想和火星或其他星球通信。我也從來無此計劃。』這是他敷衍新聞記者的話頭。

陶爾博士 (Sir Arthur Conan Doyle) 也問過他同樣的問題。他卻未說不可能。祇是滿臉堆笑說恐怕要用很長的電磁波。接收機裏放出奇特的聲音，馬可尼總不以為是單從太陽裏射來的。這是和別個科學家意見不同的一點。『在未確定找到證據及深刻研究以前，不能夠隨便說那些消息，是從火星裏發出來的。也不能夠說是從地球上或是其他星球上來的。它有從天外或金星裏打來的可能。不過我們如何證明它？我們和其他星球通訊，將來必定有一日。其他星球上並無生物，也無空氣，溫度很高，和我們這裏大不相同。那邊海底裏沒有魚類。人們不能夠生活。我們現在想要和它通信，真是愚蠢。』他說。是他很催侷的說法。但是已經不是很隨便。

有人問起星球通信底困難，恐怕是在彼此言語底不通。『這也並沒有困難。』馬可尼忽然變更了他的成見回答說。『我們可以用數目字來代替。譬如說二加二是四，更番地發過去，直到回電說「是」，這就算是一個字。宇宙之中，世界各別。但是數目字總是彼此相同。用數目字發了幾年之後，或許能夠互通款曲。這都是在我們理智範圍以內的事。』

他說完了以上一段話，接着就舉出聰明的人類施用密碼不聰明的緣故。他說：『歐戰的時候，在最初三星期中，所有英國無線電底消息，全被德國聽取偷翻出來。這一方面所截收到的德國密碼，也是這樣。無論這種密碼底組織如何複雜，無論文字用的是英、法、阿拉伯、泰國底文字，最後總會被專家一一地翻譯出來，揭發秘密。』

『不到十年工夫，無線電傳真就會實現。幻燈片會憑空地發到了另一處。假定火星裏有人類，語言文字底隔閡，總可以戰勝的。』

「我們倘若用準確的波長，把一棵樹底幻燈廣播出去，隨用萬國通用的電碼拍發一個樹字，再放一個人影，隨發一個人字，語言底障礙，豈非破除了麼？」

「但是不科學的朋友要問，『地球和火星通了信有什麼用處呢？』我說如果地球能夠和火星通了消息，我們的科學智識底進化，至少要提早了二〇〇年。」

總看以上馬可尼所發表的這篇談話，地球和火星通信暗中已經包括了無線電工程技術及經濟力不可能的意思。不像他早年那樣樂觀。此中所以不可能的究竟和技術上困難底原因，一九三七年十二月份的短波與電視 (Short wave and Television) 有李壽 (Joseph Le Ridy) 所著的和火星通信的工程問題。本書第一八八節 (在第三編) 把它節譯出來，可以參考。

一四三 無線電導船進港

一九三四年七月三十日，馬可尼博士含着勝利的微笑，站在他底世界聞名的游艇伊來脫拉號底舵樓上，舵樓四面的玻璃窗全部被厚帆布掩蓋着。所以在裏面的人對於外界什麼都瞧不見，游艇僅僅憑新發明的『無線電燈塔』底指示，駛進了意大利熱諾亞附近的哥斯德里雷文處 (Gostri Levante) 海港。

馬可尼博士新發明的『無線電燈塔』是試驗成功了。

馬可尼博士在無線電通訊上底發明，單對於在海洋上遇難的船舶底求救，曾救得不知幾千幾萬的生命。無線電燈塔底發明，將使幾百幾千的船舶在濃霧與大雨之下入口，而致相碰的慘禍得以避免。馬可尼博士自認為這是他底最得意的發明。

釋斯德里雷文德海港底入口處，一個離海面三〇〇呎高的高地上，設立着一座超短波發射電臺。波長六〇釐米。在海港入口處底水面上，浮着兩只大浮筒，相距約三百餘呎。在浮筒底上面，各裝着一只超短波發射機，波長也是六〇釐米。這兩具超短波發射機，便是無線電燈塔。

超短波電訊先由發射電臺發出。再由無線電燈塔轉繼。然後由船面舵樓上所裝的接收機接收了去。船在這時候的位置，離港口約一〇哩。如在兩指向無線電燈塔底中心底水道上前進，接收機指示器上底指針恰在正中。船如偏向左或偏向右的時候，針也會隨着向左右偏。在接收機底旁邊另有一具揚聲器，能夠同時發出高音調和低音調的聲音。船如在正道上行駛的時候，高低音調聲音底音量相同。倘如偏向一邊，那末音調高的聲音或音調低的聲音低音量就會特別地大。而掩沒了其他一音調的聲音。使駕駛者注意到船是偏向一邊了。於是駕駛者可以從指示器上看出船是離開正道多少遠了。馬可尼博士利用這種無線電燈塔，站在他底游艇底舵樓上，未曾瞧一瞧那海灣入口處底海岸線，使他的游艇平安地進了港。

馬可尼博士說：「在數年之內，世界上各海港必定都會有一個這樣的無線電燈塔。」從此以後，海上撞船的慘禍，就會無疑地不再發生了。

這一種機器，不在行的人們也能夠應用。譬如英國倫敦密特蘭蘇格蘭鐵路 (London, Midland, Scottish Railway) 底赫里斯大尉 (Capt. J. W. Harris)，也導過好幾次，都表示滿意。

接收機上發出來的聲音在航海圖室裏面，可以由揚聲器放出來。指示器底表面分爲左右兩種顏色，左半綠色，右半紅色，耳聽目見，方便非常。

此外，還有一種設備。在進港二哩底距離的時候開始，可以測算船離岸的準確距離。

在港口的電臺尺寸甚小，高低六呎，寬四呎，天線與反射器共兩副。彼此排成直角，放在圓筒底頂版上面。這張版頂及天線反射器不停地向左向右擺動，擺動的角度離船的中心線爲二吋。天線每根長祇數吋，反射器變成真正拋柱面形，高約三呎，撐架是金屬質，橫着許多反射線。

發射底性質不但束射得極狹，還要產出一段靜止的角度。這種角度在船身中線底左右佔三度。

天線擺向左方，指向臺發出高音調。擺向右方，發出低音調。音調高低變換的當兒，就是船底中線正對準萊門底進口。擺樣動作，船身偏左或偏右，並是否對準着萊門底平安線上開駛，立刻就知道。音調靜止就是

正對準着平安線行駛。指示器上指針底動作，上面已經說過，茲不再贅。

第一次公開表演的時候，天線及反射線都改爲旋轉式。每分鐘旋轉一周，每逢天線轉到羅盤針正南的時候，指向器就靜止下來，若用停錶(Stop Watch)把變音和靜止的中間底時間測錄下來，就可以知道船和港口相差的程距。

(註) 西利略底故鄉土司卡尼 (Tucumán)。

第四章 實至名歸

一四四 馬可尼的特質

馬可尼在二十歲以前，時常說自己不是一個好孩子，不是一個聰明的孩子。從他底直覺總以為他二哥，（註一）是一位模範的人物。愛潔，舉止大方，值得他愛慕。他有生成謙恭底德性。

『我們必須向前邁進！』（Occorre Progredire!）這是馬可尼時常吶喊着的一句口頭禪。他有天賦的幹才，創造的能力，正確的信念，耐苦耐勞的習慣。為任何評階疑慮所不能動搖，任何艱難阻所不能退轉。尤其是在二十歲前後的一段期間，錐形的無線電將成未成之際，工作勤奮，時常繼續着到三十小時之久。問題得不到解決，廢寢忘餐猶不停歇。他這種工作精神的堅毅熱烈，最為同儕所感動，所佩服。他不愛事務所裏面刻板的工作。他能夠做買賣，但缺乏管理和組織的能力。馬可尼公司裏共有同事七〇〇人，但是因為他做事界限分明，不會混亂的緣故，知道他而且和他說過話的人，還不過六位。

他又不像史丹瓊、愛迪生一類窮苦出身的孩子，他不肯把大好的青春消磨在『出宅林園應有盡有』的環境裏享受公子哥兒優閒的生活，偏要不辭勞辛，苦思冥想，胼手胝足，不肯罷休，單論這一點，已夠給後人做模範。他在一八九六年的七月組織公司之後，獨得一五、〇〇〇鎊的現金。這些錢再不是從他父親底腰包裏掏出來，但是他從不浪費一錢，不去買這個，買那個，做這樣，做那樣。僅僅買了一架堅固耐用的自由車，價錢又並不很高，充分地表示出他底樸素的美德。

他在倫敦意大利駐英大使館補上了一個海軍副武官（原因查看第一一節）底職位的期間，照例每月可以領得一份官俸，但是從不會花過一文錢在自己身上。他底日常生活費連偶然偕同母親至音樂會去聽賞音樂的開

銷，都是用家裏帶來的私款。他從不會出去交際。不肯糟蹋公帑。

這種官俸，馬可尼對使館說不過是一種虛應故事，無須付給他，要求使館把他劃充慈善費，捐給倫敦 Bicombury 皇后廣場 (Queen's Square) 上的英國醫院。一月一月地過去了。但是沒有人知道這一筆捐款底來歷，馬可尼底名字始終隱瞞住。這種匿名捐款的方法，成了他終生的習慣。

一八九九年九月，他接受了紐約官報底邀請，在紐約答復新聞記者「請問先生對紐約的感想怎樣？」的問題說：「說起紐約麼？或者很好，不過花錢太多了。一乘馬車比倫敦要貴四倍。我想我和多數的歐洲人不相同。我愛紐約，但費用浩大，我吃不消！」誰料隔了二十八年之後，馬可尼會有一輛很華貴的 *Jeolia Fraschini* 汽車在紐約底街道上飛跑着。「昔日一介草茅，今則朱輪華轂」，恰好為他形容。

論社交底本領，馬可尼是先天缺乏的。據他自己底解釋，不是因為他怕羞，也不是因為他神經過敏，他實在不願意會見那些專為說話而來的生客。他喜歡小組聚餐，不喜歡大衆集會。愛恬澹，不愛鋪張。身入鬧市，往往匿居鄉間，爲的是要避免荒廢時間及浪費精神的應酬。他沉默寡言是生成的，在爲自己或是爲別人做試驗工作的時候，總是實行他所預定的計劃，無論怎樣麻煩，他都能夠忍耐下去。做不成功，不肯放手。他不但能夠耐煩，而且處事極有條理。

他做試驗的時候，不用心在金錢上打算。「無線電底發展需要金錢，這是永遠不能夠忘記的。」馬可尼說。「譬如打過大西洋這一番着，就用去了二十萬美金。歐戰時期，一九一五年一年之中，爲試驗無線電經費用度共值英金三十六萬鎊。科學家不能夠沒有資本家做靠山。不過要做出信用給資本家相信纔可以希望資本家投資，纔能夠使無線電事業發展。但是科學家還未表現成績之先要想橫財那助是難如登天。」

他雖然怕見生客，初次會面雖然神情冷落；但是混熟之後，他曾表現熱烈，幽默的情緒。

他最怕的是說空話。他從不憑空發表意見，並且最不喜歡空想。他素來注重實幹。有人問他將來，他說：「我們生活工作都是現在，應該抓住現在，注重現實。」所以他最難得的一着是「無線電」這一個着大的問

題，不先不後，正在許許多多科學大家絞盡腦汁，費盡心思沒有方法解決的時候，恰巧生當其時，成就了他底不朽的傑作。這完全是由於他能夠抓住了現實的時代，不肯放鬆它。

他有極強的記憶力，不忽略小事。三十年前的舊事追洵得瞭如指掌，不差一毫。雖日期人名，都不脫漏。一九三三年冬季，馬可尼遊歷世界各國，路過芝加哥，西北工程師學會招宴，恰巧羅斯福總統 (President Franklin D. Roosevelt)，也到場參觀，邀請馬可尼離席談話，他約隔二十分鐘回來，臉部忽然露出了異奇的樣子，他問柯姆登博士：『羅斯福先生說是在一九一七年曾見過我，回憶過去，如在目前，但是我已記不清楚了。』

過了一會，才想起是當年馬可尼代表意國政府訪問美國的時候，羅斯福祇是一個書記官，曾經見過他面。

他並且能夠在同時間聽取多人底言論。一九二二年六月，他第一回乘坐游艇伊來脫拉號開往紐約，到達之後，請了十二位朋友上艇聚餐，長桌底兩邊各坐五人，聽距頗遠，幾人閒談，『心不在焉。』但他忽然大笑起來，大家所談的資料，他句句入耳。

他祇是堅定地向前猛進。沒有意大利人那樣善變，沒有愛爾蘭人那樣體貼，祇有蘇格蘭人那樣用心。他底性格究竟如何？不容易識透。雖多年同事，也難推斷。

他有一種美德，性情歡喜合作，不管別人怎樣批評他總是以好意去接受。這是他底偉大。並且能夠尊賢。推崇賈治爵士及愛迪生，有過很懇摯的表示。

馬可尼推崇賈治爵士，可以在他一九二五年十月二十三日在韋斯敏斯德底中央大廳一篇演說裏看出來。他說：『賈治爵士是當今最大物理學家及思想家之一。馬克士威爾早年證實了電磁波底存在與傳播，明瞭此中真相的寥寥無幾。祇有賈治爵士認識清楚，比較任何同志更明瞭。』

馬可尼推崇愛迪生，可以在一九三〇年一月二十三日柏林開世界第二次動力會議時，他底演說詞中看出

來。他說：『我要感謝美、德兩國在無線電上共同合作的人士，尤其要感謝愛迪生先生。憑他多起的發明，尤其是電燈一項，使全世界大放光明。爲人類底利益，利用了無限量的電力。』

『就我個人而論，他對於我早年的工作，給了我許多鼓勵和友誼的合作。我忘不掉他底友愛。我底健康愉快，和他平時一樣。』

一九三一年十月三日不幸的消息傳到了馬可尼：愛迪生死了。他們兩人三十餘年的交誼，從此結束了。馬可尼以前每次到美國，得空總不肯輕易錯過去拜訪愛迪生的機會，除非實在不得已。每次見面，總有些有趣味的問題討論。

他所不同的一點，祇有睡覺和用餐的時間。愛迪生底工作未完了，時常不睡不食，時常惱了他底夫人。但是馬可尼則不然，準時睡眠，準時用膳。有一次，在沃倫陪隨着愛迪生挨餓，在馬可尼是很不慣的。(註二)
馬可尼聽到了愛迪生底噩耗，歎息說：『愛迪生先生之死，不祇是科學家底損失，全美國底損失，亦是全世界全人類底一椿大損失。這樣的人物，這樣的工作，都該同心愛戴，同聲痛哭。他生平對我不斷地獎進，我個人的損失，尤爲重大。』

一四五 馬可尼底風采

二十世紀初期的一個少年，長久住在倫敦，並且到過巴黎，遊過紐約，所接觸的是通都大邑繁華的環境，所交游的是碩學高才通雅的文人，馬可尼不覺得滯移默化，順着習俗，很自然地在形貌上留意修飾，再不像以前那樣落拓了。

棕色的頭髮，光滑得發亮，他很留神梳理它。有時候每天刮兩次鬚，愛潔成癖，脾氣不像一位科學家，冬天愛披裘氈。不識他的路人不免要把他當做都市裏的執袴看待，但是他卻毫不慚愧，祇不過喜歡整潔修飾，打扮成個時代底少年。

卸去了裝璜，清瘦的體貌，不像是意志堅強的人物。他舉動和緩，但不迂曲。態度穩重從不慌張。初次見面，由表面上看，他活像是一位不帶書獃氣的英國紳士，和庸常的人們簡直沒有多大的判別，看不出是一位大科學家。相處久了，他底幹才與努力，值得我們驚佩。

他在一八九九年九月間，接受紐約官報底邀請，走到美國，居住紐約的期間，每天受着新聞記者底包圍。以下一段滑稽的新聞是一位記者對於他的印像的實錄：

「馬可尼底服裝是英國式的，身材是法國式的，鞋跟是西班牙陸軍式的，鬚髮是德國式的，母親是愛爾蘭人，父親是意大利人。總和起來，他是帶着十足的大同風度。」

歐戰而後，許多東西變換了。馬夏爾 (Edward Marshall) 在一九一八年一月二十日說：「面色青白的那位意大利少年，現在身材高大而且強壯了。早年的稚氣都已銷磨淨盡，變成了成人底模樣。但是樣子仍舊怕羞，發音仍舊柔軟。詞句仍舊謙恭。他究竟是一位智者，或是瘋漢，當他進行各種試驗的時候，世界上的人們都在疑慮他。」

一九二七年六月，他偕新夫人到紐約。有幾位記者初次見他，說他活像一位做買賣的。但是有人看過他九二二年在游艇上做試驗工作，說他是一位真實的科學家。

馬可尼底一種特質是在他底「聲音」。有一位朋友說：「他發音和緩轉柔，沉着有思想，身體微向前曲。大頭方耳。十足表現出一位富有思想的人物。不過後腦部位平坦，又像是胆小。」這時候馬可尼穿着藍色的襪子，黃色的皮鞋，衣襟鈕縫底緣鑲着紅、綠、金色的飾物。馬可尼本來是意大利法西斯黨員。這種服飾就是法西斯黨底色彩。

當他這一次由紐約回到意大利，接收 Maria Turchi 獎金的時候，(註)新聞記者說他從發明無線電到現在已經三十多年，而他底頭髮仍舊不灰白，面皮也不打皺。中等身材，面容表示出堅強的意志。

「科學底趣味是這樣的：它鼓勵你去夢想，但不要你拘泥不化。用一種方式去範囿宇宙是沒用的。你得自

已去觀察，它所表現給你的，還得你運用理智去體驗。

「科學會叫你心靈活潑，會駐你底容顏。我真不明白，科學家爲什麼會變臉曲背，面黃肌瘦，我喜歡到戶外去仰觀俯察，疑問着，窮索其奧妙，然後獲得真相。」馬可尼說。

一四六 爲白理斯所佩服

必悅誠服於馬可尼的第一人，要算白理斯。他不祇是本人愛好無線電；十二年來，年年都在進行着傳導感應各仰的方法；並且到過許多地方，講演給各色的民衆聽，喚起了各色民衆對於無線電底興趣。一八九六年十二月，他在倫敦演講無線電 (Telegraphing Without Wires) 就說對於馬可尼怎樣地心折。當衆把那位置大利，少年底幻術箱解剖得很詳細。郵局爲要試驗那種機器，無論費用怎樣浩繁，皆所不惜。

一八九七年六月四日，他應倫敦皇家學會之請，演講無線電 (Sending the English Space Without Wires) 聽衆也擁擠得不堪。他先把馬可尼底機器當衆試驗一番，再加以解釋。

一八九七年八月，接見紐約世界雜誌底訪員。他說：「馬可尼能夠利用磁波發射機及布蘭勒底粉末檢渡器，造出一個新式的電報。比任何電報機都更靈敏。這已經足夠證明它底價值。」

「我曾經用馬可尼底機器隨便試驗過，堅確地認定它對於船舶及燈塔底通訊，有無限的價值。」

一九〇一年十一月二十二日，他在倫敦演講『無線電底進步』，說：「現在的時代能夠和很遠的海面正在行駛着的船隻通訊，非常方便，給了人們大大的感想。一八四四年的莫爾斯，及一八五四年的林西藉水通信，曾在印度實用多年。一八八四年，電報總會集電話線傳過去。我注意了這些事實，向蒙脫里爾底英國學會提出報告。一八九三年，我在芝加哥報告我能夠在英吉利海峽，經過弗勒脫霍姆 (Fleethome) 通報三、五哩。一八九四年，可以經過洛克海峽 (Loch Ness) 通電話。向皇家學會提出報告的最後一段，還說火星裏面如果有人的話，我們不難憑空和他們通歌曲。直到一八九六年，馬可尼來了。我們底郵局聽他自由試驗，結果良

好。不過它底效用究竟有限。海軍及燈塔用處較有利益。但是要從此廢除了海底及架空電報，未免空想。自從經過了威爾斯皇太子及太子妃旅行試驗成功以後，便引起了民衆普遍的注意。它現在還在試驗的時期，進步雖然遲緩，冀望卻是甚奢。二十世紀之中，究竟變化到若何程度，雖能預料。馬可尼個人已經成就了這麼多的成績，實在可以慶賀。我們每個人都該祝禱他繼續成功。」

四七 書出於藍

一九〇三年一月底，馬可尼回到家鄉。這時候名滿全球的他，受盡桑梓熱烈的歡迎。波龍雅底知名之士層集在麗都里亞 (Litorale) 體育館開歡迎會。他底父母眼看愛子載譽歸來，都歡喜得不可言狀。他坐在父母坐位底中間，起立對衆演說，並舉杯答謝的時候，氣逆手顫，極不自然。鄉邦故舊底面前，現出胆怯的神態，反會引起羣衆底同情。受業師李奇教授當場起立致辭，頌揚這位年輕的高足。他說：「世人認識馬可尼特有的發明能力及不平凡的才智，恐怕再沒有比我更認識得清楚。他靜悄悄地埋頭在試驗室裏工作。世人對於他輕視及誤解到什麼程度？祇有他一個人能夠證明。」

跟着羅馬方面也有盛大的歡迎會。會場設在不朽城 (Eternal City)。馬可尼經過了這兩次歡迎會，便獲得了意大利政府特許享受公民自由權。

一四八 一般入底贊譽

馬可尼底舅父都衛士上校說：「馬可尼是一位聰明伶俐的孩子。六、七歲的時候，我常和他底父母短時期地同住在意大利。但是當時竟沒有人看到他將來會成爲超特的人才。」

布蘭勒在一八九六年寫給法國物理學會說：「我研究無線電底導體，雖然用過電池，鐵屑管，流電計 (Galvanometer) 接成完整的電路，每當遠處電氣火花飛躍的時候，電路上就會產生電流。我承認這是我底發

明。但是從不會想利用它去接收電碼，通消息。』（註五）

柏林高等工業學物理教授史拉培博士，（註六）在一八九七年趕到倫敦參加馬可尼試驗之後，投了一篇文稿給世紀雜誌（The Century Magazine）。（註七）題目是新的電報學（The New Telegraphy）。裏面有一段說道：

「一八九七年一月，報紙上登載着馬可尼無線電通訊第一次成功的消息的時候，我也正在忙着想解決這同樣的問題。我最多祇能夠在一〇〇米之內通報。可見馬可尼必定增加一些什麼新機件。波長可以用一、〇〇〇米去量它。我於是決定親到英國去看看。當時的英國電政機關正在計劃小規模的試驗。郵局著名的總工程師白理斯爵士很謙恭懇切地允准我參加幫同試驗。我所看見的機件確實是新穎，是馬可尼所發明的。以前的人們沒有知道的。英國有幾種內家的雜誌辯論着說，這些機件都不是馬可尼自己發明的。的確，這些機件底用途，我也知道，但是我用了它們去通報，最遠不過一〇〇米。

「第一、馬可尼採用機件，很聰明地湊合起來。方法雖然簡單，結果卻很實用。機件底一端接通地線，他端聯接懸空的天線。這樣一來，電磁波底發射就放大了百倍的力量，這種方法簡單而是非常的。」

他又有一段談話：

「我底回憶將不可磨滅我們五人在逆風的木棚內圍繞着機器。凝視傾聽它底動作。等到旗子升上去告訴對方萬事俱備的時候，這機器即刻發出滴塔滴搭的響聲，從莫爾斯機印出電碼來。這就是從渺茫難以瞭望的一個島上憑着「以太」發射而來的電訊。」

他寫了一部書，名叫火花電報學（Die Funken Telegraphie）。一八九七年在柏林出版。提起了他在馬可尼還沒有把發明公佈以前，曾經會同狄次博士（Dr. Dietz）做過許多次試驗：「我也和其他人們相同，研究過這問題，不過收發底距離總不出高等工業學校底範圍。用拋物柱面形的反射器，加強了電力，仍舊發得不遠。機件最重要的和馬可尼底成功最秘密的部份是天地線。英國工程出版界不承認馬可尼是一位發明家，他們

都不記得以前的人們也用過相同的機件，但是射程祇不過五十米囉。」史拉培對馬可尼底功績，一向是尊崇推許的。

馬可尼在一九〇一年年底，打通了大西洋之後，消息傳到賈治爵士底耳朵。賈治爵士起初還不相信，以為所接到的是天電作怪，但是最後還是佩服馬可尼試驗的精神。認為是一種劃時代的成功。看賈治爵士於一九〇一年十二月二十四日寫給報館的一封信，就可以明瞭他對馬可尼底態度。

一九〇二年一月十三日，美國電機工程師學會在紐約亞斯利亞旅館開歡迎馬可尼大會，會長司坦麥茲博士及許多學者都到。祇有愛迪生不出席。臨時來了一封電報對馬可尼表示敬仰。隔了一年馬可尼到紐約去拜見他，他們從此之後纔時常接近起來。

在一九〇五年八月份的全知雜誌 (The Sains Town) 裏布蘭勒發表了無線電報的奇異論文一篇。『一位年輕的科學家馬可尼君想出了一種創見，以為電波既能夠發射出去，或者能夠隔離一些地方，把它接收起來，他跟着造出了巧妙的儀器，接收電波，早已完成。不管世人對他懷疑或否認，無線電報總是有了他之後，纔成功的。』

馬可尼公司在一九一〇年公舉愛撒克為總經理，馬可尼忙着工程工作，每天時常做到十六小時還不停手。公司裏總工程師費維安在他所作的三十年的無線電 (Wireless Over 30 Years) 書中有一段說：『祇有那些人在過去四年和他同事的纔知道他怎樣地勇敢，怎樣地愛工作，不怕煩雜，碰到多少次失望不為退轉，終於想出了新的方法去糾正它。一天做到十六小時底工夫不會厭倦，公司底董事很信任他，每年不斷地接進巨額的資金，直到它得到最後的成功。』

『每次成功，由於我個人底經驗，或是我底助手底協助。我們有時候，獲得了很豐富的材料。我們預想的比我們所要學習的更多。在科學上面，我們常常解決了一個問題，跟着就有兩個新的問題等待着解決。』馬可

馬可尼發明無線電被稱為人類底救星。祇須看一九一二年，鐵頭尼號慘案中的一位逃生者底述辭。這一位逃生者是個陸軍大佐，名叫高拉西 (Colonel Arnhaki Gracie)。他說道：『這一次海上遇險，絕處逢生，所最足以感謝的一位救星是馬可尼先生。因為有了他底發明，我們纔不至於漂沒海上。他把我們應該勞苦的幾天長時間，縮短了祇有幾個小時。我們殘餘的生命，是他所賜給的，他是人類底救星。』

紐約電機學會於同年四月十七日邀請馬可尼蒞會演講，普炳教授說：『就我所知道的，馬可尼為人很謙虛，今晚聽他底演講，把他底發明歸功於亨利、法拉第、馬克士威爾這幾位前輩，其實他們都祇在試驗，馬可尼才算絕對真正的無線電發明家，有了他接用天地線發射火花，纔有無線電。他以前沒有人像他一樣地成功。我們叫無線電波，與其叫赫芝波，不如叫馬可尼波。因為它是馬可尼的，不是赫芝的。』

一九一二年十月六日，紐約世界雜誌 (The New York World) 登載普炳博士底一篇論文：『馬可尼底發明是永遠不朽的傑作。他對於人類的功績，在於拿破崙之上。拿破崙建立三國的武力，跟隨拿破崙底滅亡而滅亡。但是馬可尼底功業永遠會有繼起之人。祇有一天一天發揚光大，決不至於消滅。』

『我若奉贈這位發明家一頂冠冕，它底式樣必然要裝上一顆地球，在地球底周圍點綴着許多珍珠辦成一長長的 O.D. 字樣，象徵他是人類底救星。』

美國貝爾電話試驗所底研究工程師 (Research Engineer)，亞諾爾德 (I. D. Arnold)，一九三二年一月五日，在露威爾研究所 (Lowell Institute) 演說，講題是交通研究 (Research in Communication)。他說：研究工作 (Research)，並不是製造或手工，也不是注意材料及蒐集材料，更不單是實驗。雖然這些工作都和研究工作有關，但它是心力所到的一種效果。尋出前此所未知的一切關係。它是理論的，也是實際的。它需要豐富的常識及特異的才能，它是產生文明所必要之件。馬可尼有這種特長。他是自然界底表演者 (Interpretor)。常識與才能俱足。他能夠使隔斷的世界併攏如同隔鄰，使人類共同合作。

他昔日乘船，在海艇上自己動手拿工具裝準機件。康浦敦博士說：『馬可尼之所以能夠在人類應用最高科

學底前鋒，是因為他個人底節儉和努力學問及技術底平衡的發展。』

美國底物理學家密理根博士 (Dr. Robert Andrew Millikan, 美國物理學名家。一八九八年三月二十二日生，一九二三年，獲得諾貝爾物理學獎金。宇宙線 Cosmic ray) 的發明者。』說：『我和馬可尼做朋友，已經有三十三年。在過去五年尤為親密。他極持平有決斷，無論在科學及工業製造上他都有特殊的貢獻。他個人很和愛，重感情。』

雅谷 (B. L. Jacob) 說：『現代化，有科學智慧是屬於古羅馬底知識階級。他是由試驗裏獲得了真實的學問。電氣界已經有了許多工具，用來製造新的發明品。他也不是這類工具的製造者，而是利用它去開闢新途徑，造出了新的工具。他把它革了命。前人用算學方式及機器解決了一部份的祕密，而他是整個地完成了它。並且曾經粉碎了許多算學方程式。在大處着墨。從不會在一條線或一具真空管上用過心。他人不注意的問題，他能夠發揚光大之，使它底性質變為更重要。他底眼光似乎是雙重的。其實他祇有一隻眼。他能夠預料將來的成就。由於耐心恆心而實現之。時間抵不住他底努力。他所完成的如電視等等，沒有更大的力量能夠打斷了他底念頭。』

一四九 名器

馬可尼生平所獲得之名器，可以分為八大類。茲分類臚列於後，以見世界各國尊崇科學家的盡情極致。

(一) 榮銜及勳章

一八九七年 意大利武士 (Knighthood)。

一九〇二年 俄羅斯聖亞娜 (St. Anna) 爵士勳章。

意大利爵士勳章。

一九〇五年 沙浮 (Savoia) 爵士勳章，並舉為最高議院議員。

一九二二年五月二十一日

西班牙王亞爾芳索十二世頒賞大十字勳章。

意大利征討非洲戰功勳章。

意大利皇家大十字勳章。

一九一四年 英國頒賞大十字勝利勳章。

意大利上議院議員（職務等於樞密院顧問官）。

一九一九年 歐戰紀功陸軍十字章。

一九二六年三月二十九日

西班牙，*No. Plus Ultra* 勳章為皇帝諧號（*R. S. Antinoo*）在一九二六年一月間，在大西洋上

遇風沉沒，船員用無線電向羅斯福總統呼救，為馬可尼紀功。

六月十八日

意皇封為侯爵（*Italian Marquisate*）。

一九三〇年 美國留聲機公司董事長。

一九三一年 阿比西尼亞底 *Menelik* 爵士大十字勳章。

二月十二日

梵帝岡天主敎皇庇護士十一世頒賞大十字勳章。敎皇在微渡電台演講後頒賞給他。微渡電臺有

二：一座在梵帝岡，一座在甘杜爾福壽宮，相隔二十二哩。

馬爾太（*Malta*）陸軍大十字勳章。

耶路撒冷聖約翰神聖大十字勳章。

一九三二年一月十五日。

意皇頒賞 *St. Maurice* 與 *St. Ignace* 大十字勳章，並給爵士銜。

一九三二年七月

意大利航海事務部授以海軍大佐銜，受銜之日，部長薛理亞尼上將 (*Admiral Sframini*) 引為榮幸。

一九三四年十一月

蘇格蘭 St. Andrew's 大學舉為 *Lord Rector*。

一九三五年

巴西 大十字勳章。

中國 頒賞 大榮玉勳章 (孔祥熙 博士聘歐時賚送)。

意大利授意國陸軍中尉，升任大尉。一九三六年授海軍少將銜。

榮譽自由公民：羅馬、米蘭、翡冷翠、比沙、熱諾亞、巴利、里耶 (*Rieti*)、西維他維啓亞、三藩市、里沃。

(一) 學術社團之會長

一九二八年十一月二十九日。

意大利皇家學會 (同時有權參加法西斯黨議會會議。此項會議仿佛中國國民黨中央黨部，乃一國最高之政治機關)。

一九二八年一月

意大利國立中央研究院。

皇家文藝學會。

白明罕密特蘭 (*Midland*) 學會。

英國哥倫比亞大學俱樂部 (副部長)。

(二) 榮譽會友

瑞典皇家學會。

英國皇家學會。

(四) 榮譽會員

倫敦土木工程師學會。

倫敦機械工程師學會。

倫敦電機工程師學會。

(五) 會員

倫敦電機工程師學會。

復造工程師學會。

紐約無線電工程師學會。

英國皇家學會。

羅馬皇家學會 (Reale Accademia dei Lincei)。

意大利電機工程師學會。

意大利工程師及建築師學會。

意大利科學學士會。

意大利 Venetian 科學會。

里愛大學學士會。

美國電機工程師學會。

美國齒學會。

紐約電機學會。

一九三二年七月
意皇頒發 St. Maurice 與 St. Lazarus 大十字勳章，並給爵士銜。

意大利航海事務部授以海軍大佐銜，受銜之日，部長薛理亞尼上將 (Admiral Siranni) 引為榮幸。

一九三四年十一月

蘇格蘭 St. Andrew's 大學舉為 Lord Rector。

一九三五年

巴西大十字勳章。

中國頒發大采玉勳章 (孔祥熙博士聘歐時資送)。

意大利授意國陸軍中尉，升任大尉。一九三六年授海軍少將銜。

榮譽自由公民：羅馬、米蘭、翡冷翠、比沙、熱諾亞、巴利、里邱 (Reis)、西維他維啓亞、三灣市、里沃。

(二) 學術社團之會長

一九二八年十一月二十九日。

意大利皇家學會 (同時有權參加法西斯黨議會會議。此項會議彷彿中國國民黨中央黨部，乃一國

最高之政治機關)。

一九二八年一月

意大利國立中央研究院。

皇家文藝學會。

白明罕密特蘭 (Midland) 學會。

英國哥倫比亞大學俱樂部 (副部長)。

(三) 榮譽會友

瑞典皇家學會。

英國皇家學會。

(四)榮譽會員

倫敦土木工程師學會。

倫敦機械工程師學會。

倫敦電機工程師學會。

(五)會員

倫敦電機工程師學會。

復進工程師學會。

紐約無線電工程師學會

英國皇家學會。

羅馬皇家學會(Reale Accademia dei Lincei)。

意大利電機工程師學會。

意大利工程師及建築師學會。

意大利科學學士會。

意大利 Venetian 科學會。

里愛大學學士會。

美國電機工程師學會。

美國哲學會。

紐約電機學會。

Papal 科學院。

美國國立科學院。

一九三一年二月十二日教皇科學院 (Pontifical Academy of Science) (教皇所舉)。

(六)榮譽學位

波龍雅大學工程博士。

牛津大學科學博士。

比沙大學科學博士。

格拉斯哥大學法律博士。

阿勃丁 (Aberden) 大學法律博士。

本薛文尼大學法律博士。

路易西亞那 (Louisiana) 大學法律博士。

哥倫比亞大學法律博士。

一九三三年美國印第安納諾脫爾達姆大學法律博士。

落霞勒大學法律博士。

一九三三年九月西北大學科學博士，當時馬可尼赴美參加芝加哥百年進步博覽會。

南美洲里沃大學物理學博士。

一九三五年劍橋大學科學博士。

(七)獎金、金銀獎章及紀念章

一九〇九年十一月十五日諾貝爾獎金 (時年三十五歲)。

英國皇家文藝學會 Albert 獎章。

紐約無線電工程師學會金質獎章。

美國費城富蘭克林學會金質獎章。

英國電機工程師學會及礦師學會合送 John Fritz 獎章。

無線電發明後三十年波韻雅大學送金質紀念章。

費城 John Scott 獎章，一九三二年三月十日領到。受勳典禮在羅馬美國大使館舉行，參加的人

物有國立研究院及意大利皇家美術館底會員，由美國駐意大使授勳。

波龍雅、翡冷翠、威尼斯、馬達里、倫敦科學團體各送金質獎章一枚。

國際 Mark Twain 學會銀質獎章。

倫敦土木工程師學會愷爾文獎章，一九三二年五月三日領到。這一天到會的人物有土木工程師學

會會長葛克柏德里克爵士 (Sir Cyril Kirkpatrick)，盧斯福勳爵，意國駐英大使及馬可尼夫

人，馬可尼當場對人說：『愷爾文生前對我很相信。』這一次給獎是每三年一次的第五次，每次

所發給的人物，他底工作多少都和愷爾文生前有關係。

大文豪歌德 (Goethe) 百年紀念日德總統與登堡頒給歌德獎章及獎狀，又附親筆信一件。

意大利皇家科學院金質獎章。

意大利科學社金質獎章。

意大利電機工程師學會金質紀念章。

鐵坦尼驛郵船遇難脫險人員公送金質紀念章。

紐約無線電報務員公會獎憑及金質獎章。

比利時 "Gustave Tinsener" 獎章。

維也納 "Exner" 獎章。

羅馬 Pontificia Accademia Tiberina 獎狀。

密特蘭 The Humanitarian 學會 "Viani" 獎牌。

(八) 名譽教授

波龍雅大學電磁波教授。

(註一) 亞爾芳索一九三六年四月二十四日在倫敦患心臟病暴卒。

(註二) 查看一五四節。

(註三) 查看第九三節。

(註四) 參看一九九七年六月十一日電機師雜誌第三九卷第二一六頁。查看同年倫敦皇家學士會報第二〇卷第四六七頁。

(註五) 參見一九九八年法國物理學會會刊第七十八頁交通提要論文一篇，係一九九六年十二月十六日開會提出的。

(註六) 一九一三年四月六日逝世。

(註七) 一九九八年四月份第五卷第八六七頁。

第五章 軼事

一五〇 兒童時代的習性

馬可尼兒童時代的習性如何，現在波龍雅地方除了馬祺知道一些，其餘人士很少知道。馬祺現在還健在。住在波龍雅附近雷諾（Reno）底卡爾特拉拉（Calderara）地方。已經有了九十五歲的高齡。妻子也已經有八十八歲了。祇有他一個人還記得馬可尼兒童時代的習性。

從這一位老農底口裏，知道馬可尼是一個性情孤介的孩子。從小就喜歡一身閑坐。小房間布置得別有天地。十來歲光景思想變動得很快。用腦力去研究資本的時間多過運動他底身體。他運動身體最喜歡登山臨水。九歲的時候，就會撐船。時常撐到了目力以外的海面。有時候，約同二哥亞爾芳划到來克亨底海灣去休息或垂釣。幾小時後纔回家。這種飄海游玩的嗜好，他是從少到老沒有改變過。

騎馬旅行，也是他特別高興運動底一種。時常獨遊近郊的山岡。訪問親睦的鄰里。有時候會爬登樹梢，掩臥林中單身去尋快樂。

他頑皮的例子，當他和他底母親談話的時候，總是用英語。而這一位老農卻祇會意大利話「鈎頓格磔」，時常被牠開玩笑揶揄。他底母親意國話說得很好。馬可尼呢？鄉音未改，老是夾雜一些英國語調。他在學校不跟同學往來，知己寥寥。這或者也是一個原因。

這個孩子，後來成了人，名譽也響了。因這位老農曾經在別墅花園裏幫過他做些小工作。當地在一九三五年七月十五日九秩大慶的日子，馬可尼送去一份禮物，總共是意大利底錢幣一、〇〇〇利衛，他親筆簽的照相一張，去感謝這一位老人當年的盛意。並表示祝賀。

一五一 失掉了機件、裝錯了箱子

馬可尼在一八九六年二月二日到英國。上岸的一天，行李經過了關吏底檢驗。機器底名目和作用，被盤問了許久。終於因為他是一位外籍的少年，怕帶有軍事政治底危險品。『無線電機器』更被認為荒誕不經的怪物，不准進口，惹得他滿腹牢騷，含冤莫訴。機器底一部份，還在雙方爭執之中不幸地損壞了，（或云被拋棄在大海之中，機器為容電器。當時叫 pile）。後來還是他底舅父衛士，按照它底規範替他補還一份，英國當時關吏底淺識和顛頂，給了他一種深刻的認識，不良的印象。幸虧他們找不出證據來，不然的話，馬可尼險些兒被認為國家社會主義底份子，或者至少是犯了這個嫌疑。

一八九九年九月間，馬可尼接受了紐約官報底邀請，由倫敦到紐約用無線電機報告美國杯底競賽的消息。他住在霍甫門大樓最高的一層。有一天夜裏，旅館裏面忽然爆炸了一件東西。人們都說是無線電機作的怪。馬可尼笑靨迎人地會同他底助手開箱查看，很容易證明了他底機器並未爆炸。但是當他查看的時候，使他感覺詫異的一點，卻是被他發現了短少了一只箱子。這隻箱子底裏面裝的有黏聯器及其他重要的機件。第二天清早，他趕到海關查究，也無着落，他在着急之中，對美國航務精神表示不滿。

後來還是經過了主任助手白來特斐爾特（W. W. B.）底勸慰，派官報底訪員李文敦（Robert H. Livingston）到波士頓追究，纔把那隻箱子找回來。這纔安定了馬可尼底憂慮。

事情是這樣的：渥拉尼亞號開行的一天，另一隻船叫丘娜特號（S. S. Onarder），也從利物浦開到波士頓去，把它裝錯了。幸虧他底主任助手機警，想出主意，不然的話馬可尼不免要回返倫敦，而這一次他來紐約所負的使命也差些不能夠完成。

甘潑是馬可尼在倫敦試驗無線電機的第一個助手。他一輩子直接或間接地跟着馬可尼做助手。直到一九三三年一月二日，他七十六歲逝世的一天為止。他逝世的地點是在南安浦頓他底家鄉，正在告休養息的時候。

說起這位助手和馬可尼認識的經過，頗饒趣味。馬可尼初次到倫敦還沒見到白理斯之先，有一天，爲郵局在屋頂底煙囪旁邊架設天線，捲起了兩只袖口正在忙碌的時候，偶然向臨街的一面看下去。有一個人正在翹首凝神注視他，還喝道：『你是幹什麼？』『上來幫忙我再對你說。』馬可尼回答。甘潑就不待再問，立刻從牆邊底一條自來水管探升而上，便捷如猿。他雖然不懂得機器底作用；但是接起線來，做起工來，非常靈巧，很合馬可尼底心意，從此遂被收留下來，作爲終身的助手。這一段故事，是馬可尼自己提起告訴白理斯的。

甘潑少年時代，是由海軍出身，後來在樸次茅斯 (Potsmouth) 充當電機及魚雷的首席教官多年，一八九七年十一月入馬可尼無線電報與信號公司充當職員。或在公司裏底試驗室，或到浦恩茅斯，哈文 (Hazen)，泥特爾斯等處電台做試驗。一九〇一年，馬可尼飛渡大西洋的無線交通成功，甘潑也在共同工作。紐芬蘭方面所接到的電碼，還是甘潑第一個人聽收到的。飛升高空的紙薦，也是他幫同建議，幫同完成的。一九〇五年，在紐約和黎寶福來斯德無線電報公司 (The De Forest Wireless Telegraph Co.) 涉訟與競爭，他並且出過不少力。

馬可尼爲試驗打通大西洋無線電信，曾寒到紐芬蘭，(註一)甘潑生怕他受寒，替他預備了許多威士忌酒，後來果然病了，甘潑很當心看護他。他也聽從這位老人底勸說，不久就回復健康。後來甘潑常對馬可尼夫人提起這件事，自鳴得意，夫人常對他表示感謝。

甘潑說話發音高亢，聽得很遠，面色紅潤，濃鬚短髮，鬚髮灰白，極像老資格的航海家。

一九三三年一月六日告窆的一天，亞倫代表馬可尼，柯利斯 (B. O. Collins) 代表公司，葛雷 (Andrew Gray) 代表馬可尼公司的老同事執紼致哀。

甘儂和馬可尼同事共三十七年。馬可尼後來每次提到他，總露出悼惜的神態，表示無限感慨。『無論工作如何困難，凡是我要做他做，他總是不辭辛苦，做成功它。』這是馬可尼時常掛在齒頰稱贊他的話。

一五三 做乾兒子

一九〇二年七月間，馬可尼爲實驗電磁波射程，向意國政府借用巡洋艦卡羅臣，助爲號走了好多口岸之後，有一天要向格雷斯灣開行。意國政府不許艦上的司令官米拉別羅同去。這位司令官鏢片已久，膝下猶虛。把馬可尼當做乾兒子看待。臨別的一天，設席餞餞。司令官舉起酒杯，黯黯地說：『你從不愛我強烈的雪茄煙，但是我已經把我底生命許與國家及海上底事務，沒有家室，沒有子女，你就如同我底親生的兒子。我們共同生活的這些日子裏，我是永遠不會忘掉的。』他給馬可尼送行底禮物是一面意大利國旗，是他管帶巡洋艦的時候一件貴重的東西。如今送給馬可尼，吩咐他到了格雷斯灣的一天，要高高地掛在電桿底頂上。馬可尼後來果然遵照這位老人底話，把它高掛在格雷斯灣電台底電桿頂端。意義是表顯格雷斯灣電台底工程，是意大利人所完成，同時要遵守諾言去紀念那位老司令官——他底乾爹。

一五四 陪着愛迪生挨餓

一九〇三年八月二十九日，馬可尼坐羅卡尼亞號郵船到紐約，專爲拜會愛迪生商討無線電通信科學上的問題及怎樣改良他的機器而來。

他在船上裝置收發機件及特製的指示器，指示出若干程距應用若干電力。以前是妄加臆斷。而這一次卻要精確地去測量它。

他到了紐約，一心想去看愛迪生。愛迪生當年五十六歲，住在紐西底沃淪洙 (Orange) (註二) 地方。在當時紐約坐火車，四十分鐘可到。愛迪生預函紐約候馬可尼到時，請他在星期六的一天惠臨，比較有充分談話

的時間。

到了星期六，馬可尼料理一些雜務，再騰不出餘暇去訪愛迪生。直到第二天星期日近午的時候，才偕同蘇拉利爵士登程。他們不帶侍從不帶僕歐。爲買車票的問題，他們還商談了一些時候。結果決定要在車站臨時購買。一路沒有給人觀破。新聞界在事前早就傳佈着這兩位大科學家快要見面的消息。但是不知何日何時，馬可尼就趁他們不知不覺之中，不動生色地上了路。

車到沃淪淶，因爲天氣晴朗，愛迪生底寓所相隔又祇有一箭之遙。他們從火車站步行前去。祇見那座住宅式樣古老，又寬大，又零落。門楣高聳，重敲不應。電鈴振聲頗強。等了好久，仍舊無人應門。愛迪生平時工作忙碌。從不會介意這些事件。『或許他又太專心了他底試驗工作，忘掉我們這次訪問底成約。』馬可尼對蘇拉利說。兩人在門外再等待了好一會兒，纔見愛迪生出來。一見面就表示熱烈的歡迎，祝頌他在羅卡尼亞號船上試驗底成績，馬可尼問候愛迪生底夫人。恰巧夫人這一天出去了，不在屋裏。雙方沒有多餘的寒暄，愛迪生就奉請他們到試驗室裏談話。他們到的時候，愛迪生正在試驗室裏工作。所以遲遲應門。愛迪生微笑了，低頭注意所穿的服裝說道：『我穿的仍舊是試驗室裏常穿的工衣，請兩位不要見怪。』

愛迪生在試驗室裏做的工作，是試驗電燈泡底燈絲。花了幾分鐘的工夫，向他們解釋了一番。試驗室裏面積寬大，光線充足，排列着幾張辦公桌及工作枱，堆滿了無數機件。有的祇有他自己知道是什麼用處。在遠遠的壁角排着一張小床。愛迪生有時工作緊張了些，一時不肯放手，夜裏失眠，日間就在這張小床上假睡養神。

他們二人討論了許多問題，交換了許多意見，比較了多許實驗紀錄，不覺得時間很快地過去了。蘇拉利忽然覺得他早起草草進餐，這時候飢腸轆轆，餓得不堪。抬頭一看已經是下午二點鐘了。

蘇拉利丟個眼色給馬可尼。馬可尼立刻領會他底意思，也覺得飢火中燒。一面綳個臉兒回報蘇拉利，一面抬頭看鐘，但是愛迪生滿不在意。

馬可尼有些不耐煩了，終於採用了外交的方式，說道：「愛迪生先生，請問你怎樣整辦午餐。你這裏進餐的時候不同。若我們意大利，我們早就飽餐了。」愛迪生回復道：「星期日我大概都讓僕人出外去。對於我並不覺得什麼不方便，屋子很靜。要用餐，夾肉麵包（Sandwich，俗稱三明治），隨便什麼都可以。」愛迪生不知怎的忽然想起了他們底午餐。問道：「兩位自然都已用過午餐。不是嗎？」

蘇拉利嘆了一口氣。馬可尼聳了一下肩。他說：「是的，其實我們……」

「啊呀！我們說話太長久了，時候已經一點多鐘了。餓壞了兩位底肚子。」愛迪生向他們道歉。「我們怎樣辦？我很知道，女傭非到夜裏是不會回來的。」

馬可尼主張隨便吃吃，自己下廚預備。不湊巧，廚子裏祇贖些乾牛酪、餅乾及多量的麵包，此外什麼都沒有。愛迪生說他不會通知傭僕準備款客，他底夫人出外關係更大。他說：「今日不能夠請飲威士忌酒。兩位知道我是除了飲水之外，不飲什麼的。」後來因為蘇拉利底協助，纔燒成一壺熱茶，肴饌不佳，僅堪果腹。餐時雙方又問答了一些問題，頗饒趣味。

當天下午他們回返紐約，纔用了二次正式的晚餐，將近天黑的時候，一班一班的訪員，有的衝到馬可尼底旅舍，有的趕到愛迪生底寓次，採訪新聞。但是這兩位發明家，守口如瓶，不漏一句，他們到底交換些什麼意見？畢竟無法去探聽。

一五五 很俏皮地向一位女郎賠罪

馬可尼對付女子所採取的態度和祕訣，是「隨順意旨，得其歡心」九個字。他不但在皇后面前及貴族婦女交際場中，周旋得營。各處平民婦女仰慕他底盛名，來函問候或致愛慕之情，他也八面玲瓏，應付得法。有時候單身旅行，逆旅寂寞，竟會約同小女娃們品茶解悶。一九〇六年二月間，他往在普耳哈文旅舍的時候，店主東法國八底小女孩，就是蒙他青眼的一個。而且還是幸虧有這位小女孩，把他底尊名向來訪的蘇拉利爵士透露

出來。不然蘇拉利險些要嘗閉門羹，空走一遭。因為馬可尼住進來的時候，囑咐過店主東，客人來訪，一概接駕。

見了蘇拉利之後，在一個星期日的假期，偕遊海濱。忽然來了一駕馬車，車中坐着一羣探尋野趣，美艷俊好的少女，下車野餐。馬可尼在有意無意之間，俯身拾了幾顆石卵，一顆一顆地向沙灘拋擲過去。其中有小小的一顆恰巧滑進了一位女郎沒領的紗衫裏面，不由得這位女郎大發雌威，立起身來，一把扭住蘇拉利爵士向他講理。他很俏皮地向她賠了個罪了了事，贏得兩人大笑一場。

他有一次，出席美國電機工程師協會底歡宴，愛迪生因事未到，愛迪生底夫人卻來了。後來馬可尼對人說起她：“a very beautiful woman, who was always charming to me.”譯出華文是說「她是一位很美麗的婦女，對我總是嬌媚和悅。」讀者切莫以東方舊習慣去誤會語意。馬可尼底本心是恭維愛迪生夫人，不是輕薄。一九〇九年九月間他到美國，時常和羅斯福總統底女公子（當時統稱為愛理絲宮主（Princess Alice））同乘自由車遊玩，在美國社會裏一時播為美談。

一九一二年九月間，他坐車撞壞了一只眼睛，十月間醫好。他說：「我希望我底女朋友以後還是一樣地喜歡我。」可見這位科學家對於女性的重視了。

當本書編著者在切磨斯福馬可尼工廠實習的時候，和廠裏的工程師們混熟了。他們提起了馬可尼巴給女人底故事，不一而足。正是「風流名士，海內所瞻。」這裏有傷大雅，姑隱而不詳敘。

一五六 放風箏的本領

九一〇年夏季，馬可尼坐意國郵船馬法達爾號向南美洲出發，郎德大尉告訴我們一樁趣事：他第一次見到馬可尼是在一九〇三年，後來陪同白來特斐爾特（W. W. B.）到美國，在一九〇八年到一九一四年的一段時期，與馬可尼同事。他說：「這一次偕同高南美洲航行很有趣味，在船上放起風箏往往高到六、〇〇〇呎。

祇要風力不爲難，無論怎樣費事，甚至有一次花上兩個小時的工夫，終於把它飛了上去。放風箏本來是不很容易，但是 G. M. (註三) 卻絲毫不費氣力，大家都覺得奇怪。豈知他很聰明，預先叫船主把船底方向轉過一些，遮掉了一些風力，好使他便於飛放風箏。」

後來兩人到了浦諾萊來斯，風箏飛升得更加困難，差不多花了十四天工夫，纔把它飛升上去。

據馬祺說：馬可尼幼年時期有獨自一人在郊外高放風箏的嗜好。他後來臂力過人，飛放風箏毫不費事，並非偶然。所謂「心閒手敏，行若無事，」恰好爲他寫照。

一五七 遺失帽杖扯破衣服

一九二四年三月八日，馬可尼赴羅馬。當晚出席 Augusteo 演講。

Augusteo 是歐古斯篤 (Augustus) 底墓園，有極好的圓形音樂廳，但是也有兩種不便利：一種是當一九三五年胡特爵士 (Sir Henry Wood) 來觀光的時候，樂器管被冰凍住，不能開用，祇得展期。第二種是這些房子究竟是现代的建築物，沒有音樂根據的設備。所以一個人演說，不是人人都能夠均勻地聽得清楚。現在用話筒還是這樣。

憲皇偕同皇后於剛過九點鐘的時候到會，團員及各國大使也到。樸爾度及利比亞 (Libya) 電台來電致賀。馬可尼出席講演。聽衆歡呼若狂。

講畢之後，他深怕受羣衆包圍，悄然地獨自溜走。這種包圍，他平生所碰到的不止一次，不願意再度發生。

最最危險的一次，是當他在羅馬街道上步行的一天。那個時候，正在橫渡大西洋無線電報試驗成功之後，並且剛得到當局特准公民自由。他在街上行走，忽然間被人識破。「馬可尼——馬可尼萬歲！」(Marconi——Viva Marconi) 大聲地呼叫。夾雜着其他祝頌的聲句。一忽兒的工夫，一羣的民衆聚集做一團，爭先恐後

地望着馬可尼身上擠。大聲歡呼，人數擠得越多，擠得馬可尼帽子也落了，手杖也不見了。大衣一襲從背後顛項起一直望下撕做兩半，無法再穿。他一時着急，『徬徨無措』，東張西望，設法躲避。恰巧前面駛來一輛馬車。他以為必定是一輛空車，急忙忙一把搶了上去正面望裏一鑽。不料車中早就坐着一位年輕的女子。

這時候的馬可尼，嚇得連氣都喘不過來，說了許多哀懇的話，辯明他不是一個綁票匪。那位年輕的女子聽了好久纔相信，而那匹馬卻如溜韁一般地飛跑。等到了人數稀少的地方，纔收韁下車。這位女子當時還是莫名其妙。到了第二天看見報上載着隔朝的新聞，纔知道那位跳車走避的漢子，就是大名鼎鼎的馬可尼。

像這樣奮臂用武，毀失物件的舉動，用到了一位文縐縐的紳士身上，並且發現在自詡為大羅馬帝國及古文化之邦底通衢，用我們底目光看將去，不免要批評它輕狂或是荒謬。但是西方民族底熱心湧現，情緒緊張的時候，往往無法自己克服。幸虧馬可尼當時跳得快，不然的話，說不定會被羣衆們抱到肩上，高高地望空擎起。正如顏文公所謂：『衆情欣喜，恨不頂而戴之。』羣衆絲毫沒有對馬可尼侮辱的意思，雖然舉動不免於過火。

一五八 難倒了他

馬可尼當然是一位學問高深的工程師，人們都這樣想。有一位新聞記者，纔學會了一些無線電粗淺的學理，初次遇見他的時候便問他十五米究竟是多少頻率。馬可尼滿臉堆笑地說：『眼前缺少現成的表格，我一時倒回答不出來。』那一位新聞記者莫奈他何，他從不在門外漢面前裝腔賣弄。人們決不至於會說他是難倒了的。

一九〇九年九月十四日馬可尼爲與美國郵局訂約，在美國建造電台六座，常到格雷斯海監視電台改良工程。他就在這裏時常被新聞記者包圍着要新聞。有時候他答覆得滔滔不絕，有時候竟然會啞口無言。有一位記者問他：『倘使先生當年貧窮的話，也會抓住發明品向前奮鬥不會？』馬可尼經此一問，微笑地說：『不會，

我處境若是困難，我會去做一個水手，不會堅持下去。」記者有時候糾纏不休，他有本領把他們說走。他從來不會受人困住。

一八九九年九月，馬可尼接受紐約官報底邀請，到了美國。美國底新聞記者記載了一段新聞：「我們坐在船裏，聽見那些火花迸裂的聲音，彷彿是在劃火柴，又活像是在放爆竹。這就是拍發無線電報，把消息憑空發到了漫天無際的那邊。」

「說是不用線，這是假的。電線明明從房間裏一直接上桅頂，這是一根很長的線，怎麼說是『無線』呢？」馬可尼對於這些滑稽的論調，自然是聽其自然，不加辨論。

「天氣很好啦，『爵士』(Chevalier)，」記者問馬可尼。

「多謝，『爵士』說。」「我在貴國聽到這一種尊稱還是第一次，多承青睞。」馬可尼用幽默的語調去對付這種幽默的稱呼。

一五九 有趣味的函件

歐戰以前，馬可尼住在倫敦沙浮旅館的時候，各方底來函多如雪片。有些問題很特別，有些很奇怪。寫信的人各方面都有。有許多人，他根本就不認識。

有一位遠地的英國女子，時常寫信給他。並且日子都有一定。她說每天在家裏都得幾回瞻仰他在照片上底尊容。她想念他。他不祇是一位大發明家。全世界底人類都該感謝他。有一天，郵局送進一張照片，馬可尼以為這又是一張崇拜他的不知誰何底照相。豈知一入眼簾，卻是一個嬰兒底小照。下面註了一行小字：「留意你精神上底兒子」。

許多信件是從學校裏學生們發來的。這種信件，一直到現在還是不斷地寄來。他們想對於無線電及馬可尼未來的工作更多知道一些。有許多小孩子把他奉做爲唯一的英傑。有些在猜想他是不是也在蒐集舊郵票及飛機

做標本。有一天，他收到了一個小匣子，打開一看，裏面有兩頭白的小耗子，還有一封不可理解的信，說馬可尼離開了電台會感覺苦悶。這兩只小耗子可以破他在旅邸底岑寂。

還有許多青年寄來的信，請教於他怎樣可以賺錢，無線電將來會到怎樣一個地步，現在應該怎樣着手。有的說無線電波穿過他們底身體的時候，他們會覺得。像這些不快的問題，馬可尼從最早的時候一直到現在，不斷地被煩擾，無法去答復他們，叫他們滿意。

那時候有幾種醫學期刊說起好多種病症，是由於無線電纜發生。他們說得十分怪誕。說無線電波穿過身子會傷害肢體，損壞腦筋，而管理收發報機底報務員當時會患某種眼疾。有一位德籍人民爲這種種邪說所激動，竟然要跑到英國去刺殺馬可尼。消息傳來，英政府準備不准那德人上陸。一面還加緊保護馬可尼生命底安全。這些些荒誕不經的傳說。他當時時常引起了醫界底困難。一九〇九年馬可尼寫給泰晤士報館說：『我無論如何是不願意加入了職業病的隊裏。我們底同事們，在過去十二年中間工作和試驗無線電，從沒有發生過受電波傷害的事情。我自己身體很健康。會經過長時期工作，也從來沒有受傷害。這是一件顯明的解釋，有力的憑據。電波如果會傷害人，我自己應該先受傷。』

一九二二年六月初，馬可尼由英國乘坐他底遊艇伊來脫拉號朝西開行。進紐約港的第二天，紐約底報紙在最新幅登出了大號的標題，說馬可尼有『我發明了一種機器能夠隔牆見物』的一句話。有許多婦女來函表示反對。理由是她們關在家裏不願意被外人知道她們究竟在做些什麼事。

一六〇 怕難爲情

馬可尼生平應酬太多了，他愈怕應酬，社會愈不放鬆他，時常會叫他在許多生客底面前，應付忸怩，一時恨不得跑到落荒的去處躲避一下。

他初次到倫敦，帶同機器應了白理斯底邀請到郵局屋頂平台公開試驗，給一大班工程界專家和老前輩及政

府官員的時候，他是年紀最輕的一位。初次晤面他似乎又鎮定又害羞地和他們一一握了手，後來有人提起他，當時面紅耳赤的神態，他老是以否認。

他這一種不自在的神態，在他少壯的時期，雜居在一羣生客底當中，在許多次公開演講的場所，顯得最分明。他兩次接受他底家鄉波龍雅人士底邀請，當衆講演，雖有他底父母在旁壓驚，仍舊免不掉聲顫氣逆。殼辣不安。一九二二年六月他到紐約，有人問他在紐約所得到的印象爲何？他說：「昨天去觀光一次，由地底電車回來，車廂中有許多人正在叢報，瞧着我底照相，還爭論着我是怎樣一個人，頗引起了他們奇異的感動。我所能夠解釋的祇希望他們不認識我，當面把我錯過。」

(註一)詳前參看第三十節。

(註二)現在已成爲紐約市郊外底住宅區。

(註三) GM 是當時倫敦馬可尼公司裏同事稱呼馬可尼所慣用的字眼。

第六章 生老病死

一六一 結婚與生育

一九〇五年，馬可尼三十一歲。三月十六日在倫敦哈諾佛方場 (Hanover Square) 聖喬治 (St. George) 禮拜堂舉行結婚典禮。新娘是殷企坤公爵 (Lord Inehquin) 庶女公子，名叫沃勃林 (The Hon. Beatrice O'Brien)，也是愛爾蘭人。她底先人是從翠玉島 (The Emerald Isle) 來的。結婚後，兩人乘坐甘巴尼亞號郵船赴紐約度蜜月，並且到坎拿大參觀格雷斯灣大電台。這一次的婚事結果，並不美滿，雖然他們生有三位女公子。長女叫黛娘 (Dagna)，一九〇八年九月生，次女名喬麗姆 (Girlio)，一九一〇年五月二十一日生，幼女名喬羅亞 (Grola)，一九一六年四月十日生。所以後來他們二人終於脫了福，三位女公子也跟娘走了路。

一六二 住家

馬可尼在 Marseseleni 大廈生後數星期，即遷居邦德企塢郊外的格麗芳別墅。三歲的時候，住在倫敦西北五十哩塔德福州郊外 Colleson 別墅。一八九六年到倫敦，住在 Middeker 郡 Baywater 地方底 Harford 街等七十一號。等到領到了專利證，並且組織公司之後，他底住宅是不為斯得明公團。早年在紐約的時候，常住的處所是萊甫門大樓。他一生從未長久居住過一處地方。這是一則因為性情好動，一則因為學務太忙，不容許他耽擱過久。一九〇七年，他辦理克里夫登電台工程專務，在愛爾蘭居留過不少的日子，和母族底人們親密往來，異常愉快。但是沒有永久固定的住宅。倫敦沙浮旅館是他常住的地方。後來幾年，每來倫敦，總住那裏。日常行走子坦脫蘭街 (Strand) 道上。表現出物我兩忘的神態。街上來往的人們，很少認識他。說也奇

怪，倘若有人認識他，又打聽到他底住所，那末他們就會守候在門口。有時候竟會守候到幾小時去一回瞻望他風采。一九一〇年，他爲了公司營業底問題，時常住在倫敦。在近郊麗妹蒙（Richmond）地方租屋居住。這間屋子，又華麗，又陳舊。十七世紀的時候，地皮佔有十英畝。是舊皇宮底故址。他每日坐汽車到倫敦公幹。住得不多時候，後來又遷到了別處去。

他底一生祇有波龍雅那間別墅，是他底永久住宅。大半工夫都在旅行中過生活。歐戰以後，索性住在游艇之上，浮海爲家。單算橫渡大西洋的次數，統計他在一生往返於歐美兩大洲之間，有八十七次之多。

一六三 海陸空間任往還

馬可尼旅行的工具，除騎馬、划船、坐自由車、駕駛汽車件件精幹而外，還時常搭乘飛機自由來去。晚年更愛常住游艇，四處海行。他有時候愛走極壞的道路去打獵。他在愛爾蘭、英國、意大利，最愛乘坐自由車。他對記者說：『我會靜悄悄地獨自乘坐自由車欣賞野外底景色。既可以運動身體，又可以用腦思索。』

他喜歡在清早的時候駕駛飛機。以前在意大利時常和意國底海軍軍官同機飛行。現在英國也是這樣。外面謠言說他買了一架飛機供給自己一人應用，這顯然不是一件有根據的事實。

有一次，他從倫敦飛到比利時。飛機在海峽上空忽然失靈，險些兒要墮落海面。

馬可尼不免吃驚。幸虧司機技術高妙，登時把它調整妥善。機中無線電員原來準備用求救的呼號，向海岸電台告急。他說：『無線電發明家搭乘本機，我應當盡責保護他底安全，並且應當盡職利用無線電機到了它底最高效率，萬一不幸中途發生意外的話。』

一六四 游艇上的生活

他在游艇上的生活，嚴守時間是他唯一的信條。每晨早餐總在八點鐘，時間十分準確。早餐底食品祇有紅

茶一杯，煮蛋兩隻及麵包、乳油、橘醬數事而已。

眯且起床，忙於工作，稍有遲誤，極不自在。幾乎成爲他底終身好習慣。早餐完了，就到無線電試驗室裏工作。這間試驗室是一間極其神聖的場所。誰都不敢隨便吵擾。房裏有最新式的無線電機設備，每一根線，每一片銅，都有它特別的意義和用度。

晚餐過後，又去工作。無線電波在夜裏飛得更遠。所以無線電專家夜裏比日間更忙。「伊里布斯」(Erichson) (註一)給了馬可尼許多祕密驚奇的事蹟，正和給許多業餘家一樣。祇不過馬可尼在艇上工作，卻不像愛迪生那樣連飯都忘記掉。他和平時一般謙遜地說：「我底胃口老是怪好，飲食若有規則，工作做得更多。」
榜後回艙，床頭裝有通話金屬管，可通艇上任何部份，隨時發號施令，極其方便。有時候，夜半或早晨三點鐘有要緊的報務，他也得起床。少年的時候是這樣，到老還是這樣。

一六五 右目失明

馬可尼在性格方面，人人都知道他，是一位意志堅毅的人物。在一九一二年九月的時候，他坐汽車遇險。更可見他底體格強壯和容忍安閒的美德。

意皇俯同意后，時常到家鄉比沙相近的聖露索駐蹕。馬可尼因事覲見。那一天，是在一九一二年九月二十五日近午的時候。他底遊侶蘇拉利侯爵搭乘火車，向熱諾亞出發。他本人則偕同祕書坐汽車向同一目的地出發。因爲當日下午另有成約，所以汽車開行的速度比較平常快些。將近聖里磨 (San Remo) 地方。到達依拉的卜善多 (Tornheto di Vada) 底鄉村山上輾轉的時候，他底汽車遇險了。那個鄉村，鄰近斯北齊亞。是一個古怪而又寂寞的鄉村。祇有一條大陸可以通過。四周的道路崎嶇難行。馬可尼底汽車在山路底轉彎處，和另一汽車迎頭猛撞，那輛汽車底駕駛員是貝爾德拉尼 (Commendatore Beltrami) 載有威尼斯婦女五人，他底妻子也在其內，從熱諾亞方面開來。馬可尼被撞之後，跌出車外石子的路旁，頭部受了重傷，幸而沒有失掉知

覺。這時候是正午十二點三十分。後來這一位駕駛員對他底朋友說：『馬可尼是我生平最欽佩的一個人，我甯願自己折斷兩隻腿，甚至於死亡，不願意他受傷。』

這裏距離斯北齊亞並不很遠，由隣村打了電話報告官廳。不到多少時候，海軍底救護車開到了，五位婦女傷勢輕微。駕駛員底頭面及肋骨也受了傷。他底一位十二歲的兒子在車裏，傷勢最厲害。

救護車把馬可尼送進斯北齊亞底陸軍醫院，立刻打嗎啡針減少痛苦。所有海陸軍營著名的外科醫生都來診治。診斷底結果，大家怕他底神經受重傷。他底眼睛會失明。蘇拉利侯爵在下午二點鐘已經到達熱諾亞。忽然接到馬可尼受傷的電報，即刻起程。下午四時趕到醫院。馬可尼對他說：『我受重傷，恐怕一只眼睛保不住。倘若另一只眼睛不至於失明，也祇好聽天由命了。』當天夜裏，意國著名的光學專家裴亞第教授 (Prof. Paiardi) 及歐洲最著名的光學大家維也納博克斯教授 (Prof. Fuchs) 都趕來，大家商量的結果，還是挖去了那一隻受傷的目珠，去保全另一隻完好的眼睛。

這種決定終於得到了馬可尼本人底同意。等到十月十七日施行手術的一天，他照平時一樣地腳踏穩步走上了手術台。不用病牀，也不用攙扶，受醫割治。割治的經過十分良好。然後進治療院休養。幾天之後逐漸康復。阿勃魯齊 (Albruzzi) (註二) 的公爵來訪問他，還帶來許多時事新聞講給他聽。意皇依曼紐爾三世 聽見消息，甚為憂慮，先電問候。並囑醫院把馬可尼傷勢醫治情形，每日兩次電告。又派聖德利亞侯爵 (Marquis Sant'Elia) 到院問疾致意。十月十二日偕同皇后依麗娜 (Elena) 親來探問。祝禱他早日回復健康，世界各地發來慰問電報，多如雪片。意大利全國震驚尤甚。最初幾天，他底左目疲乏，後來漸漸地增強起來。秋天的時候，已經可以自由觀看。不久，把綳帶也卸去了。威尼斯 有一位醫生名叫羅薩博士 (Dr. Rubin)，在十一月一日替他裝上了一只假眼。從外面看將去，和真眼實在沒有分別。對於他在試驗室裏做工作，更沒有什麼妨礙。他復元後即刻動身赴美。後來回到英國，碰到了一種極不快樂的事件。詳情請看第一七一節。

到了一九二四年，馬可尼向法院提出離婚請求。經浮梅法庭許可（一說是倫敦韋斯敏斯德宗法院）。再經意大利最高法院核准。又經一九二七年梵帝岡天主教最高法院（Santa Romana Rota）宣佈婚事無效。從此他們纔算正式仳離。

馬可尼還未把前妻離異之前，在意大利北方著名的海邊浴場邂逅了一位年華雙十姿容美麗的女伯爵，名叫曼麗亞（Maria Cristina Bezzzi-Scali）。『不作凡人妻，不為庸人婦』是她的抱負。這時候的馬可尼年紀雖已五十歲，有心種玉，一往情深，大有相見恨晚之概。她是羅馬教皇舊族後裔。父親施加理伯爵（Count Francesco Bezzzi-Scali），是宗教貴族衛隊底族長。母親與Barberini皇子、Orsini皇子，及其他羅馬舊族有血族近統底聯繫。她在羅馬社會有兩年工夫號稱第一麗妹。地方上底人們，都是黑睛烏髮。祇有她底頭髮是淡赭色。雙睛碧藍，玉容瑩潔，與衆不同。她自然愛慕他底聲譽才華。父母對於他們結成眷屬，也公然引以為榮。但是最初的時候，他們以為是不至於終成眷屬的。一九二七年四月裏，他們正式訂婚。新郎底禮物是金剛鑽圈一件，金嵌鋼鑲寶石手鐲成雙，大顆金鋼鑽女冠一頂，新娘底禮品是祖先遺物寶石圈一件。這一年六月十二日行結婚典禮，地點在羅馬，證婚人請羅馬市長即意大利 Indovio Spada Potenziani 皇子。儀仗有陸軍士兵一大隊。新郎新婦步入一間喬皇富麗的大廳。大紅色的垂幔，點綴着黃金色的邊緣。皇子略致簡短的祝辭。儀式簡單，但甚壯麗。觀禮的人們，祇有少數親戚及至交。Orsini 皇子及薩啓第（Sacchetti）侯爵二人做新婦的證婚人。Giorgio Guglielmi 侯爵及蘇拉利侯爵做新郎底證婚人。禮畢，大班的賓客跟進施加理府第。有貴族，有文化界，有政治界的人物，齊向並立在廳前的新郎新婦致賀。各方齋送的禮物排列在一大房間內，公開展覽，燦爛奪目，美不勝收。證婚人皇子贈送新婦白玫瑰花一束，金筆一支。新婦簽名在結婚書上所用的筆，就是這一支。

隔了三天，在六月十五日即正午，補行宗教儀式的婚禮。在 Santa Maria degli Angeli 禮拜堂舉行。紅衣主教魯西錦 (Cardinal Lucidi) 和幾位有王權的牧師證婚。證婚人在新婦方面是 Barberini 皇子及葛格爾爾羅 (Giorgio Grigolini) 侯爵。在新郎方面，是柯洛那 (Prospero Colonna) 皇子及斯巴達 (Spada Potenziani) 皇子。

婚禮既畢，即到薩加理大廈宴會。列席的人們僅有極少數的親友。當日下午新郎新婦聽從斯巴達皇子底意思，偕赴里耶 (Lice) 的別墅度蜜月。後來轉到游艇伊來脫拉號。再後來，因為格麗芳別墅離市稍遠，往來不便，在西維他維啓亞地方租賃 O. decaoli 大廈，靠近海邊，距離羅馬汽車約一小時可到。他們兩人，就在這一座大廈裏歇夏。秋涼後，馬可尼到紐約去走一趟。這是他渡過大西洋的第八十五次，坐的是意大利郵船康得皮安卡馬諾號 (Conte Biancamano)。伉儷燕好，自在意中。

一九三〇年馬可尼五十六歲。七月二十日，就在這一間大廈裏生了一女。意大利皇后做她的教母 (god mother)。把她取名爲炯娜 (Maria Elettra Elena Anna)。倘是逐字譯成華文應該是媽麗亞·伊來脫拉·愛麗娜·炯娜。共十二個字。這二個很長的名字，一共包含得四個字，取法也不是沒有來歷。第一個字是她母親底名字。第二字是馬可尼最愛的游艇底名字。第三字是意大利皇后底名字。第四字是她底會祖母底名字。意義爲的是紀念這個和那個。

十天之後，就在大廈裏舉行洗禮，政府底宗教祕書紅衣主教白采理 (Pozzelli) 代表教皇祝禱行禮。禮畢，在花園裏松樹下舉行茶會。從蔭道看將出去，游艇伊來脫號拉停泊在海上正飄揚着彩旗，點綴得輝煌奪目，在裏祝他們。

一六七 織妻愛女

馬可尼最愛他底女公子，有一次他坐船到皇后鎮，從船裏肩着她走上甲板去看一只大帆船，一面還修理一

件玩具消遣。周遊世界的時候，把她交給岳母看護，住在羅馬 Via Condotti 街第一、一〇〇號一座老屋子裏。馬可尼夫婦將回意的前幾天，在船上用無線電話通知她。說從各國帶來許多禮物。在這座屋子裏，每年聖誕節及年節，各方面贈送給她的恩物，堆積得像玩具商店。她玩得很專心，對母親講意語，對父親講意語或英語，都很流利。並且也愛海行。馬可尼每次出門，必帶同她底照相，或者偕同到倫敦，也不是希罕之事。

Via Condotti 是「一條狹小的街道，從 Corso Umberto I 大街起到 Piazza di Spagna 止，直貫全城底街心。背景有不朽城七山之一的昂苗沃山 (Pincio Hill) 是一座古鎮。鎮中有極多古代建築物。左近有一座大公園，馬可尼就在這間屋裏招待過世界各國科學界及文藝界著名的人物。屋底正面有柱廊。中有庭院。地版用磚砌成。石的階道。布的遮陽。房間寬敞。冬天溫暖，夏季清涼。馬可尼回到意國，都住於此。馬可尼本人能操多種語言。夫人兼說法語，惟英語則輕重音不很正確。夫人常佐其夫治事。鼓勵其夫，他試驗工作失敗的時候，常使他得到安慰，重生希望，減少他許多無謂的煩惱。這一層和瓦特 (James Watt) (註四) 夫人鼓勵瓦特發明蒸氣機是有同樣的賢名。他除掉宴會之外，總是在家用餐，使他得到了充分休息的時間。他們夫婦行羅馬愛觀劇，用無線電收音機聽戲及音樂也所喜歡。

夫人長於社交。在英在意幾乎每星期必有宴會，都能夠應付裕如。後來因為宴會太多了，纔上游艇去避靜，夫婦二人時常上繪面偶語，他們不愛打牌，愛讀歷史，文學及美國說部。駕駛游艇、游泳、攝影無藝不精。其次，夫人遊美，在播音台為國際廣播，講題是意大利婦女之貢獻。她說：『意國婦女服務於社會與男子同樣工作，領取同樣薪水，享受同等待遇的有五〇〇萬人，征阿之役，意國婦女甚為活動。』她說這種活動，並非為政治，而是她們分所當然之舉。

她跟隨丈夫到中國，稱贊它：『以中華過去之悠久歷史而言，足以表示她在文化上，藝術上，為世界最大國家之一。將來發展必甚偉大。』又說：『予嘗讀孔子之書，發現書中理解意義紛歧，前後矛盾之處不一而足，可惜無暇加以深究。』

一六八 多病

一九二五年，馬可尼患重熱病 (Influenza)，在倫敦治愈。旋上游艇休養。一九二七年回倫敦。復原後盡力擺脫工程上艱深的工作。

一九三一年到一九三五年的一段期間，他常到倫敦。每次約住三星期，很忙。一九三二年，聖誕節前爲生意留英。到十二月二十二日，纔回返羅馬。他曾代表過政府到摩洛哥 (Morocco)、得利保利及都尼斯 (Tunis)。

周遊世界後，回意料理許多他人不能庖代料理的瑣事，雖然他有一班僱員。第一次回英的時期是一九三四年夏季。住了不久，就上艇試驗微波。在聖馬加雷德底 Miramare 旅館裝設發射機。當時的游艇停泊在得利諾 (Terino) 海岸。一九三四年九月間，在意國口岸試驗時，忽又患熱病。十一月治愈。到倫敦。每晨十時由 Fieschilly 出門，許多朋友以爲他底面貌清瘦是他過於勞忙，未及回復健康的緣故。其實不然。

英、意足球會在 Aburg 底 Arsenal 足球場比賽，意爲英所敗。他偕同夫人到場參觀。觀後好不歡喜。同去的人又有意國大使及葛蘭姊 (Grandi) 小姐，歸途爲著名的倫敦大霧所困。這一年十一月二十九日，夫婦到西敏寺參加康地公爵 (Duke of Kent) 即喬治王子與曼麗娜公主 (Princess Marina) 婚禮。兩天後忽然病，入帝國療養院 (Empire Nursing House) 診治。最初斷爲三星期可愈。剛經過二星期，醫生宣告須予延長。當時夫人陪侍在旁，岳母及愛女，都從羅馬趕來探望。聖誕節在英國廣播公司代表盲人學院 (The National Institute for the Blind) 演講募捐。

一九三五年一月回復健康，率領愛女到厦令比亞觀馬戲。幾天後又患感冒，入院療治。直到二月二十六日纔啟程回意。當他病在醫院的時候，謠言紛起。羅馬日報登載消息，說他要在聖誕節底前夜坐游艇到辣巴洛 (Rapallo)，在羅馬播音慶祝。但結果是並無其事。

他晚年雖然多病，但工作仍舊極其勤奮，不肯放鬆，配說『老當益壯』。

一六九 宗教信仰和哲學思想

馬可尼底宗教信仰，本人是跟着父親同做天主教徒。在他們底家鄉波龍雅聖彼得大教堂受洗禮。母親卻是一位耶穌教底崇拜者。他不以外國底無神論者爲然。『科學不過祇是解釋大宇宙祕密的一種方法。人類用腦思索發明，都是秉承上帝底意旨。人類愈把心願和大自然底現象相融洽，他會在無限量的大宇宙裏覺察得愈透，發明得愈多，』他說。

一九三四年九月十日，馬可尼在意大利威尼爾斯電氣無線電生物學國際會議 (International Congress of Theoretical-Radio Biology) 演講：『空間之大無外。原子之組織渺小至於不可思議。這種大宇宙與小宇宙之觀念，幸有科學底條理歸納啓示我人，使我人獲得切實的概念。宇宙間機械的運用，值得我人驚奇。我人考慮到人生底現象上身體各部機能組織的複雜，彼此互助互制，人種不滅，永存人間。人類適應環境的奇蹟，乃至於表示意志，發揮智力，運用思想及理解，前後又有鬼魂，有心靈，種種神祕，都要找出它的理解。……』他主張微波可以治病。和德人見解相同。但他在這時候已經上了年紀，思想傾向在宗教哲學一方面，回到人生問題底究竟，走上了朦朧幻想回憶的路上，不像少年時代那般勇往直前了。他在少年時代底哲學思想，最服膺希臘大哲學家亞理士多德 (Aristoteles) 底一句話：『讓我們先明白事實，然後推究其原因。』他早年試驗無線電那一副硬幹實幹的精神，完全是得力於這一句話的啓示。

一七〇 逝世

心臟病是有遺傳性的。他底父親，他底二哥，都是死於心臟病。病狀是心臟忽然衰弱，機能失常，血液循環停止，昏厥不省人事。

馬可尼在一九三七年七月十九日夜間，精神開始感覺不適。晚餐後，休息片刻即就寢。次晨三點三十分忽覺厥床第。隔了二十分鐘溘然長逝，當時除家中僕役而外，他底夫人幾於全夜沒睡。女公子於十九日下午五點纔由鄉間返寓，馬可尼易質時，並不在側，亦不知丁憂的慘痛。

馬可尼逝世時極安靜。其肉體似未受病魔侵襲的痛苦。噩耗傳出，全球震悼。意國人民因其平日體氣強健，忽聞凶耗，無不驚異。羣衆麕集鄉前致哀。全體寂靜無譁。首相莫索里尼親到遺體前含哀致敬。並唁慰其夫人及家屬。

馬可尼逝世時，年六十三歲。逝世後著意國皇家學院院長禮服。當日將遺體移往皇家學院，並即經政府決定，於二十一日舉行國葬典禮。

出殯時，送殯的有數千人。羅馬全市及官商機關都下半旗誌哀。各報發表誄辭，稱馬可尼之逝世，乃意大利及全世界一大損失。馬可尼遺產，在意國及外國統計在內，共達英金五〇〇萬鎊。遺囑內並無特別遺贈的規定。因遺產大部份當由其女公子伊來脫拉爲法定承繼人。其前妻所出三位女公子，則依法分授保留遺產的一部份。至於夫人，則就遺產總額底四分之一享有收益底權利。

『一個對世界文化有極大貢獻的科學家，一旦瞑目長逝，我們這些受恩的人，能不同聲致悼乎！』

這是民國二十六年七月二十五日上海生活夜報所寫的悼辭。『馬可尼雖已逝世，但其所發明之無線電，則爲世界利用，永爲人羣造福。則雖謂馬可尼不死可也。』這是當年八月一日上海申報所下的輓語。……他是一位實用的科學家，我們整天嚷着我們科學落伍是沒有用的。我們要多多地在試驗室裏找生活，找出路。要學馬可尼二面研究，一面試驗的毅力和精神，纔有創造的新境界，纔不至於永遠地享用現成的收穫。有固有的道德再加上科學工作的努力，中國纔能夠真正強盛起來。』這是本會編者在第五卷第一期科學畫報所寫的一篇悼詞底末段。

(註三)在薩摩大和縣中。

(註四)在薩摩東北四十哩。居民有二萬。

等多方面知識。歐美各國近代產業革命及形成經濟帝國主義，都是利用他底發明做工具。好學。有天文，化學，建築，音樂，法律，文學。

第二編 糾紛與批評

第一章 衆矢之的

一七一 含有政治意味的股票風潮

官吏利用職權所賦與的權勢與機會，經營商業，與民爭利，甚至於經營與其官職性質相同或相近似的營業，更甚而至於投機操縱，肥己殃民，擾亂金融，危及國本。此項存心，本極險惡，行爲亦極卑鄙。

一九一二年的馬可尼，在英美股票市場中幾乎成爲衆矢之的。說他勾結官吏，壟斷市面，遭受了千萬人底臭罵與譏諷。於是馬可尼舞弊醜聞 (Marconi Scandal) 這個名詞，在當時的新聞界遂成爲極流行的題目，極時髦的名詞。

事情是這樣的：

自從鐵坦尼號慘案發生後，無線電的聲價十倍。美國馬可尼公司聲請倫敦馬可尼公司協助增資。當時倫敦方面的總經理是愛撒克，從營業員出身，領袖甚強，屢想吞併英國的電話公司及電學儀器公司，屢遭訴訟。馬可尼因此遂被牽涉。有一次他們偕同赴美。美國當時有一間大公司名叫聯合無線電公司，營業衰落，行將倒閉。他們想用資本美金一、〇〇〇萬元，把它收買過來，英國馬可尼公司擔保投資七〇〇萬美金，就中愛撒克個人擔認五十萬股，他從這五十萬股裏面抽出了二十五萬股出售給經紀人 Heyborne & Croft。個價一·五厘。又五萬股個價一·二五厘。再有五萬股，個價一又十六分之七厘。

他們回到倫敦，四月九日愛撒克出讓五萬股給他底兄弟哈黎 (Harry Isaacs)。又勸羅福士爵士 (Sir Rufus

Daniel Isaac) (註一) 購股。四月十二日以每股英金二鎊，從巴黎手中購得一萬股。馬可尼本人一萬股。公司的董事及夥計認購三一、五〇〇股，美國方面共認購十五萬股。

羅福士爵士底二萬股中間，再讓出二、〇〇〇股給政府裏面的兩位同僚；一位是財政大臣勞合喬治（即自由黨領袖），得一、〇〇〇股；一位是愛利銀行 (Elihu) 底主人，也得到一、〇〇〇股。聽說這兩位政府要人當時並未付現，都是所謂乾股。

美國證券交易所開盤的一天，美國馬可尼公司底股票每股售價美金十六元。到了下午四點鐘的時候，每股漲到二十元。一進一出，美國公司的股東，收獲巨利。這種價格已經達到了最高峯。後來市場竟跌到每股美金五元。

推究股票售價起落的原因，英國的馬可尼公司在二九一〇年三月間，條陳給英國政府。設計在英國、埃及、東非洲、南非洲、印度及新加坡等處建立電台，完成英帝國無線電通訊網。關係的機關，為英國殖民地部，水線上陸權利委員會 (Cable Landing Rights Committee) 及英國國防委員會 (Committee of Imperial Defence) 共同研究的結果，一致贊成。不過管理問題有人主張劃歸國辦。有人主張私人公司經營，意見稍有參差。一九一一年提交英帝國會議，決定建設通訊網的提案。當經大會通過。馬可尼公司遂在一九一二年二月十三日，正式向郵政總局投標。三月七日得標。七月九日正式簽字，八月七日送交衆議院簽署。

全部計劃書、規範書及造價單提出衆議院討論的時候，兩派爭辯頗為劇烈。反對派底理由：一則是馬可尼公司底出品未必在他家之上，還有比較更好的別家出品，何以單獨挑選馬可尼。二則馬可尼所開的條件太苛。雙方辯論終結，把全部案卷移交特別組織的專門委員會辦理。一九一三年一月間，由總郵務司長薩懋爾 (Mr. Herbert Samuel) 負責召集，華定頓 (Waddington) 底派格勳爵 (Lord Parker) 主席。提出報告別種機器特長之點。四月間正式宣布。忽忽馬可尼公司底出品最為適用。把原來的合同加以修改。一九一三年八月八日經由衆議院批准通過。

合何內容底主要條件，每座電台價值英金六萬鎊。由政府給馬可尼公司總額三十六萬鎊。六座電台此後永歸政府主辦。並由政府在本來之二十八年中，每年由電台營業總收入提出十分之一付與馬可尼公司，作為該公司專利權使用的補償金 (Royalty)。

一七二 再說馬可尼公司股票的風潮

嘗本合同尚未經衆議院批准之先，新聞界及雜誌界對馬可尼攻擊譏諷頗為激烈。並且把美國馬可尼公司與政府官員的關係，和與英國馬可尼公司股票市場的關係，乃至於和這一次合同的關係，都混為一談。都認馬可尼公司與政府官吏通同舞弊，擾亂市場。把一切罪惡都集中在馬可尼一人身上。倫敦有一位訪員於一九一三年一月二十二日到專門委員會控訴馬可尼公司。馬可尼遂被召問話。

輿論界一致攻擊馬可尼的口實，指公司的組織包括六個國家國籍的股東。爪牙伸展到了政府底官吏。馬可尼公司經過了三個月的詆諆，表示願意取消合同，平息外面反對的空氣。至馬可尼本人則表示要求政府澈底查究。

委員會底主席宣言祇要研究取消合同的原因，公司組織的內幕，以及這一次倫敦股票市場風潮發生的真相，(註二)本案全部都會水落石出地暴露出來。研究的結果，牽涉了幾位英政府的官員。一位是藍浦生 (Guthrey Locker-Lampson)，乃國會統一黨底議員。一位是雷脫 (Peter Wright)。這兩位官員都是英國馬可尼公司的股東。聯合向法院控告。要求愛撒克、哈黎、董事們及經紀人拿出美國馬可尼公司底五萬股。其中一部份係愛撒克出讓給英國方面底朋友。

投資的人們責言紛至，認公司的組織及辦法為非法，要求賠償損失費由美金五〇〇萬元至七五〇萬元，設法強迫董事會付還股票票面價值與他們出售最高價值之差的數值。這時候，英國馬可尼公司底股票，在一九一一年八月間每股英金二鎊。到一九一二年三月間漲至四鎊。等到四月底時候，英政府將正式簽訂馬可尼合同的

風說傳遍了各國底市場。股票大漲，每股竟漲到了九鎊以上。

要解決當時所謂『神秘的馬可尼大案件』(The Great Marconi Mystery)的一個重要的問題，就是愛撒克所擔認的三十萬股，究竟是屬於他個人底名下呢，或是屬於英國馬可尼公司底名下。這一種含有政治意味的股票風潮，該由專門委員會負責撤查。但是馬可尼在被召正式問話的當兒加以否認。認愛撒克不會勾結官吏。他本人也從不曾把公司底股票去做投機的生意。他底供詞說：『我有時候出賣公司的股票，爲的是需要現金去做別種買賣。這種買賣和公司底營業毫不相干。賣股的動機也不是因爲市場漲價。當英國或美國或其他各地底馬可尼公司底股票漲價的時候，我從不曾參加過買賣。祇有公司需要現金，我沒法去幫助它。這種現金底數目，有時候還是很大很大。』

『股票市場的漲落，我個人和公司都沒有從中玩弄虛玄。完全是無線電營業供應盛衰的關係。和尋常的股票市場一樣。我從未參預過他種企業底組織。並且相信沒有和這次股票售價起落有關係任何名義的企業組織底存在。』

『我和我們底公司對於郵局、海軍部及輪船公司服務了這許多年，但是結果反至遭受大家不諒，殊覺遺憾。我們和政府簽訂的合同完全是純潔的，外面所發現的各種招貼，對我侮辱笑罵，無所不用其極。我老實說是不大高興。』

薩西爾勳爵也是當時反對馬可尼的一份子。他對馬可尼說：『閣下的名不虛和公司底名稱連帶在一起，我在委員會裏並沒有聽見對於閣下個人有何反感的批評。』『我所介懷的一點，就是無線電故把我牽入了政治底漩渦。』馬可尼說。

委員會撤查的結果，在一九一三年五月二十八日起草報告書宣布政府閣員完全受誣。外間蜚語傷人，控訴不實。首相愛葵士也鄭重地爲馬可尼辨白。報告書又聲明美國馬可尼公司對於英政府與英國馬可尼公司底合同毫無關係。祇有美國馬可尼公司巨額的股權在英國馬可尼公司底手裏。祇有美國公司的盈餘，會叫英國受影

響。英國公司的勝負不會影響到美國。

經過了這一番紛擾，消息傳到了英皇喬治第五底耳麥裏，他電召馬可尼入宮覲見。互談了約二十五分鐘的光景。談話的資料多半是關於無線電機在海陸軍上底應用及最近改良底趨向。英皇似乎預先知道歐戰隨時可以發生。一九一四年七月六日頒賞 G. O. V. O. 底爵銜。意義是『皇家勝利榮譽大十字勳章』(Honorary Grand Cross of the Royal Victorian Order)。從此之後，外間對他的疑忌，都歸冰消霧散，影蹤全無。七月二十一日英國衆議院把原訂合同提出修改。馬可尼專利權使用底補償金期限改爲十八年，分爲四份分配。內都發報機得百分之四，內外部收發報機各得百分之二，仍舊合成百分之十的數目。

風波平息，英國馬可尼公司底股東三〇〇人，於一九一四年七月底，借座薩西爾旅館(Hotel Cecil)開聚餐會，宴請馬可尼，祝頌他健康，並表示公司對他信任。他當場演說講無線電機底製造工業目前還在幼稚時代。總公司出讓股權與分公司不宜印刷宣布。外間以前對他誤會侮辱的風說，他當時倘若不是爲盡忠於公司，早已歸回意大利，無論是在科學方面或文事武職方面。意國當局都很熱誠地和他合作。和政黨把戲完全無關。說完之後，全體股東回報給他熱烈的彩聲。

六座電台的機器工程進行到了一九一四年的夏季，大致將告就緒。八月間忽然發生了空前的歐戰，年底郵政當局把合同取消了，由英政府賠償馬可尼公司工程損失費英金六十萬鎊。

一七三 在美國涉訟

一個發明家所走的路線並不是坦途。而是崎嶇不平，滿地荆棘的彎路。他底周圍有無數剝削侵略底成分。他爲保全利權，祇有乞靈於法律的保障。所以暴露人類弱點的一句俗話：『專利權就是訴訟底別名。』當一九一四年歐戰危機行將爆發的當兒，馬可尼在美國打贏了一場保障專利權的官司。

涉訟底題目是爲馬可尼在一八九七年七月十三日所領得的專利權第一一、九一三號(就是英國頒發的第一

張無線電專利證第一二、〇三九一、八九六號，馬可尼所收買的賂治爵士在一八九八年八月十六日所領得的第六〇九、一五四號（在英國是一八九七年五月十日，專利證第一一五七五號）專利權，及馬可尼在一九〇四年六月二十八日所領得第七六三、七七二號專利權（英國專利第七、七七七號。一九〇〇年四月二十六日領到。全文參看附編第二編），被美國辟支堡（Pittsburgh）底國立電訊公司（National Electric Signaling Company）所冒用。馬可尼向美國紐約東區地方法院提出訴訟。推事維達在一九一三年六月開庭審問。原告馬可尼親自出庭要求被告賠償損失。雙方遂開始辯論。

被告律師葛萊（F. W. H. Clay）盤詰馬可尼許多關於無線電工程技術方面底問題。譬如說被告採用前入底機件加以改良，不算犯法。若是犯法，馬可尼也襲用前入底機件加以改良，也該算是犯法。

他又舉出哈佛大學底教授戀涅勒博士在無線電界某一部份是否一個有權威者。

「他在美國是一位有希望的電機工程師。」馬可尼答。「我承認他是一位有權威的無線電學者。他在無線電方面猶如我在某幾種問題上同樣有深刻的研究，那我不知道。」

被告律師舉出了戀涅勒教授無線電底算術，詰問原告有何意見。

「他是不是一位算學家，恐怕會和他人一樣的錯誤。」馬可尼說，「我對於他的信仰，因為君底一問而搖動了。」

辯論終了，證明被告有一部份的機件是從原告那邊抄襲去的，還牽涉了美國政府在伐琴尼亞（Virginia），亞靈頓底電台及其他政府所建造的電台。

關於第一種專利，法庭判決原告是全世界實行無線電的第一人。他以前的學者如馬克士威爾（一八六三年），赫芝（一八八七——一八八八年），賈治（一八八九年），布靈勒（一八九〇年），葛羅克（一八九二年），普博夫（一八九五年）所完成的工作，都祇是試驗性質。到了一八九六年，纔算真正地成功。

關於第二種專利，（註三）原是賂治爵士底作品，被馬可尼所收買，在法律上原告當然勝訴。

關於第三種專利，法庭底判決書說：『這種機件是馬可尼無線電技術最重要，最實用的成功。曾經他應用在一千座以上的電台，在歐洲方面應用得非常普遍。他在一九〇一年打通大西洋，用的也是這種機器。』
判決書全文共五十面。主要的爭點為天線與地線的發明及調諧底發明兩問題。被告稱馬可尼曾用略治爵士底作品。提出略治爵士在一八九八年八月十八日所領得的專利證做辯論的資料。法庭判決馬可尼最早採用天線線是另有根據。又在一八九五年用金屬版做天線試驗收發，即寓有調諧天線的作用。略治爵士底調諧線路經過馬可尼改良之後，纔能夠發射到極遠的距離。經此改良，發射機不祇是延長了振盪底時間，增加了發射機電力底輸出，而且不至於犧牲發射底品質，因此「選擇度」(Selectivity)可以很有效地維持着。發射底距離也跟着加遠了。

被告又舉出費信淳教授及忒斯拉二人也發明過調諧線路，均經法庭駁覆。根據算理，忒斯拉底機件不合實用。振盪器的波長一、二〇〇米，則天線的高度應為六哩至七哩，波長應為二八、〇〇〇至五六、〇〇〇米。這樣發射機底開合兩線路無法可以調諧。所以忒斯拉底理想和馬可尼機器絕對不相關連。

被告又提出普炳博士也曾發明「調諧」。法庭搜集了許多反證的材料去駁復他。

法官維達在一九一四年三月十七日判決馬可尼勝訴。所有在美國方面已經領得的專利權完全有效。祇有他底公司採用這些專利權纔合法。不許他人越權侵犯，一場風波就此平息。

馬可尼步出法庭，受着新聞記者的包圍。問他有沒有在做新發明底工作。他微笑着答復：『鄙人時常在做新的工作。』

一七四 馬可尼公司與英國郵局

馬可尼無線電報有限公司最初組織底概況，已見第十六節，茲不贅述。經營數年，不惟無利可圖，而且入不敷出。它一面盡力和政府底主管機關切實聯絡，一方面積極向海外發展營業。在各國前前後後成立了一二

幾個附屬公司。最重要的，有美國馬可尼無線電公司後來給美國無線電合組公司所併；坎拿大馬可尼無線電公司，澳洲聯邦無線電公司，南非洲馬可尼公司，西班牙馬可尼公司；乃至比利時、法國、俄國、奧國、阿根廷、瑞士、荷蘭、丹麥、意大利等國都有營業上聯絡的機關。吾國方面，馬可尼底雄關大略，尤爲可驚。將在本編第四章申論之。

公司最早的地地址在倫敦麥克巷 (Mark Lane)。因地位窄小，後來搬到芬趣巷 (Fench Lane)。但開股東大會的時候，仍舊不能夠容納，時常要借用旅舍或其他公共場所。再後來搬到了 Adelphi 底水閣大樓 (Water-gate House)。更後來搬到了德亨大樓 (Durham House)。公司地址每遷一次，寬廣一次，營業也擴充一次。到了一九一二年，公司的事務所搬到了同脫蘭街的馬可尼大樓 (Marconi House)。這座大樓的舊址是葛德 (Gaeith) 飯店。當初由倫敦郡政廳提議由馬可尼公司一年付給飯店英金六、五〇〇鎊。把飯店從新改造，頓時成交。建造一座二百間房屋的馬可尼大樓。一九一二年五月十六日正式開幕。馬可尼自己的辦公室，高踞在五樓緊靠着祕書及專利辦公室。窗子朝街開着。

這樣到了一九三四年一月搬到了維多利亞提岸 (Victoria Embankment) 底電廈，在倫敦分設事務所五處。在孟卻斯德、利物浦及勃拉特福 (Bradford) 各設事務所一處，收發來往無線電報(倫敦總收發處)。

一九〇二年一月二十六日馬可尼由美返英，參加公司第五次常年會議。(註四)當時公司底地址在芬趣巷第十八號。史密斯爵士 (Sir Charles Huan Smith) (註五) 主席。馬可尼把打通大西洋的試驗經過提出報告。這時候的公司營業注重在兩方面發展：一方面是英美兩國底長途通訊。一方面是海上船舶底通訊。一九〇五年丘姆特船公司底船舶能夠和全世界重要的商埠直接無線交通，開創了電氣通訊界底新紀錄。等到一九〇六年間常年會議的時候，他們早已有先見之明。一致呆等着報務發達的一天，歷年虧耗毫不在意。果然就在一九〇六這一年比較上年盈餘四、〇〇〇英鎊。又因爲控訴美國黎寶爾來斯德公司勝訴，更引起了各國同業底嫉妒。其實馬可尼公司底基礎是建築在一九〇四年與倫敦郵務總局簽訂條約這一邊。公司在政府核准之下供給機器。不管外

面怎樣抨擊，甚至於譏諷英政府與馬可尼公司私訂密約，狼狽爲奸。它幸虧有這麼一着，加多下一層強有力的保障，纔不至於倒閉，纔有今日興盛的一天。

不但爲此，馬可尼公司更進一層計劃與政府合作，這種計劃早在醞釀之中。戴勒 (H. W. Tyler) 這一人致函泰晤士報公然主張郵局應該設電台，以傳遞並疎通無線電報。樸爾度電台距離最近的郵局不到二哩，電報線路實在可以廢棄不用。

公司在凱南街旅館開第六屆年會的時候，主席華雷斯爵士 (Sir Charles Fuan Wallace) 報告英國海軍部及郵政總局已有與公司合作的具體計劃。張伯倫爵士 (Sir Joseph Austen Chamberlain) (註六) 也同意於這種計劃。

在這一次年會裏，馬可尼出席報告機器最近的進步情形。泰晤士報館收發新聞照價付資，意大利政府借用巡洋艦卡羅亞可勃篤艦供給試驗。公司每月節省費用三、〇〇〇金鎊之巨，善意可感云云。這時候各處已經公司設立的海岸電台及船舶機器價值不少。公司計算損益，收入已可以超出開支。開公司歷年以來未有的創例。

一九〇八年二月間，公司宣布開始無限制地收發越洋無線電商報，一時營業大旺。在這一年年會底席上，主席史密斯爵士 (Sir C. E. Smith) 盛稱馬可尼發明新式機器子公司前途以無限希望。越洋無線電收發已臻完善。公司共領有專利證五五〇種，股東對於外間閒話，不無疑問，經查利士爵士 (Sir Charles) 一番解說，方纔釋然。馬可尼當場演說，詞簡而賅，聽衆甚覺樂觀。

和馬可尼公司地址同在一處營業分外發達的，是馬可尼國際水上交通有限公司 (The Marconi International Marine Co., Ltd)。該公司在一九〇四年二月三日開第四屆常年會議，麥治少校主席，當衆報告營業概況。上年共裝船舶電台十座，現在已裝五十四艘。公司因爲要派員到海外裝置機器，致原有大規模的計劃未能按期實現。股東表示失望。這一年，英國郵務總局與公司訂約，規定船舶電報每字收費六便士半。每封電報最低報費

爲六先令六便士。(註七)商報可交任何地點底郵局，這當然對於公司營業發展上有極大的利益。馬可尼引爲歡慰。一九〇六年公司正式發表一九〇五年度海上船泊電台共發出七八三、九五〇字。一九〇六年增加爲一、二六一、〇〇〇字。可見營業已大有起色。

一九〇九年九月間，公司爲政府設立電台六座完工。二十九日雙方簽約由政府村與公司一五〇、〇〇〇金鎊。將所有馬可尼電台上交與有限公司在英國底海岸電台九座全部移交郵局管理。每座價值英金一、六六六鎊。公司同時放棄一九〇四年所訂契約關於執照及其他諸種便利的利益。馬可尼公司保留股東之資格。將一切專利權供給郵局自由採用。期限十四年。這種規定，不包括馬可尼公司電台在內。越洋電台爲樸爾度及克里夫登電台也仍舊歸馬可尼公司管轄。所以這種規定，對於越洋通電底營業不生什麼影響。

馬可尼電台上交與有限公司讓渡海岸電台管轄權與郵局，在當時是無關重要之舉。但是目前情形，播音台到處林立，數百萬的聽衆納費請領執照，郵局每月收入數目很大，此舉實開其端。

一九一〇年公司舉愛撒克做總經理。提出大英帝國無線電交通計劃書。開了日後各方面爭論及涉訟之門。六月二十九日在都城飯店 (Hotel Metropole) 開年會。馬可尼對於格雷斯灣電台被火焚毀，業經修築完成的經過提出報告。並說修築的時候，得到無數的新的經歷。他說：『進步或許緩慢，但我們已經戰勝了困難。』這種工程技術上底困難，他是時常碰到的，不算稀奇。現在重造格雷斯灣電台，他也是用這一種精神。

重造格雷斯灣電台，電力是用特製高壓直流發電機。所有以前交流發電機及變壓器都廢棄不用。馬可尼告訴股東們說，用一大組濕電池放電或充電，及抽用若干電壓都可以隨意所欲。股東們頗覺興趣。

一九一一年公司營業較好，股票在市場漲價。十月二十一日收買了駱治——穆海德 (Lodge-Minthead) 權。Dr. A. Minthead) 二人所有的專利權。聘請駱治爵士爲科學顧問。

馬可尼公司因爲以上種種慘淡經營及政府的助力，營業蒸蒸日上，股本亦逐年加多。到了一九二二年，資

本已經增至英金四〇〇萬鎊。每股一鎊。總共有常股三七五萬股。積息優先股五萬股。年息七厘。一九二七年更擴充資本爲英金四九〇萬鎊。(未完)

一七五 鐵坦尼號慘案發生後的糾紛

一九一二年，大郵船鐵坦尼號慘案發生之後，關於無線電方面的事件有兩種糾紛：第一是誰扣留消息，第二是誰濫造謠言。馬可尼爲了這兩種糾紛也被牽入了漩渦。當時經過的情形是這樣的：

關於第一種誰扣留消息底糾紛，美國上議院組織了一個委員會去研究它。馬可尼本人也被召問話。說有人由紐約發電給卡巴西亞號屬附船上底報務員們把鐵坦尼號遇難確耗扣留勿洩，候船到港，可以領得巨額的報酬。馬可尼說，確有此事。電報是馬可尼公司駐美底總工程師沙爾斯(Sammis)所發的，他在事後知道委員會問他這項電報如何拍發？報務員的報酬若干？又問他四月十四日星期的那一天，或則在卡巴西亞號未到紐約前的無論那一天，曾經和雷斯海脚通過消息沒有。『我沒有直接通過報。』馬可尼回答說，『在那幾天裏，我時常打電話給我的事務所，催他們用種種方法接到鐵坦尼號遭難的消息。等到卡巴西亞號到了港我立刻上船。進入無線電機房向勃來德君道賀。柯潭君當時不在那邊，他後來電話問我應不應該把遇難的新聞發表出來。我告訴他在看情形之下，可以發表出去的。我們公司有一條鐵一般的規則：報務員不得報告消息。倘若報務員私漏消息，要受英國刑事的裁判，卡巴西亞號開駛紐約的途中沒有消息，這或者是一個原因。』

『君曾否致電給船上底報務員約他不要洩漏消息。到司脫蘭旅館(Stard Hotel)，同君與沙爾斯晤面呢？』

『我不會，』馬可尼堅決地否認。

國會議員施密士(Bentley)隨手寫讀好幾篇電報。馬可尼說他從未發發這些。並且切實堅持着從未吩咐報務員可以出賣於私人的消息。他說：『公共的消息不可以壓攔。祇有私人底經驗之談。報館是喜歡出錢購買

的。」他以為船上底報務員或許由於他個人底決斷把遭難的初期情形發佈出去。他如果壓扣新聞，或則出售消息，必定遭受強烈的反對。

會員常問他底公司有沒有把恐佈的消息也專利起來。馬可尼答：「船上的兩位報務員都是馬可尼公司的雇員。這樣說法倒也很像。」

柯潭被委員會召去問話。他說到了紐約司脫蘭旅館，找不到馬可尼，也找不到公司底任何人。等候了約一小時光景，纔打電話給馬可尼告訴他已經出賣了他個人的消息。祇是報告給新聞記者，並沒有得到什麼報酬。

以上種種的盤問，過了若干時日，纔知道全是同行嫉忌播弄的是非。他們想中傷馬可尼。馬可尼始終以誠待人，同行途亦無所施其伎倆。他後來回到英國，又經過了一次出席衆議院底問話，英國底態度卻絕對不相同。不祇是馬可尼個人心術光明；費立浦斯英男壯烈的犧牲，也給了人們去永念。

後來在一九二九年，經倫敦召集的萬國公會議決關於保證海上平安的船隻無線電機裝置條例主要的有三條：(1) 搭客船隻不論大小，和所有裝貨船隻，凡總重一、六〇〇噸以上除特別原因外，必須裝設電台；(2) 搭客船隻總重過五、〇〇〇噸，必須裝設探向器；(3) 搭客船隻噸數超出三、〇〇〇噸，裝貨船隻噸數超過五、五〇〇噸，不論用報務員或自動報警機，必須日夜二十四小時連續值更。從此之後，各方遵守法律，纔相安無事。

關於第二種濫造謠言底糾紛，是指鐵坦尼號於四月十五日上午六點鐘被輪赫立法克司開行消息的無稽。經馬可尼公司底總經理葛理格 (John W. Gibbs) 澈查，並設法避免。馬可尼則歸咎於報館濫登及報務員濫報。

「啊呀！無線電到了現在，做了這許多成績還不夠去免除怨訴麼？」馬可尼說。「有人能夠證實這張電報是船上(指卡巴西亞號)底電務員拍發出來，這個人就值得佩服。消息錯誤是新聞界底不是，不會是無線電底

不是。

「這種錯誤在無線電還未出現以前早已有了。單看西班牙與美國戰爭底消息誤傳底程度是怎樣。當時無線電並未產生。」

其實這些謠言是這樣濫造的：費立浦斯彷彿發了一個消息給他底兄弟轉到了英國薩雷地方底一位親戚。這位親戚以爲是從費立浦斯發來：「鐵坦尼號慢慢地向赫立法克司開行，不會沉沒，請勿憂慮。」

「這是史密斯船主他有了這副無線電機」，馬可尼繼續着說道：「他發給新聞記者。當時也不管它對或不對。現在纔知這當時接得鐵坦尼號觸碰冰山的消息以後，爲什麼等這許久纔接到第二道沉沒的消息。這個理由很簡單。它發出第一道警報之後，無線電機從未停過。後來沉沒了一切，它也跟着沉沒了。當然不能再發沉沒的消息。」

「於是空中靜寂了一陣。等到卡巴西亞號開到了。船上無線電機底電力太小，不夠直達陸地電台。它祇是在瞎叫。先前夏令比克號也聽到鐵坦尼號底警報。這隻船底無線電機電力大些，開到了近前的時候才把卡巴西亞號發出的報告轉發出去。所以在鐵坦尼號沉沒以後，夏令比克號還沒開到之前，外面沒有真實消息。如有消息當然是不可靠的。」

「我自己發給卡巴西亞號一封長的電報也沒有得到回音，此中原因地可想而知了。」馬可尼仍舊繼續着說。「報務員出售私人消息，我們管不着它。他上了岸所得到的報酬是他私人底私財，也和我們無干。」

一七六 國際無線電會議

無線電底發明並不是那一個人的功績，也不是那一個地方底成就或特產，而是聚集了許多人的心思才力，在許多地方經過了許久的時間所完成的一種發明。所以這種發明若是被那一個人或那一個公司所霸佔或壟斷，而所霸佔壟斷的目標又單純祇爲少數人底私利，他或它必定遭許多數人底反對。這是毫無疑義的。

英國是無線電底發祥地，又是航業最發達的國家。馬可尼最初的方法原想把機器盡量向船方面裝設，定下了一款極不公平，極其私利而又極其惡毒的營業方案：「馬可尼底機器，祇可以和馬可尼機器通報，不可以和別種機器通報。」易言之，海上船舶電台或海岸電台若是裝用別家出品的機器，儘可以袖手旁觀，坐聽不救。迫着各國船公司都得向他訂購機器。這一種不近情理的營業方法，使馬可尼公司成爲衆矢之的。馬可尼跟着遭受了萬人底唾罵。

現在舉一個例：一九〇二年二月間，德船威廉太子號由漢堡 (Hamburg) 開赴紐約，在大西洋上遇風失了蹤。英國王子亨利也在船上。丘那特航線底愛脫魯利亞號船上抵馬可尼公司報務員無法救到她。

亨利王子是德皇威廉 (Kaiser Wilhelm) 的弟弟，在船上發出無線電報囑托英國海岸電台轉遞德皇。爾度電台底馬可尼報手問他：「這封電報是不是有代爲轉遞的必要。如無必要，貴船係裝用德國出品的無線電機，按照規例馬可尼機器是不和貴船通報的。」這一種無理的限制，可大大地惱怒了那位王子。後來報務給德皇。德皇就大不以馬可尼爲然。所謂「癡癩老拳，飽狐毒手」，他立刻提議修改無線電通訊條例。囑咐外交官通知英政府及各關係國的政府，定期一九〇三年八月四日至十三日在柏林召開第一屆國際無線電會議。各國代表出席的有英吉利、法蘭西、俄羅斯、意大利、美利堅、奧、匈、西班牙。

會議的議案，各國一致贊成。祇有英意二國拒絕簽字。英國是因爲政府不能夠修改私人公司底規則。這已經極度勉強，不成爲理由的理由。意國爲的已和馬可尼公司簽訂八年的合同。在這八年之內（一九〇六年期滿）祇可採用馬可尼底出品。它爲了契約底束縛，明知上當，祇好不簽。

這一次會議的目的，德國的意思在求發展各國無線電營業，不爲馬可尼所獨佔。在求無線電的工程因各國競爭之故而有進步。它底理由名正言順。自然會博得美俄多數國家底同情。馬可尼公司僅肯把水陸電台公開收發呼救電報。至於商報收發仍然把持舊觀，拒絕合作。殊不知一九〇三年以前英國在海外裝置電台無須請領執照。自從這一次會議之後，它底營業可以很合法地向發展。英國政府正在這樣考慮，而馬可尼公司卻祇看到

它目前本身利益一方面。

這一年七月間，馬可尼乘坐奧國巡洋艦卡羅亞（Carola）駕號離開俄國口岸，由北海駛經瑞典到達基爾。德皇乘坐游艇 S. S. Hohenzollern 也開到。但彼此無緣把晤。直到後來大西洋兩岸正式通報之後，德皇報聘羅馬，駐蹕費里納爾宮（Castell del Principe），意皇開筵款宴的一夜，馬可尼纔有機會和他見面。

他們見面的時候，德皇不免提出質問他：『馬可尼君，我對於你私人，並不反對。我很反對貴公司作生意的方法。』馬可尼回答說：『陛下，陛下若反對我私人，未免難堪。敝公司營業底方法，是鄙人所決定的。』

同年九月四日英國出版的電機雜誌記着以下一段消息：

『現在所要討論的問題就是我們應當用什麼步驟去免除海上船舶無線電通信權受一個公司底霸佔……假定英國拒絕各國底請求，顯然地違反了社會公共的道德。』

後來會議閉幕了，該雜誌在十一月二十日的一期寫了以下一段話：

『英國代表聲明保留權益，甚感遺憾。不過照現在陸上法律而論，這也是無可避免的情形。』

英國政府無法變更私人公司的營業規則，但是這種剝奪大眾利益，懷詐挾私貪橫無理底規則，到了一九〇四年終於被政府修改了。這一年八月四日英政府通過無線電法令。把馬可尼公司無線電機底裝置與使用，授權於英國郵政總局。並不限制以前呆笨的通訊方法。無論何國出品，何種方法的無線電機，在水在陸，都可以彼此隨時自由通訊。

經過了這一種修改，意大利底海岸和船舶電台還未解除合同束縛。祇能夠和馬可尼公司設立的電台通訊。在商業上吃了很大的虧。他們說這不是馬可尼底本心，而是英國資本家的惡意。

第一屆國際無線電會議底重要目的，完全是經濟性質，也可以說是單獨對付馬可尼公司。和無線電技術問題。

意大利和馬可尼公司以前簽訂契約在一九〇六年期滿的時候，馬可尼通知意國郵電部長，繼續簽訂新約，採用新機。意政府發交國會討論。討論的結果，因為馬可尼是他祖國的科學家，明知賠錢不討好，不能不予提倡。經過了更番的詳密辯論，多數主張繼續簽訂。仍舊依照舊有方法，意大利電台裝用馬可尼機器祇和別處馬可尼機器互聯。倘若別處電台不是裝用馬可尼機器，一概拒絕通報。有人批評因為先有意大利政府底頑固，沒有馬可尼營業底勝利。國家政治保護私人利益，功效如此。

一九〇六年再在柏林召開第二屆無線電會議，會期原定在七月間，臨時因為各國籌備不及，一再展期，直到十月三日纔開幕。參加的國家，除第一方八國外，新加入十九國，一共二十七國。會址在柏林凱撒宮皇族館 (Kaiserhof Hotel)。英國派代表八人：有郵局總督史密士 (Henry Baynington Smith)，海軍法制局副局長畢德門 (The Hon. A. E. Brehm) 及葛維 (J. Gevey)，馬凱 (R. J. Mackay) 諸君。

這次會議完全是各國間彼此秘密協商，所以有許多問題並不公開討論，新聞記者旁聽席數限制得很嚴。但是他們有一個共同的目的，就是：反對馬可尼公司底專利權。德國反對得尤其激烈。雖然有十月十二日湯姆孫教授 (Prof. S. P. Thompson) 投稿倫敦泰晤士報及沙遜 (Mr. Edward Sassoon)，際洽爵士，懷爾文勳爵代替馬可尼及馬可尼公司辯護的文字；但是各方責難，甚囂塵上。有人攻擊馬可尼十年前在倫敦薩里斯堡平原試驗的時候，花費了納稅人底公款五千金鎊。當時的馬可尼公司代理經理沃柏 (John Ope) 立刻出來否認。他說這一筆款子是撥做郵局員吏參加試驗的用途。是政府當局為促成無線電交通實用成功，給馬可尼方便使用電報線及其他儀器以凡底特種費用，馬可尼是「錢出入，皆有文簿」。十一月九日的電機師雜誌有了以下一段記載：

『這是國際和私人公司間一個問題。就馬可尼公司本身而論，我們很願意它有各種方便。但就國際交通而論，我們絕對反對受任何公司單獨壟斷。況且它所持的唯一理由是單純，因為對方的機器不是馬可尼公司底出品，竟然遭受拒絕通報。這種理由是很不公正。有線電報交通沒有這種限制，為什麼無線電交通會有這種限制

呢？」

第二屆會議底議長是英國郵務司史密斯爵士 (Sir Henry Babington Smith)。他回國向衆議院提出特種委員會的報告如下：

「馬可尼公司爲圖謀發展公司營業，強迫船舶裝用馬可尼方式的機器以與英國海岸電台通訊，倘裝用其他公司底出品就會遭受拒絕通報。馬可尼公司所得到的這種專利權從公共利益底立場看來，是免不掉遭人反對。」(註九)

這一次會議的結果，並未把無線電交通底管理權移歸國際共管。僅在瑞士的聲恩 (Berne) 地方設立一個國際事務局 (International Bureau) 去集合整理公布關於無線電之各種報告，審查修改公約及章程之請求，發行刊物，核算報費，及解決國際間無線電底爭執問題及處理與國際無線電通訊有益之一切管理工作。每年經費不得超過八萬法郎。由各會員國負擔。會員等級共分六等。中國既未遣派代表出席，故未列爲會員，亦不負擔經費。而最重要地反對馬可尼公司壟斷無線電通訊權底議案延到了第三屆國際會議纔得解決。一九〇七年初的時候，英國在衆議院裏組織了一個專門委員會去研究柏林會議議決的案件。

第三屆會議議決不論裝用何種方式機器底船舶都可以彼此通報。這就是現行的公律。各國一致贊成。馬可尼公司當然不於再持異議。會期是在一九一二年七月五日，地點在倫敦，到會的有四十餘國底代表。

這三次會議召集的原因，是因爲當時各國創設製造無線電機公司。除馬可尼公司之外，多如雨後春筍。譬如德力原公司 (Telefunken Gesellschaft)，法國無線電公司 (Société Française Radio Electrique)，法國國家公司 (French State)，奧國聯邦公司 (Austrian Commonwealth)，奧倫波德公司 (Lorenz Poulsen)，瑞典無線電公司 (Compagnie Générale Radio Télégraphique)，哥梅松公司 (Shoemaker)，洛其福德公司 (Bochard)，斯治德一海公司，黎登福萊斯德公司，施爾森公司 (Poulsen)，布登勒德公司 (Brandt Popp)，美國無線電專家公司 (U. S. A. Government Wireless Specialty Co.)，胡氏公司 (Huth)，聯合

無線電公司 (The United Wireless Co.)，赫爾斯哥公司 (Halsky)，英美電報公司，安利新下斯公司 (Willispos)，費信公司 (Fessenden)。比國 S. A. I. T. Societe Arongm Independent Telegraphie，雷潑爾公司 (Lepel) 等，多到了二十四家。而且德國得力風根公司獨家創造的速熄火花制 (Quenched Spark System)，底效用超過馬可尼旋轉火花制。祇因宣傳工夫太少，各國不是很知道。這可見馬可尼公司早年事業的發展，並不是因為工程技術良好。這是引起各國反感底一個最大的原因。英國航業比較發達，船舶數目較多，馬可尼公司事業發展較易，得力風根初期並不用心在船舶機器，它底事業落後，這也是也一個原因。

從英國人的口吻裏，我們可以提出以下一段故事：

「英船不勞得莫號 (S. Rodmore) 裝運糧食在漢口遇險。當時因為有線電報損壞，無法發電到上海領船卸貨。乃赴英領事署請求停泊漢口的英國兵艦拍發無線電報到上海。因為電力不足，無法直達。恰巧附近有德國兵船萊卜錫號 (S. S. Leipzig) 每日和停泊在上海的德國兵艦紐恩堡號 (Nurnberg) 直接通報。萊卜錫號底船主允為幫助。結果，這遇難的不勞得莫號英船貨物全部卸去出險。」(參看一九一一年十一月三日的 The China Coast Shipping Gazette)。

以上的事實，德國人時常引為光榮。說是德國兵船裝用得力風根方式的機器，效用勝過馬可尼。所以德國在三次會議攻擊馬可尼公司最為劇烈。他們說德國軍艦萊卜錫號在漢口和青島通信距離四五〇哩，在南京也和青島通訊，距離二六〇哩，都很暢快。

第三屆會議之後，經過了歐戰時期，於一九一九年一九二〇年各國在巴黎簽訂凡爾賽和平條約，在第一九七條裏面一方面規定德國無線電台底制度，一方面在第一四三條及第二三六條使一九一二年之倫敦條約恢復效力。馬可尼因名義及地位關係毫無表示。自此之後，國際間訂立無線電法律工作，概由國際辦理。所以從一九二三年四月一日，為無線電報話有訂立國際統一公約之必要，經國際理事會指派專家組織委員會在倫敦開會的時候，馬可尼公司正在棉度不景氣的當口。在英意兩國的營業已經無可發展；而在別國又遭受了強烈的競爭。

擠，馬可尼机雖不安，很少露面。一九二五年四月十四日至二十八日，巴黎第一次產生國際無線電司法會議以後，一九二七年在日內瓦，一九二八年在羅馬開會，一九三〇年在列日(Liege)爲國際廣播問題召開國際會議，於一九三二年交馬德里會議議決，馬可尼皆未到會。祇於一九二七年美國第三十屆總統柯立芝 (President Calvin Coolidge) 所招待之華盛頓電氣交通會議，所有電氣交通世界聯合會，無線電技術委員會，世界電氣交通總局研究關於國際無線電話及無線電報之一切問題。馬可尼雖則出席，祇是做偶像裝飾品而已，並無如何特殊的貢獻。

一七七 馬可尼國際水上交通有限公司與德國無線電事業促進公司

馬可尼公司最初幾年的業務，幾乎全部是向船舶及燈塔燈船方面發展。除原有公司外，另組馬可尼國際水上交通有限公司 (The Marconi International Marine Co. Ltd.) 專管水上通訊事務。一九〇〇年四月二十五日正式宣告成立，資本一五〇萬金鎊。實收一、一九二、七二六金鎊。一九一九年五月增資九〇萬鎊。計算到一九二五年份爲止，總共裝置商船無線電機約有三、〇〇〇具。

在英國有一句普通的名詞，叫做英國無線電水上事務處 (British Wireless Marine Service)。它底事務就是裝置馬可尼公司經營的船舶無線電機除原裝本機三、〇〇〇艘商船之外，國際水上通訊概歸該公司管理。

這個組織發展很快，在世界各著名碼頭設立倉庫和分公司，專門辦理無線電機底裝設修理，維持，水陸通訊底聯繫，報務員底任選和接送分送電報等等工作。

此外又兼傳送萬國無線電規章有關的消息。價格表的準備和各國交換電報複雜的會計及出納事務。各國裝設用馬可尼機器底船隻，可向以下各倉庫和分公司接洽。

英國——倫敦阿鳳河口培爾法斯德 (Balgest)，卡笛夫 (Cardiff)，佛里脫亞特 (Frisel-wood)，格拉斯哥，蘇爾，哥斯，利物浦，孟卻斯德，密爾福特 (Milford)，哈文，New Castle-or-Lyne，南安浦頓，

斯 (Switzerland)。

亞爾加利亞 (Algeria) —— 亞爾及爾斯 (Algiers)。

阿根廷 —— 布宜諾斯艾利斯。

澳大利亞洲 —— 亞特來特 (Adelaide)、披里斯本 (Brisbane)、費里門翰爾 (Fremantle)、舊拔脫

(Hobart)、新金山 (Melbourne)、惠特尼、六厘島 (Thursday Island)、塔司徹耳 (Townsville)。

比利時 —— 安特衛普 (Antwerp)、布魯塞爾 (Brussels)、奧可登脫。

巴西 —— 里沃。

加拿大 —— 赫立法克司、魯伊可堡 (Louisburg)、蒙脫里爾、北魯特尼、奎普克 (Quebec)、雪特尼、

明龍窩 (Toronto)、溫古華 (Vancouver)。

卡羅利島 —— 拉斯拍爾馬斯 (Laspalmas)。

丹麥 —— 哥本哈根 (Copenhagen)。

荷屬東印度 —— 巴達維亞。

荷屬西印度 —— 柯拉高 (Curacao)。

埃及 —— 波賽 (Port Said)。

芬蘭 —— 海爾辛福斯 (Helsingfors)。

法國 —— 亞卡勵 (Arcachon)、上羅度 (Bordeaux)、蒲龍德、鄒蒙登 (Dunkerque)、飛中 (Fecamp)、

拉羅歇 (La Rochelle)、勒吉特 (Le Havre)、勞魯脫 (Lorient)、馬黎、巴黎、聖納察里 (Saint Nazaire)、

羅德羅 (Saint malo)、魯羅 (Rouen)。

德國 —— 卜內門哈文 (Bremerhaven)、羅魯登 (Danzig)、漢堡、基爾、斯德堡 (Stettin)。

希臘 —— 畢拉扼 (Piraeus)。

夏威夷——檀香山。
荷蘭——亞姆司德丹 (Amsterdam) , 鹿德丹 , 弗露奧 (Flushing) 。
香港——香港 。
印度——孟買 , 加爾各答 。
安南——西貢 。
意大利——浮麥 , 熱諾亞 , 乃撥耳 。
脫里斯德 (Trieste)——斯北齊亞 。
摩洛哥——卡柴勃蘭加 (Casablanca) 。
紐芬蘭——密古朗 (Miquelon) , 聖約翰 , 聖比羅 (St. Pierre) 。
紐西蘭——威靈吞 (Wellington) 。
挪威——白根 (Bergen) , 奧司洛 。
葡萄牙——里斯本 。
西班牙——巴塞龍那 (Barcelona) , 比爾標 (Bilbao) , 卡狄次 (Cadiz) , 塞瓦多 (Sagunto) , 比爾多 (Puerto) 。
馬來羣島——新加坡 。
瑞典——斯篤克霍姆 (Stockholm) 。
南非洲——德朋 。
美國——波滴摩亞 , 波士頓 , 芝加哥 , 格里夫蘭 (Cleveland) , 加爾維斯頓 (Galveston) , 洛桑磯 , 紐沃林 (New Orleans) , 紐約 , 諾福克 (Norfolk) , 伐琴尼亞 , 費城 , 舊金山 , 西雅圖 , 塞文那 (Savannah) 。

看上表，馬可尼營業底範圍幾乎籠罩了全世界，勢力雄厚，無與倫比。

單算英國馬可尼公司察水上交通公司底營業盈餘：一九二六年是八·七五%，一九二七年是一二·五%，一九二八年是一五%。一九二八年一月間和無線電交通公司(The Radio Communication Co., Ltd.)合併，取名為英國無線電水上事務處。從此事權集中。船公司大蒙其利。這一年十二月四日召集特別常會，議決外股數目不得超過全部資本二五%。各股東的利息更多了一層有力的保障。

德國得力風根公司底產生是在一九〇三年。據英國人底說法，德國史拉培教授領得德國境內的專利權較馬可尼所領得的遲一年。史拉培教授改變了馬可尼天線底式樣，和阿哥伯爵合作，創造史拉培——阿哥式的機件。一九〇三年和德國另一無線電組織合併而成得力風根公司。

但是根據德國人底說法：德國自從赫芝在一八八七年發現電磁波之後，跟着就有維痕教授(Prof. Max Wien)、德魯特博士(Dr. Druede)、凡培克教授(Dr. Overbeck)一般學者偏重理論。白浪教授(Prof. Dr. Ferdinand Braun)、愛動博士(Dr. Eichorn)注重實驗。他們說：一九一〇年諾貝爾物理學獎金，白浪和馬可尼是同年得獎，維痕在一九一一年也得過獎。

各線路間底耦合免除互相擾亂，是白浪底重要的創作。(註一〇)馬可尼採用了它變成爲斷路天線(Open aerial)。這種天線就叫做馬可尼天線(Marconi aerial)。白浪底專利權歸白浪教授無線電公司(Prof. Braun's drahtlose Telegraphie Gesellschaft)所有。後來歸併給西門子公司。史拉培教授底專利證出售給德國通用電氣公司(A. E. G.)。得力風根公司是由西門子公司與德國通用電氣公司各出資本一半，於一九〇三年組織成功的。

一九一〇年倫敦底西門子兄弟公司(Siemens Bros. & Co. of Woolwich)繼承得力風根在英國底專利權。一方面德國的船公司如漢美船公司，北德公司，請求協商辦理海上通訊事務。由得力風根公司和比利時馬可尼公司同意另組德國無線電事業促進公司(Debey)。(註一一)專爲經營船舶電台之用。德國船公司從此不須再

向馬可尼公司求教，受它約束，得力風根的作品也從此逐漸推廣。船舶方面裝置得很多。到了一九一一年幾乎普及全世界。這一年十一月，被馬可尼公司控告侵犯第七、七七七號的權益。西門子兄弟公司也提出反訴它要用白浪教授發明的耦合電路 (Coupled Circuit) 專利權。同年，在澳洲堡斯 (Perth) 及費里門 (Fremantle) 兩地裝用德機，由澳洲政府發給執照。馬可尼要求澳洲政府賠償專利權損失費五、〇〇〇金鎊。涉訟結果，馬可尼撤消要求。讓渡專利給澳洲政府。紐西蘭政府和得力風根訂約採用德機，設立電台與澳洲通訊，程距一二〇〇哩。華德爵士 (Sir Joseph Ward) 在國會裏提出保護得力風根權益的方案。一九一二年馬可尼公司和得力風根公司簽訂合同，雙方互用專利權。以前兩公司的權益有法令底根據的，舉例言之，譬如真空管放大器 (Tube amplifier) 馬可尼公司底佛蘭克是在一九一二年領得專利權，得力風根公司的黎本 (R. Von Lieben) 也在同年領得。梅斯耐在一九一三年用真空管收報的時候，發現真空管會發生電磁振盪。一九一四年把它正式發表。而馬可尼公司底陸軍大尉鄭德，在一九一四年也得到同樣的發現，五月間纔正式發表。從此之後，永遠息訟，各不干涉。

從一九〇三年到一九一二年的一段期間，這兩個公司在商業上競爭得最為劇烈。兩公司對於世界各國專利權底法益互有爭訟。尤其是在英國、澳洲、美國法面。一九一二年的造船專家學院年鑑 (Fahrplan der Schiffbautechnischen Gesellschaften 1912) 記載得很詳細。這種專利權涉訟，自從兩公司簽訂契約之後，馬可尼年鑑會把它翻成英文。但是最關重要的一段被刪去了。我們要參考，不如展開德國原文，纔有全貌可窺。大家最可惜的一點，是史拉培教授在一八九七年到倫敦去參加馬可尼底試驗。永遠給英國人尤其是馬可尼公司底人們做話柄。他們底心裏，總以為德國無線電專業之所以興起，是英國開的端。史拉培教授也老是擺出一副副教授底面孔，使兩國底商人結下不解冤仇。其實兩方面都未免失態。

一七七 與黎寶福來斯德博士失和

馬可尼和黎賓福來斯德博士二人在私誼上的關係，不但沒有像和愛迪生那般親熱，簡直爲了推銷機器底問題，結成了終身的怨讎。從我們客觀的論斷，馬可尼的功績固然甚大；黎博士對於最近三十年電氣一般的進步，尤其對於無線界工程技術底進步，成績昭著，功勞也不算小。

弗來明博士在一九〇四年創造了二極真空管 (tube)。一九〇六年一月十八日黎博士領得美國第八二四、六三七號，英國第五、二五八號專利證，將二極真空管採用乙組電池。次年十月在屏絲兩極之間加入「柵極」。絲極改用金屬線。領得美國政府頒給專利證第八四一、三八七號，名叫三極真空管 (Audion 或 Phonon 或 Radiotron)。

加入了柵極之後，真空管收報底效率大增，所以它又叫做放大管 (magnifying Or amplifying tube)。在美國領得第八七九、五三三號的專利證，在英國領得的專利證號數是一、四二七。日期是在一九〇八年。在英國底專利，黎博士納費到一九一二年爲止不再繳納。馬可尼公司專用弗來明底兩極真空管，到一九一八年期滿，英政府不准展期，於是三極真空管底應用專在美國方面無限地發展。單就一九二三年一年而論，美國無線合組公司在最初九個月的功夫，接得三極真空管定貨數量爲二、九三一、一六二隻。也可見它發展的可驚了。

黎博士發明三極管，最早的試驗日期是在一九〇〇年。到了一九〇三年纔成功雙極管。當時在美國有兩家無線電公司：一家是馬可尼的，叫做美國馬可尼無線電公司。另一家是黎博士的，叫做黎賓福來斯德無線電公司。兩家公司都採用雙極真空管，彼此都說專利權被盜用，乃至涉訟公庭，鬧個不休。一九〇五年五月四日美國巡迴法庭 (U. S. Circuit Court) 底審判官湯生德 (Judge Wm. K. Townsend) 判決黎博士敗訴。理由是這樣的：黎博士雙極真空管底作用，是在管內充滿了氣體，感熱傳導電流。而弗來明底真空管卻是電子滲流的作用，比較完好。一九一七年他們又大打官司。美國巡迴上訴法庭 (U. S. Circuit Court of Appeal) 五月九日判決，仍舊弗博士勝訴。理由是弗博士是全世界第一個採用人採用愛迪生效應。(註：後來黎博士加入柵

極，真空管的效力大增。但是法庭仍舊對弗博士表同情，說羅極的加入祇是一種改良，不是新的發明。所以他能夠在弗來明底專利權底下分佔一席之地。

黎博士雖然屢次敗訴，但是功績昭彰，頌聲載道。霍博士說：『三極真空管的創造是全部無線電史上一件最重要的事蹟。』因為它不但代替了火花隙及繁複的高頻率交流發電機，笨重的弧光機，並且還有諸種不可思議的妙用。

在電台交通方面，黎博士底機器被採用的，有一九〇三年十月二十七日愛爾蘭從來海特 (Holyhead)，(註一)與達布林兩地各設電台一座。黎博士的機器向英國推銷，頗予馬可尼以難堪。爲了這件事，馬可尼又向美國巡迴法庭控訴黎博士。法庭判決黎博士敗訴。『赫芝波發現後九年給馬可尼第一人利用着去通訊。這個事實可以杜塞咪咪之口。』是判決的唯一理由。

倫敦馬可尼公司一九〇五年二月十六日借 River Plate Hotel 召開常年會議。史密斯爵士 (Sir Charles Euan Smith) 主席。沃勃林提出質問黎博士公司訴訟問題。答復推說這是美國馬可尼公司底案子。與倫敦馬可尼公司股東不發生影響。

一七八 幾場官司

一九一〇年年底的時候，爲馬可尼公司底利益被侵犯而大打其官司。情形是這樣的：英國無線電報公司 (British Radio Telegraph & Telephone Co.) 採用馬可尼在一九〇〇年所領得的七、七七號專利品及一九〇二年與一九〇七年的兩種專利品。被倫敦他處底馬可尼公司向倫敦高等法院提出控告。一九一一年三月判決馬可尼勝訴。

這場官司到底經過，頗爲別致。事先得到了政府底特許，把全套笨重的發報機搬到了法庭，裝置在新聞記者旁聽席那邊臨時搭成的平台上面。電燈電的線路也特地接過來。馬可尼公司底意思寫的是英法庭澈底無線電機器

庭內容。認為這樣安排是屬必要。但在法庭方面說起來，像這樣大驚小怪做起來，卻也是一件破天荒之舉。所以後來庭審的時候，火花迸裂的聲音和紫藍色的光彩，留下了非常深刻的印象。

馬可尼公司在美國的專利權是在一九〇一年四月間英金五萬鎊底代價出售給美國馬可尼公司。倫敦的官司宣判隔了一年，在美國也發生了同樣的案子。美國馬可尼公司控告聯合無線電公司及克萊特船公司私用第七、七七七號著名的專利品。結果是私用那兩家的公司敗訴。把聯合無線電公司已經裝設的船舶電台五〇〇架及陸地電台七十座全部移交美國馬可尼公司營業。克萊特船公司規模比較小，這種控案多少帶有試探性質。美國聯合無線電公司所裝的船舶電台有幾艘是英國籍，當然也劃給美國馬可尼公司經營。因此馬可尼公司水陸通訊底營業加倍地興旺起來。

在英國的案子還沒有結束以前，倫敦馬可尼公司在一九一一年一月和比京不魯塞爾底無線電公司 (Telegraphische Sams fils of Brussels) 協議互用專利。馬可尼的營業權力，伸張到比利時方面，又成為獨霸一方之勢。

一八〇 專利權補償金底爭執

英國有一個團體，叫做 R. M. A.。全文是 Radio Manufacturer's Association (無線電製造廠家協會)。是由廣播收音機製造廠家聯合組織而成的。它底宗旨莫非為保障會員們底利益。

但是各會員使用馬可尼公司底專利證，依照合同底條例，應該繳納補償金與馬可尼公司。這種專利證的應用一共有十三種。單就真空管一項而論，每具須繳十二先令六便士之多，因此收音機的成本過高，售價不得不貴，超出了一般人民購買力之上。於是在英國地方，一九三〇年的時候，晶體收音機還是風行市場。該會會員都罵馬可尼公司貪得無厭，都想請求減讓。

譬如華麗的二燈收音機每具售價英金三十鎊至四十鎊和普通一鎊十七先令六便士收音機，廠家都要得繳納

二十五先令的補償金，沒有分別。這分明是一種不公平的辦法。

各會員中，有一家叫做勃那尼無線電公司 (Brynio Wireless Co.) 向專利證事務所底總管提出對馬可尼公司控訴，要求按照收音機售價抽出十分之一作為補償金。最低數目為第一具真空管五先令。以後每具真空管二先令六便士。要求從一九二八年九月份起算。又專利證第一三、六三六號高頻率感應及第一四七、一四八號柵漏整流都是一九一三年份所領得。也應該減收補償金。

又有一家叫做勞浮無線電有限公司 (Loewe Radio Co. Ltd.) 向來以製造雙瓣管及三瓣管著名，馬可尼公司都以三倍十二先令六便抽收雙管底專利補償金。現在也要求三瓣管付十先令，雙瓣管付七先令六便士。對於其他方式的複式管，第一管付五先令，第二管付二先令六便士。

以上兩家共同要求發給領用專利執照，強制執行。一九二九年三月二十二日經專利證事務局核准照辦。在馬可尼公司方面，為防止其他製造廠家效顰起見將遭受巨額的損失，向高等法庭提起上訴。經法官魯克斯木 (Justice Luxmoore) 在一九二九年六月十八日把初審判決完全推翻，各廠家當時以為本案可操必勝，所以一年以來訟事正在進行的時候，把收音機的定價減低出售。現在敗訴，損失巨大。於是馬可尼為平衡人情，想出了一個折衷的辦法。

折衷的辦法，由雙方另訂新契約。(註一)有效期間為五年。在一九三三年八月二十八日以前，各廠家所出收音機裏不管採用不採用馬可尼公司底專利品，每隻真空管一概抽收五先令。幹線去除器 (Main Eliminator) 抽收五先令。這時候十三種專利，有幾種已經滿期或快要滿期。這種新契約實在是馬可尼公司佔便宜。也是因為馬可尼經商眼光的銳利。

(註一) 羅福士爵士在當時任法監檢署長職。後來晉封勳爵，號稱廷勳爵 (Lord Reading)。升任隨長。再後來位至印度總督，外斐大臣等職。一九三五年十二月三十日逝。年七十五歲。

(註二) 這一次風潮為倫敦自由黨眾議員史以來所未曾有的大賭博。

(註三) 關於無線電報收發員參見莫爾周 (A. H. Morse) 所著 Radio, Beam and Broadcast 一書第一二四頁到第一三二頁。

(註四) 公司每年常會開會的日期是五月二十一日。

(註五) 一九一〇年逝世。

(註六) 英國政治家，一八六三年十月十六日生。一八九二年以統一黨被選入眾議院。一八九五至一九〇〇年任海軍部長。嗣歷任財政次長、交通部長、財政部長、印度事務部長大臣、蒙印大臣、交外部長、內閣總理。一九二五年簽訂洛迦諾條約時係守黨健將，著名的約瑟夫張伯倫之長子。一九三九年第二次歐戰爆發以前，極力運動和平。為世不諒諒為「姑息主義」之發明家。是年九月五日對德宣戰後，即任閣員。未幾，逝世。

(註七) 指給船電台與巴利海岸電台通訊而言。

(註八) 根據倫敦證券交易所報告，馬可尼公司逐年增加股本數目：一八九八年二十萬鎊，一九〇三年三十萬鎊，一九〇五年五十萬鎊，一九〇八年七十五萬鎊，一九一〇年一〇〇萬鎊，一九一三年一五〇萬鎊，一九一九年三〇〇萬鎊。它底事務所年而逐漸擴充，資本逐漸雄厚。可是它底營業也依照比例逐漸發達。

(註九) 參看一九〇七年三月二十二日電報節譯。

(註一〇) 白波教授在一八九九年領得專利權。共分兩式：一式是磁性耦合，一式是電力耦合或直接耦合 (Direct Coupling)。

(註一一) 見 Harborside's 無線電百科全書第 八〇 四頁。

(註一二) 在東京澁布林第 六 十 哩。

(註一三) 新契約：The Marconi Co. and the Licenses 要項參看 E. W. and W. E. 雜誌第 四 八 五 頁。

第二章 一般的反批評

一八一 略治口中的馬可尼

略治爵士說過以下兩段話：

「意大利有一位熱心家，學到了李奇教授產生電波的方法，又能夠平空把它發射出去，接收進來。他無疑地用了相當的氣力和時間。幽默地造出了一種適用的粉末檢波器封入箱中，帶到英國，說是一件秘密的機器，能夠無線通電。經過了有權勢者底介紹，去訪問郵局底總工程師。這位總工程師或者因為太忙的緣故，忘記了各方面對於赫芝波近來努力的傾向，也跟着說那個箱裏藏有新式的機構。在皇家學院及皇家學會兩次講演，叫有經驗的官員憑着平常的技巧去試驗它。」

「試驗的結果，馬可尼是受慶賀了。英國及他國底報紙都登載着這件事。膾炙人口的雜誌也發表了談論無線電的文章，使英國的民衆到後來纔知道世界上有一種所謂「電波」這件東西，能夠憑空飛騰出去，飛得很遠不受阻礙，而且還很希奇地被接收下來。民衆所感受那隻箱子的教訓，比較哲學會底刊物還來得多。我底老朋友赫芝波及粉末檢波器遂從此揚名，成了國家及國際間的重要物品。現在每種日報都登着這個發明品實際應用底進步情形。而那些沒有勢力的私人正在埋頭用功的不算數。」

以上兩段文章，意在言外。此老大發牢騷，反襯出馬可尼當日聲望煥赫，不可一世的情形。

馬可尼當時在一方面既經領得了英政府頒發給他的專利證，他方面又組織了工廠製造機器。設立公司。推行專業。同時，新聞界，雜誌界，刺探了片鱗寸爪，甚至於似是而非的消息，競詞新異，炫耀那大多數缺乏科學知識的民衆。淮崇馬可尼到了至高無上的地位。比擬於無所不能的神仙。政府電信交通的總工程師對他更贊

不絕口，到處宣傳。於是馬可尼遂成爲發明無線電的巨星，科學界底紅人。

英國科學大家駱治爵士對於馬可尼起初不像弗萊明博士一班人那樣地拜倒。駱治爵士始終站在客觀的地位上。售賣專利品給馬可尼公司是有的。拿它的工程顧問底津貼，時期卻遲到了一九〇一年。他底學問，工作，名望都在馬可尼之上，所以他當初是不去捧馬可尼的。

馬克士威爾發表了光底電磁學說的第三年，駱治爵士幾乎化了整年（一八七五）的工夫去研究它。實地試驗的時間是跟赫芝同時候。時候這樣早，而且在一八八一年考得科學博士學位，所以他在無線電機上的貢獻，根據學理實驗所得的功績，超過了一位蠻幹的馬可尼。別的姑不論，單論「調諧」這一點。原發明人是駱治爵士，他當時叫它爲『共振』（Syntony）。這種方法底發明，直到了一八九七年纔實際地採用了。

用馬可尼機器者是有二架以上的發射機同時發報，不但不能夠守祕密，而且彼此干擾得不能夠聽收。

駱治爵士在一八九七年把它改良了。加進了調諧線路，接收機要聽那一座電台，可以隨意調諧。把不要收聽的電台一齊隔開了。這種方法是全部無線電史發展的基本要件，倘若沒有它，馬可尼底機器將永遠不能夠受人樂用。他底事業也永遠不會發達。

一八二 英國無線電技術底落後

我們倘若能夠找出證據，把英國在歐戰期間所發展的無線電技術究竟有幾種，就會感覺到它在實際上是退化的，不但比不上法國美國，連『打死狗』的德意志它也比不上。

據馬可尼底述說，他在歐戰時期所成就的工作祇有三種：（1）探向器底應用，（2）無線電話底試驗，及（3）短波通信底復活，如此而已。他本人出入戰壕，維持前線無線電通訊底功績，不足以完全表示他底天才。後來忙着辦理外交，更是『造屋請了箍桶匠』。這要怨意大利不應該去糟塌他。所以英國在歐戰時期無線電技術底落後，換句話說，就是馬可尼無線電技術的落後，也就是馬可尼自己糟塌了自己。

僑僑趨趨見，使事實明朗化，禁不住我要引用一九一九年二月二十一日英國出版的電機雜誌裏底一篇評論。這篇評論登在第二二八頁。而那本雜誌又是英國電氣刊物資格最老的一種。英國人肯自己招認英國整個無線電底落後和馬可尼底不爭氣，這應該是一種很適當的證據。

「我國無線電信底成績，除了經濟方面而外，實感遺憾。在過去七年中間，凡是無線革新的新儀器，幾乎沒有一件是在英國發端或是全部發展起來。拍頻接收 (Beat Reception) 法是美國人想出來的。三極管是美國人造的。三極管產生高頻率電波是德國人和美國人所貢獻的。用磁鐵替續器去控制高頻率電流亦是德美兩國人所成功的。利用鐵質以產生多倍的高頻率是法、意、德三國底研究者所完成的。歐戰時候用了數萬個真空管，都不是英國底出品。我們是仿造法國貨。但是用起來的時候，成績反不如法國。各電路性質底理論，大部份是法、意兩國人底思想。我們是絕少貢獻。真空管底放大和改良，大概都是法、美兩國人底本領。英國人在歐戰時唯一的成績，祇有無線電機件另碎結構上底改進。但是無線機件第一等重要的東西，沒有一件是本國人所發明的！」

上面所說的意國人不是指馬可尼。馬可尼底全部專業是在倫敦馬可尼公司。而倫敦馬可尼又是英國當時唯一的無線電機製造公司。

一九二〇年八月十四日英國把 Defence of the Realm Act Regulations 關於無線電發射及機器的限制廢止了。從此之後，試驗較易。八月十七日又成立了一個無線電研究會 (A Radio Research Board) 去專門研究無線電各種問題，英國底海軍部、郵政局、陸軍部、航空部，都遣派專員參加。傑克遜司令 (Admiral Jackson) 爲主席。就在這一年，產生了 Radio 這一個專門名詞。英國底無線電學術也從此之後總稍稍有些進步。

一八三 從征阿比西尼亞

非洲唯一的獨立國阿比西尼亞，擁着四十萬方哩的土地，一千萬的人口，在半開化或未開化的黑人民族羣

中是一個比較地進步的國家。國王薩拉西一世 (Ettore Siala I) 也還肯勵精圖治。祇因為組織的物產太豐富了，自己不知道開發。四面受着龐脹高張的帝國主義者殖民地惡勢力的包圍。列強覬覦，已非一日。而意大利因為歷史上關係密切的緣故，垂涎尤甚。

意大利班師征討阿比西尼亞的日期，是一九三五年十月三日。不到三天，連陷三城。兩國衝突的近因，說是華爾華爾 (Wai Wal) 事件的糾紛。國聯調解既不成。英法對意政策又不一致。狎薄的帝國主義者底惡面目，不顧羣情非難及一切，遂暢所欲言。軟弱的經濟制裁策略終究不能夠免掉可憐的阿比西尼亞底陷落。莫索里尼固然受盡世人唾罵。連珍貴的科學家馬可尼也不幸地扯進了軍事政治的圈套。演出請纓受命那一套莫須有的把戲，也跟着挨罵。可惜！

其實馬可尼並沒有隨軍征阿。他祇有同情於莫索里尼底政策。附和權勢。憑藉武力。侵略無辜的弱小民族。不惜把科學的發明品供獻給政治底野心家做蹂躪異族的工具。而不肯安分地做一個純粹的科學家，克保令名。這是他挨罵的一個原因。就馬可尼底身分與聲譽而言，固不必多此一舉。即莫索里尼無論如何強幹，他這一着並不是所以愛馬可尼的道理。因這一念之誤，後來在同年十一月十七日意國皇家學士院開年會的一天，馬可尼竟登台演講，指斥國聯。他說道『從明天起，日內瓦方面將向意大利進行經濟上違反人道道的征伐。但國聯底短波發射機却是馬可尼底出品。這些參加經濟制裁的大多數國家，意大利也會和它們共歷患難。現在竟然以怨報德。人們怎會相信？意國有什麼罪過？罪過祇在防衛用流血底代價所征服的殖民地。祇在向黑暗原始部落民族宣揚文化。意大利國旗所到的地方，基督教底光輝會跟着重振起來。土著部落都箝食壺漿以迎王師。』我們決不料因此竟會得罪了國聯。……

馬可尼這一番議論，單純由愛國的立場看，是對的，不過學士院是學術的機關。他是學術界的人才。和幾萬丈張牙露爪的莫索里尼流毒一氣，實在是一種犧牲，實在是不值得。世人怎不替他可惜！

推考馬可尼傾倒於莫索里尼係在一九二一年年初。當時意國正在推行法西斯運動。『意大利從此可以安定

下來工作。以後我不以為再有麻煩與紛擾了。」這是馬可尼有一次在地中海中航行時所說的話。他敬佩莫索里尼，崇信黨的組織及作用，於此可見。

意大利不滿於國聯，始終一貫。試看一九三六年九月間它退出國際廣播無線電會議。當時意國代表團宣言底氣餒如何，它宣稱不欲繼續參加該會底工作。所述原因雖純為技術上關係。但日內瓦一般人感覺該團之退出該會，實際上仍係由羅馬方面所決定。此即表示莫索里尼不滿於國聯大會所取關於阿比西尼亞的態度。馬可尼雖是科學家，但他底政治思想表現在他底言論上和行動，給莫索里尼在政治上和軍事上的收穫實在不小可。

一八四 美國新聞記者筆下的馬可尼

科學的美國人雜誌 (Scientific American) 在一九〇三年二月七日的一期裏登着一篇馬可尼印象記。形容他在一九〇三年的生活情形最為真確：「初次見他，他表現不出一位誠懇的人。要他代勞，你會感覺得或許不會遭受拒絕。報上說他是一位英意混血的少年。他會做過驚人的事件。總不肯十分明白地解釋出來。英意混血的北人是冷淡的。而且是私利的。」

「他是一位成功的少年科學家，正為人所欣羨。但是他底內心卻是鬱悶的。所以他在二十八歲活像四十歲的人。臉部沒有感情的表現。雙目冷淡得沒精采。當他微笑的時候眼睛會半開半閉。頰部會歪向嘴角兩邊繃起來。這可不是一種善意的笑法。」

「倘若你見他，要他自己多說話，你決定會失望。你必須多問他，或許他會暢快地，十足地答復你。他底械默是他底謙恭。討論到馬可尼式的無線電的時候，他老不說這是「我底」，而說這是我們的無線電機。到了應該稱贊，他總稱贊無線電不是一個人所成就。這一層，他是承認的。」

「他承認那班後起之秀及同事底工作的重要。我和助手早年所得到的成功，祇不過是十九世紀末葉科學的

研究，合乎邏輯的成功而已，馬可尼這樣說。他不曾用過革命兩個字。並且說過毫無廢棄水線野心。祇要和他競爭營業，希望它減輕些報費而已。

「不消談起了他的機器，他又表示着很有把握的樣子。所以提起了水線，馬可尼總是它底對頭。但是他又不敢肯定地預言。祇說做了纜說，比較穩當。」

「他雖然謙虛，並不小觀自己底工作。磁性檢波器是粉末檢波器以後最有價值的創作。他談起了他，總是抱着客觀的態度。似乎是別人底作品。它在柯特海角電台接收機上增加收報底速率及便利。他是很隨便地承認的並不認為十分了不起。所以新聞界參觀了柯特海角電台所寫出的新聞說他是非常幽默。」

「談起了他底思想發展問題，他很為難。祇是說：「發明別種機器，一個人可以關起門來做。後來可以把它所得到的結果宣佈出去。無線電不是這樣的。尤其是我們在工作的情形。在美國方面的電台祇能夠算電台底一半。其餘一半是在英國。必須兩方面調整得妥善纔算，纔好說話。」

「他承認前人的功績，承認他是湊集現成的機件。他能夠看得到以後還有許多改良的工作。但有無實現的可能，很少人能夠揣測得到。」

一九三四年二月十一日的紐約時報登載着說：「現在的人們發明了一件機器，可以成爲巨富。而創始者如馬克士威爾及赫芝二人獲得一個空名。他們二人沒有想到會有現在這樣發達方便的一天。他們倘是活着，應該得到怎樣酬報！」

一八五 他們底話應該很真切

一九九七年八月白理斯（註一）接見紐約世界雜誌底訪員說：「我不能夠承認馬可尼曾發明了絕對新的機件。……」

愛迪生說：「馬可尼似乎是好人，容易對付的樣子。但是事實未必然。」

愛迪生在無線電學術上最大的貢獻要算是『愛迪生效應』。這種奇異現象底用處當時他雖然並未認識，但是一九〇四年以後的無線電全部工程繁榮的開花和結果，卻是他所下的種子。而馬可尼一生事業底成就得力於真空管幫助，多過於火花隙機及磁性檢波器等等。他有好幾種專利品是向愛迪生收買過來給了他後來在訟事上很大的便利。因此，他們說馬可尼倘若沒有愛迪生，他底事業不會成功得那樣大，那樣快。

當馬可尼第一次由空窩爾打到紐芬蘭的電訊消息公開發表之後，愛迪生最初是不相信的。後來經過馬可尼向他說明究竟，愛迪生纔用心計劃過：『電力祇須一半就足夠。機器還可以簡單些。收發速率還可以快些。每分鐘可以快到五〇〇字。』(註二)馬可尼當時是想不出這種方法。倘使愛迪生肯在這門工程上下些工夫，馬可尼底成就一定要落後好多。

坎拿大政府在一九〇三年曾一度反對過馬可尼。所持的理由，純粹是為經濟問題。格來斯灣電台經營以來入不敷出。攪得財政部長費爾定 (Falding) 打不過算盤。五月九日，他在沃太華正式宣布無線電尚未達到完全成功之日，希望政府勿再投資建築及維持電台費用。惟據該台總工程師費維安底意見從未發出不良的影響，認反對理由為不充分。新聞記者叩問馬可尼，馬可尼說：『我祇是馬可尼公司裏的一個職員。坎政府為何對公司過不去我未發表意見。不過由於我個人底經歷，勞里亞爵士和我底同事總是熱情地鼓勵我。政府當局自我來到三年之內也從未對我發生過不去的事情。』

紐約電氣學曾於一九一二年四月十七日邀請馬可尼蒞會演講。普炳教授說：『馬可尼博士唯一的難為，祇是為他專利品投資的人們操心。發明家這樣做法，再笨也沒有了。』

二八六 這何嘗是『功率發射』！

英國底著名無線電雜誌無線電世界 (The Wireless World)，對於馬可尼在一九〇三年三月二十六日，在地中海寄榎熱諾亞口岸的游艇上，按鐘舉行一一、〇〇〇哩以外的澳洲 甚或無線電 是意旨開幕典禮，光亮了全

會窮底電燈，說這就是馬可尼功率發射或電力傳遞。著論公然指譏馬可尼錯誤。它說照馬可尼底辦法，祇不過同尋常的收報機動作一樣。在真空管和晶體檢波器沒有發明以前，馬可尼曾經用過粉末檢波器。接收了電磁波之後，粉末檢波器就把電路合起了，流通電流去打電鈴或其他電器。這和普通接收機收入了電磁波去叫耳機或揚聲器放出聲音或其他電器表示別種動作完全沒有兩樣。不能算是發射電力。況且無線電駕駛船舶或叫接收機自動開關在好幾年前早已做到。這不過仍舊是發射電信，並不是傳遞電力。馬可尼說：『這是特別重要的一件事。因為已經指示出來，將來必有一天可以不用電流，把電力廠電流直接憑空發射出去。不論電流量多少，方向怎樣。』這幾句話在有盛名的馬可尼口中說出來，容易惹起大家誤會。因為這一種試驗不但和真正發射力量電流完全無干，並且絕對沒有科學的根據。(註三)

以上的評語，並非故意為難。當日所謂功率發射，惹人注意的標題，實際上是這樣的：電碼從游艇發出去，英國的阿爾斯電台接收下來，轉到葛嶺斯背電台，再直接發射到澳洲。澳洲方面的接收電台地點在維多利亞。德維多利亞用陸線把電碼通到雪特尼市政廳，激動了一架電門開關。纔把全會三、〇〇〇盞電燈一齊放光。馬可尼也同時廣播了九、〇〇〇哩的路程。向會衆們致謝。這樣同作，實在不能夠說是傳遞電力。第一次歐洲大戰，當戰事進行得最劇烈的時候，有人請求馬可尼發明機器，利用電磁波去摧毀敵軍底炮火。馬可尼說：『這件事底可能性，我還沒有方法能夠斷定它。』可見利用電磁波傳遞電力，連他自己根本就沒有承認過。

後來在一九二七年某日，他到美國出席無線電工程師學會。首先要聽衆不可以對他太過理想。他說：『諸君切莫以為傳遞電力終有成功的一天。』現在僅僅隔了三年他居然說出這一番大道理。難怪會受人攻擊。一九三一年十月十二日，他出席羅馬馬意國皇家學會演說的時候，提起了電磁波傳遞電力，祇有速射方法纔可能。在這種方法未經實現以前有許多問題需要解決。他說：『傳遞電力祇限於直射，不能夠沿着地面弧度進行。因為它所消耗於擴散及反射的電力實在太大了。傳遞電力，我相信是有這一天。』他這一番談話，又明明

自己承認上年所說的話是錯誤了。』
所以這個問題，他自己自相矛盾，自己根本沒有方法解決。

一八七 死光

一九三六年五月十六日東京新聞傳播一段駭人聽聞的消息。說是從意大利軍部走漏出來。馬可尼最近發明電波底新式裝置，能夠把飛機，汽車底引擎全部停止下來，失去了作用。說他十四日在羅馬郊外卜楚樓為(Polauclia)要塞，當着莫索里尼面試，動作靈驗，很受讚美。莫索里尼發表了『祇要這件法寶，戰爭毫不足懼』的豪語。

嘗試驗的時候，三十分鐘之內，疾馳於羅馬市與外港沃蘇齊亞(Oscilia)之間的汽車突然發生障礙。司機人員，多方設法修理。終於不能夠動移寸步。等到試驗終了，馬達纔又轉動，司機人員莫明其妙。

馬可尼對眾宣稱：『本發明關係意大利底整個軍事秘密。現在絕對不能公開。惟時間到達，將來或者可以詳細發表。』

以上新聞是日本人造的謠言，毫不足信，因為馬可尼自從意軍征阿，一九三五年秋季開進伊西俄比亞(Ethiopia)之後，即奉命親到巴西裝置電台。當時有人從前方發來情報，批評馬可尼，說裝置電台何須他親自出馬。他到南美為的是替黑衫黨首相接洽一筆大宗借款。後來果然，不到一個月，馬可尼趕回羅馬。羅馬報紙封面大字爭傳他發明了死光，會停止汽車及飛機底動作。一時驚動了許多科學家。其實自從束射出世之後，把電磁波聚集在一條窄小的圓錐形式的地位已經是希奇萬分。倘要利用這窄小的圓錐形式的電磁波去發生停止馬達引擎旋動，需要極大的電力。他說：『工程師曾經絞盡腦力把四面疏散的電磁波聚集到一條細線上去。倘要它殺人或使馬達發生阻礙，它的力量不能夠小過索阿加拉瀑布的力量。』它底所以然的原理是用超短波阻礙內燃機發火爆發汽油底機能。飛機被迫降落，汽車也會慢慢地停止活動。但其有效範圍，僅僅在一〇米或二

○米短距離之內，過遠則無作用。在這短距離內現在各國都已試驗成功。不祇是馬可尼一人。『我寧願設法利用無線電去拯救人類。不肯用它去殺滅人類。』馬可尼說過這句話。這可見他並未發明什麼死光。東京新聞底話完全靠不住。

葛林培爾——麥蘇士 (Giribell-Matthews) 一九二五年發明死光。這是大家所知道的事實。他曾用電磁波操縱石油發動機來駕駛潛水艇。德國科學家狄拉著 (F. M. Darro) 趕到倫敦參加試驗。(1) 停止馬達自行車底發動機，(2) 燃燒火藥，(3) 燃點電燈，(4) 殛斃老鼠。當時很受英政府底贊許，獲得獎金二五、〇〇〇金鎊。這幾種試驗都是利用光線游離化的原理，使光線成爲電底傳導體。但祇限在試驗室中，距離稍遠則不可能。

直到一九四〇年八月間合衆社傳出消息說意大利人民報以顯著地位刊登柏林消息，希特勒 (Reichsfuehrer Adolf Hitler) 於一九三九年九月間之布告中，聲明將用死光於此次戰爭，爲最後之殘殺手段，現在意大利在軍事慘敗之時，還未見莫索里尼採用它，希特勒底聲明難免又是獨裁國家底一種恐怖宣傳。

美國有一位電氣實驗家忒斯拉，最喜歡做大規模的試驗。以下一段事實是他對於死光成就的談話。
『一八九八年美國 The Colorado Electric Light Co. 底大型發電機底電樞 (Armature)，忽然無故自行焚燒。衆多工程師找不出學理上及工程上的原因。換上了一副新的價值很大。但換上去的工程猶未完了，又遭受到無可再修的第二次焚燒。』

偵查研究的結果，纔發現忒斯拉在離開五哩以外他底試驗室裏做試驗。因爲他底試驗是超時代的，大規模的，他能夠發射出極強的能量去燒五哩以外的電樞。而且十三哩以外的電機也受了影響，他即刻變更了他底試驗的方法。

他用三〇〇瓩特發電機。升壓的變壓器。五〇呎直徑的感應線圈。火花隙是一〇呎。偌大規模的試驗是從來所罕見的。用這樣大規模試驗，產生大量的電磁感應及強大的電磁波，可以在遠距離的電樞上爲感應作用，

發生高頻率振盪而起燃燒。

所以嚴格地說來，忒斯拉倒是發明死光的第二個人。

一八八 與火星通信的工程問題

地球和火星通信，在太陽系底星羣中是一個最有可能性的問題。因為它底性質，許多部份都和地球相像，所以一部份的天文學家斷言其中有人類，有水，並且是流質的水，有文化。所以它有和我們通訊的可能。

不過當年馬可尼在地中海航行的時候，所聽到的波長是一五、〇〇〇公里。他胡亂說是從火星發射而來。後來細查的結果，知道原來是美國 General Electric Corporation 在實驗室實驗時發出來。而且這個問題，也決不是像馬可尼所想像的那樣簡單。我們純粹以科學立場去研究，至少有以下四個問題：

(1) 必須用器械發生電磁波，尤其能夠發生光波。因為火星能夠把太陽底光線反射到地球。地球也當然能夠反射日光到火星。所以光波是最適宜的一種載波。無線電波却未必合用。

(2) 火星和地球隔離很遠。要發信到那邊，我們必須有大量的電力。

(3) 火星和地球都繞日而轉，快慢不同。地球三百六十五日半旋繞太陽一周。火星旋繞太陽一周，需六百八十七日。所以地球和火星底距離時常在變動。地球距離太陽九、三〇〇萬哩。火星距離太陽一、四二〇萬哩。地球和火星最近的距離是三、四六〇萬哩。最遠的一邊有二三、五〇〇萬哩。

(4) 地球和火星四周底氣體都是吸收電磁波的介物。照我們地球方面底經驗，這種吸收的程度，照着電磁波頻率底數量而不同。游離層會吸收，並且會反射電磁波。電磁波愈長，反射性愈大。一〇米以下的波長最容易穿透這個介物。游離層存在地氣層 (Troposphere) (註五) 和平流層 (Stratosphere) 底水蒸汽和「氧氣」會吸收多量的紅內光輻射。比較紅內光線更長的輻射會被氣體分子所吸收。可見的光帶輻射，一半被吸收，一半被反射。紫外光線底大部份都被氧氣層 (Ozonosphere) 所吸收。比較紫外光線更短的波長會叫大氣體

(Atmosphere Gases) 起電離作用。它的大部份能量都消耗在這上面。所以地球和火星通信最適的波長是在一〇米以下，和比附紅內光線很長的一段波帶。可以看見光帶也很合用。

有了以上所舉的四種觀念；波長選擇妥當之後，假想功能發射出來經過各層沒有損失，那末還有幾個問題值得再去探討一下。這些問題，第一是半波長發射器所需要的電力。第二是特製天線所需要的電力。第三是發射底速度。

(1) 讓我們開始就用半波長的發射機而且恰巧正對着火星方向發射出去。那末貝爾電話試驗室裏的蘇斯 (Dr. G. C. Southworth) 底意見，在 d 距離的地方所得到的電場 $e = 85I/d$ ，每米伏特 (Volt per meter)。I 是天線中部的電流量。若用每米微伏特 (Microvolt per meter) 計算，那末 $e = 8.5 \times 10^7 I/d$ 。照地球和火星距離最近三四、〇〇〇、〇〇〇哩或 5.54×10^{10} 米推算，那末：

$$e = 8.5 \times 10^7 / 5.54 \times 10^{10} I$$

$$= 1.53 \times 10^{-3} I$$

依照我們通訊的經驗，在收報機方面，用靈敏的接收機，一排的天線（半波長式）所「收穫」（Gain）為十五份。並沒有雜聲擾亂的時候，總要有每米五微伏特的電場。那末：

$$I = 5 / 1.53 \times 10^{-3}$$

$$= 3.27 \times 10^3 \text{ 安培}$$

半波長式天線底發射電阻 (Radiation Resistance) 有七三·二歐姆。那末：

$$P = I^2 R$$

$$= (3.27 \times 10^3)^2 \times 73.2$$

$$= 780 \times 10^9 \text{ 瓦特}$$

$$= 780 \times 10^9 \text{ 瓦特}$$

≈ 750,000 瓦特

(2) 假定我們發射機底天線底指向性和效率，比較半波長式的天線好過三十份貝，這就是說半波長式的發射機要有一千分之一瓦特或七八〇瓦特。若電源底效率是百分之六十。總入力要有一、三〇〇瓦特。

以前曾經說過，長短波都會受游離層反射，祇有超短波纔像光波一樣地發射過去。照目前無線電工程技術情形，超波電力一、三〇〇瓦特，實際上還不可能。假定可能，在地球距離火星最遠二三五、〇〇〇、〇〇〇哩(3.76×10¹¹米)的時候，所需電力究竟多少呢？

$$e = 8.5 \times 10^7 / 3.76 \times 10^{11}$$

$$= 2.28 \times 10^{-4} \text{ I}$$

在收報機方面的電場每米五粉伏特。那末：

$$\text{I} = 5 / 2.28 \times 10^{-4}$$

$$= 2.24 \times 10^4 \text{ 安培 (大體的數量)}$$

半波長天線底發射電阻七三·二歐姆，發射底電力：

$$P = I^2 R = (2.24 \times 10^4)^2 \times 73.2$$

$$= 364 \cdot 10^8 \text{ 瓦特}$$

$$= 364 \times 10^8 \text{ 瓦特}$$

$$= 36,400,000 \text{ 瓦特}$$

再假定發射機底天線比較，半波長式的天線有「收橙」三十份貝，或者比較半波長式天線需要一千分之一電力三六、四〇〇瓦特。並且又假定發射機底效率為百分之六十。電力共需六〇、六六〇瓦特。總算起來，比較地球和火星最近距離的時候，電力加多四六·六倍。電力照距離底平方而加減。這個公例也是適合實際情形的。

電力需要這樣大，我們需要另一種方式的機件纜行。現在的技術，恐怕不能夠達到我們的目的。

倘若發射無線電話，那末電力還要增加四倍。因為電場要每米一〇萬伏特纜纜的緣故。

(8) 電磁波速度每秒鐘一八六、〇〇〇哩。地球距離火星最近的直徑是三四、六〇〇、〇〇〇哩。三分鐘纜纜能夠達到火星。從火星到地球也要三分鐘工夫。地球火星相距最遠是二三五、〇〇〇、〇〇〇哩。來去各須二十一分鐘，無論話報都覺得慢些。

以上的論斷，電力吸收問題還沒有提到。不然的話，電力還得增加好幾倍。並且太陽黑子最大的時候，比較太陽黑子最小的時候，我們所用天線還得好過二十分份員纜行。

太陽發射光線到地面底電場，每一平方米有一、三五一瓦預的能量。這種能量是電磁波的方式。就是每米有七、一四伏特(714 million microvolt per meter)。一半是散佈和反射空中。十二分之一被氣體所吸收。到了地面祇剩十二分之五。所以餘剩在和太陽正對的地面底電場每平方米祇有〇、五六瓦特(560 million microvolt per meter)。他處地面底電場還沒有這麼多。每一〇平方公里底各邊要聚集起來，受我們控制，那末我們一定可以和天體的星球通訊，假如實在有這麼一顆星球來和我們通訊的話。

通信的天空最好是沒有雲霧遮住。當火星和地球都在太陽一邊的時候，這種沒有雲霧的天空曾有好幾處在赤道底圖上給我們去利用。倘若火星底位置在太陽以外，那就非常困難。因為這不但是距離增加了。它底位置並且接近太陽。不容易給我們看見。

總而言之，地球和火星通信決不是用我們現在的機器所可以做得到的。用現在這種機器，無論經濟上和技術上都是不可能。所以馬可尼的話，是禁不住的。

附錄(地球與火星通信問題，到了今日還在科學家研究之中。一九三六年五月十一日世界新聞社從尼新(Nice)，發來電訊題目是：『火星中人試圖與地球通信。』現在抄錄原電於下。可見科學界中正在留意於此一問題尚大有人在：『天文學家達米翁教授，在下阿爾卑斯山區，設有觀察台一座。近根據彼在該台之觀測，

信火星曾試與地球通信。據教授稱：在上年冬季中，有數夜星月全無，天空漆黑，余忽見火星附近空中突發出一片深青色之奇光，時陰時現。當其現時，光亮極烈。竟能就光中閱看報紙。此項奇光，八年前在法國里昂市附近亦曾見過。爲天文學界所注意。余信火星中人現圖以吾人所尙未知之方法與地球通信。假使此項現象確爲該星所發出之符號。則吾人殊無法答之。因吾人尙未能發明一種強有力之探檢光，可以投射至最近吾人之鄰星之四分之一之距離也。但此星球間交通之問題，將來終有解決之日。在多年以前，有法國某富孀，忽發奇想，捐款美金六、七〇〇元於吾人之科學院，作第一個實現與星球交通者之獎金。該款現尙存儲以待得獎者。其利息則卽作爲深究此問題之用云。』

一九九 『中國臭瓶』

歐戰開始，全世界科學底聰明才智，都夜以繼日地用在創造新式的機器，專爲破壞工作之用。馬可尼底見解以爲這類屠殺的新式機器，譬如潛水艇、坦克車、避彈室、掩蔽物、手榴彈、毒氣、烟幕彈等等，幾乎沒有一件不是絕對新式的東西。他說：『戰爭殺人的工具都是從古舊的思想及工具轉變出來。譬如南北美戰爭的時候，北部聯邦同盟施用潛水艇轟炸敵艦。希臘底人民用火作戰。中國臭瓶會放出毒氣。這一種毒氣爲動物天然所固有。烏賊與臭鼬底身上就帶有這一種毒氣。』

『臭瓶』英語原名是 (Stinkpot)。這個字在英國是形容機器自由車的俚語 (Bang)。馬可尼說中國底『臭瓶』，不知是指何物。這是他無意識的武斷，污辱中國的話頭。歐美人對中國觀察錯誤，胡說批評，這是一個例子。馬可尼也免不掉這種失言之過。這種過失祇有在從前他們一部份牧師及日本浪人口裏去找。不料馬可尼也這樣造作口孽，自失身份。

一九〇 被擠出美國之外

美國辦理無線電事業原在英國之後。但工程技術進步，製造工業發達，通信規模宏偉，投資數量鉅大，卻都在英國之上。這一點，在馬可尼本人也親口承認過。原因所在，第一是英國已經掌握了國際無線電通信權。美國不願在無線電方面再落後塵。故處處迎頭攔截。第二是歐戰間歐洲各處都在火進。美國則有三年餘閒，埋頭實幹。

例如歐戰初起的時候，美洲馬可尼公司要在某種條件之下把加利福尼亞合衆電公司底電台通信網及各種商業專利權收買過來。這消息被美國海軍部探知，深恐專權旁落，乃用同樣條件先行下手。等到一九一七年美國正式對德宣戰，遂下令收管全國私有電台。美洲馬可尼公司在太平洋及大西洋兩岸的商用大電台都在收管之列。並在一九一九年由美國通用電氣公司 (G.E.C.) 出相當代價把美洲馬可尼公司底全部資產，專利權以及對外通信的報務合同收買過來，造成統一的局面。馬可尼當時因為政治及軍事關係，不得不將它放棄，另定英美兩國通信的互惠合作條件，至一九四五年期滿。一九一九年十月十七日美國無線電台組公司正式成立，資本八、三〇〇萬美金，拒收外資，以免再蹈水線底覆轍，營業範圍包括國際通信，海上通信，機件製造與售賣。從此事業蒸蒸日上。不但英國馬可尼公司在美國的原有勢力根本遭受剷除，無有立足餘地；即其營業範圍及魄力乃至於工程技術也都後來居上。可見有了市場而不能保守，也是枉然。試看廣播事業哈定 (Warren G. Harding) 與威爾遜在播音台競選總統及哈定與柯克斯 (Cox) 競選消息，都是在 一九二〇年十一月間由辟支堡 (廣播台呼號為 (KDKA) 電台布露。從一九二二年元旦起至一九二三年元旦止，美國廣播台底數目由三座增加到五九五座。西方電氣公司 (Western Electric Co.) 在一九二一年中獨家承造電台二〇〇座，這都不與馬可尼相干。

據一九四〇年九月份英國實用力學雜誌發表統計全世界無線電台三六、〇〇〇座中，有海岸電台八、〇〇〇座，廣播台一、八〇〇座，通信電台六、二〇〇座。美國佔了全數三分之二。其餘二八、〇〇〇座為海上流動電台。又收音機全世界共有七〇、〇〇〇、〇〇〇架。歐美各佔半數。這可見美國對於無線電發展之速。更

奧馬可尼無子。

一九一 鐵槓槓不開新大陸底金庫

馬可尼專業被擠出美國之外，尙有一段公案。乃當時躬與其事的羅敷鼎 (Edward H. Loflin) 所公布。全部登在美國 Radio Craft 雜誌第一〇卷第七期 (一九三九年一月份)。題目是：『馬可尼——無線電之父』。

羅敷鼎是從海軍學校出身的。曾在哥倫比亞大學研究院從普炳教授研究電訊交通問題。後來擔任美國電氣交通及發展工作，被舉為政府各部合組無線電委員會主席。聽斷各方面向美政府要求賠償關於美政府在第一次世界大戰時使用一切有專利權的無線電用具底案件。馬可尼當時在美國為專利權控告政府。對於全案內容及經過，他知悉得最為清楚而且確實。不過原文很長。這裏祇能夠摘譯幾段比較重要的材料：

馬可尼狡獪，掠人之美，居為己功。英國作家雷吉德 (Loggell) 諷刺他說：『英國底一般讀者除對馬可尼公司注意外，實未注意到其他重要的無線電訊商業機構。如有提及，彼輩必至驚惶失措。』馬可尼公司是慌了，立刻組成美國馬可尼無線電報公司。用馬可尼名字向美國專利局聲請專利。

馬可尼底捧場者，想出計劃。尊他為『無線電之父』，這是馬可尼公司用金錢買來的尊號。它就利用這種動聽的尊號和國內外的法院支持他底七、七、七號及所謂『四調諧電路』兩種專利證。於一九一六年七月二十六日在權利裁判所控告美國政府，要求賠償美金六百萬元。一九一九年又嫌權利裁判所處理太慢，轉向無線電合組委員會控訴。於是欲速反不達。而這一種尊稱到了一九三五年也就正式連根帶蒂取消了。

希臘物理學大家阿基米得 (Archimedes，公曆紀元前二八七年生，二二二年卒) 發明用小力推動大物的槓桿。就是物理學上所說的力失速 (Gain Weight, lose time) 的器具。曾說：『如果給我支點，我可以利用槓桿掀動地球。』『無線電之父』和兩種專利證是馬可尼底槓桿。他想靠它去撬開美國財政部儲存庫底門。

馬可尼公司知道我 (羅敷鼎自稱) 是從來沒有見過馬可尼底一張專利證。它底代表就用三五〇件專利品做要

求的基礎。加上其他請求專利的器品二、〇〇〇件。使他底鐵槓桿粗健起來。我在處理這一天公文以前，除發見馬可尼原來的二張專利證外，並不會見過第三張。馬可尼是當時公司裏的董事，擔任公司業務發展及技術研究工作。由於他二十個年頭長久的機會看來，他底創造力如何，不無疑問。而且這三五〇件專利品中也找不出那一件是受馬可尼所指導的屬下所發明。該公司底代表同意我底意見，在這二來案件中刪去了三四六件。最後我想用美金一、二五三、三八九、〇二元解決此事。它當時需款甚急。也預備答應。

其實全部無線電專利的請求案子，總共有十二件。數目有四千萬之譜。以馬可尼底控案所佔數目最爲鉅大。我主張以美金二、二三六、一七二、三九九元解決一切。國會頗以爲然。後來遭受了議員布蘭敦 (Blanton) 底反對，說：與其把這一筆鉅款去餵有錢的專利權者底私囊，毋寧用它去撫養傷兵。於是這二年六個月的艱苦工作遂告終了。

檢察長致函海軍部長說：如果聽羅敷鼎仍到海軍界服務，並派他明年隨軍遠征，那末政府被馬可尼公司等控告——或許還會發生別的控案，難免要損失幾百萬元。因爲據那些擁有專利權的朋友們說，祇有羅敷鼎中較能夠替政府辯護，能夠排除政府當前的困難，勝任愉快。他是辦理本案再適當的人選。隔了不久，海軍當局就取消了他在海軍服役的命令。他於是纔專心辦理馬可尼底控案。

馬可尼公司爲此僱用了五位專家，連馬可尼自己也在內。換言之，就是——共有六位證人給他們製成了一、一五四頁的證據，三六七件的證物。整備鐵槓桿加上潤滑油，向權利裁判所進行請求。請求的結果，那根鐵槓桿遭遇着三四六件確鑿答辯證據，及一八五件證物就毫無作用。除從前一九一三年三月八日至一九一五年八月十六日聯治重荷線圈 (Lodging coil)。沒有多大用處及天線受感應圈加裝可變電器在若干機身上，沒有多大重要之外，可以說完全被駁回。

本案辦理時間，總共廢去十九年。一九三五年十一月八日，裁判所寫信給羅敷鼎說，根據他底辯護計劃，依照他所提出的反證，由立法部印成八〇頁的判決文。在第五二頁裏寫着：「意大利科學家威廉馬可尼，有時稱

爲無線電之父。並不是第一個人發明無線電通訊。他是商業上的創始人。不是天才的發明者。於是本案如撐重霧，而見青天。

記錄最後的一頁可查看第四、二八九號美國政府事實論據節略。

辦理本案經過的時間雖長，費用雖多，但比較付給馬可尼要求數目小而合算。

想用鐵槓撬開美國財政部儲存庫底門的馬可尼團體既已得到了一個結束，不得不靠美國無線電合組公司股票股東的腰包了。這回鐵槓動作底損失由他們去償付。原來是因爲用力過猛，鐵槓在儲存庫底門上，折成兩段。

近來有人提議在華盛頓爲馬可尼建築紀念物。說他是無線電機發明者。用馬可尼紀念基金公園底名義向國會請求准許。結果，國會在第七五次國務會議，第八六件最高聯合議決案議決；內政部長有權指導及核准馬可尼基金公園底請求，凡美國人民得在美國哥倫比亞內地上，除國會議事廳，圖書館及白宮以外，建築已故無線電機發明家馬可尼紀念物。此項紀念物須簡潔而美觀。選定地位及設計圖樣，經國家美術委員會核准，不因建築紀念物，使美國政府破費。且所需款項經內政部長認爲足夠完成之用。自公佈後五年內爲有效期間，過時作廢。一九三八年四月十三日羅斯福總統 (President Franklin D. Roosevelt) 加以批准。我（羅敷鼎自稱）要問，誰能夠勝任撰述紀念物上的碑文。它要和一九三五年十一月四日，美國權利裁判所內的尊嚴團體對於馬可尼控告政府的案件所下的判決詞不衝突。

(註一)一九一三年十一月三日逝世。

(註二)現在已經做到這一層。

(註三)全文見無線電雜誌一九三〇年四月二日第五五三期及第五五五期卷頭語，又第二六卷第三四九頁。

(註四)馬可尼底演說辭當時被雪特尼電台製成留聲機片。

(註五)排後近物理學測驗，從平而起至高空七哩的一段太空帶『地氣層』。七哩以上到三十哩的一段太空帶『平流層』。在『平流層』裏的空氣極稀薄，溫度極冷。無有風雲變幻。以上兩層底交界處稱『Tropopause』。從『平流層』底頂界再向上升，到了六〇哩的

段本包含有羣氣，稱「羣氣層」。六〇哩高的所在稱「芬維賽德層」。從六〇哩到一五〇哩的一段天空稱「游離層」。一五〇哩高的所在稱「愛氏層」(Appleton layer)。從一五〇哩到三〇〇哩的一段天空為北極光界。所各何種氣體尚未確定。或許祇有氫氣。因為氫氣是極輕的氣體。

第三章 馬可尼發明些麼什？

一九二一 『無線電究竟是不是馬可尼所發明？』

『無線電究竟是不是馬可尼所發明？』這是歐美各國很多的書籍，雜誌及報章裏時常發現的一個疑問。馬可尼底事業興旺到了最高峯的一天，這個疑問沸騰得愈是劇烈。

推究這個疑問發生的原因，不外兩種：一種是無線電學術方面，說馬可尼底成就是承襲了前入底餘緒，不是自己獨特的創造。所以柏林底交通博物館 (Verkehr Museum) 裏所陳列的無線電發明家的銅像，不是馬可尼，而是赫芝。一種是無線電機噐等製造及競賣的廠商方面，他們為政治鬥爭，及商業利害的關係，舌劍唇槍，各不相讓。尤以德國底成見最深。故與馬可尼暗鬥亦最劇烈。這種暗鬥，幾乎成為兩國無法挽回的不世之讐。所以各國對於馬可尼的反批評，從德國方面發生的成份也最多。總括起來，計有：

甲 基本理論：

(1) 電磁波底發射 (Radiation of Electromagnetic Waves)：是一八七三年馬克士威爾教授根據算理推測出來的。

(2) 電磁波底產生及特性 (Production Characteristics of Electromagnetic Waves)：一八八七年至一八八八年赫芝教授所完成及實驗證明的，是他產生了電磁波，並且證明了馬克士威爾理論的正確。用諧振器去接收它。實驗出它底速度，波長及反射、極化、擴散和光線相同的性質。

亨利教授一八四〇年在美國第一次產生高頻率振盪。隔了三年提交給美國學會 (American Society) 的論文，能夠在二二〇呎距離把鐵針或鋼針磁化起來。一八五三年登爾文動發表了一篇未經耦合的電振盪線

蹠底算術公式，一八七九年許士教授私人在倫敦表演六〇呎距離（或云數百碼）的無線電通信，第二年春季他表演給劍橋大學底一位教授看，並且造了一隻粉末檢波器去接收電磁波。一八八九年美國湯姆孫教授（Prof. Edin Thompson）提議用電磁波無線通信。他曾用弧光產生高頻率電流。領得美國第五〇〇、六三〇號專利權。一八九二年二月葛羅克爵士在兩週評論（Fortnightly Review）上發表論文，詳細說明電磁波可以用為通信的工具。澳洲雪特尼薛來福教授（Prof. R. Thalfall）也有同樣的建議。一八九三年忒斯拉在倫敦電機工程師學講演講高壓高頻率交流電底實驗，指出產生高頻率電流的方法去實現無線電通信。一八九四年略治爵士用電磁波在六〇碼距離收發無線電成功，向皇家學會提出論文刊行一書，取名 The Work of Hertz's Some of His Successors。後來改名 Signalling Through Space Without Wires。同年秋季英國皇家學會在牛津開會的時候，他也表演過一次。一八九五年普博夫教授用粉末檢波器串聯了掛空的天線和地線，並聯着一副記錄器去接收電磁波。粉末檢波器裝上了自動的擊錘。

根據以上的記載，無線電工程理論及實驗方法在馬可尼以前，早已一一現成。馬可尼如何算得是發明家？

乙 發射機：

(1) 感應圈：倫可夫底作品。

(2) 球狀振盪器：赫芝及略治底作品。

(3) 速熄電花隙 (Quenched Spark Gaps)：發射機用電花隙，經過了第九次的改良，纔創造出速熄放電花機 (Quenches Spark discharger)。第一次是尋常固定電花隙 (Stationary Spark gap)，第二次是旋動式電花隙 (Rotary Spark gap)，第三次是不減幅複式放電花器。其實旋動式電花就是速熄電花。因為電花隙距離離由於旋盤的旋轉而增大，電花隨中間底空氣電阻隨而增大，電花自然會熄滅。這和速熄電花隙底圓槽邊緣底深溝有同樣作用。不過速熄放電花機底效用遠在旋盤電花隙之上。

第一、速熄放電花機底交流電源，大概取給於頻率五〇〇底交流發電機。對方接收機底耳機聽取一、〇〇〇振盪，發音非常清脆悅耳，最高的振動數可以增加至二、〇〇〇。第二、因為發音清脆，對方不容易遭受其他電台底干擾。萬一受擾，增減發電機底速度，就可以變更收發底音調。第三、尋常電花隙底有用發射電力祇有全部入力的百分之二十五。而速熄電花隙需要入力三瓦，現在祇須一瓦，而發射底程距並未減少。第四、速熄電花機每一電台用四對至八對，每對電花隙距離為二毫米。發射程距大概為一〇〇哩。臨時看通報底程距，增減電花隙底對數，手續簡便。第五、速熄放電花電機裝置在無線電機房內，僅僅發出嘶嘶之聲，不是尋常電花震耳欲聾，令人不快。第六、速熄電花機底絕緣體不必十分笨重。減省裝機底地位及金錢。

速熄放電花機底發明人是德國維痕教授，一九〇六年創造成就。一九〇八年領得專利證。一九一一年得到諾貝爾物理獎金。武斯拉旋動式電花隙遂被淘汰。馬可尼公司在一九〇九年纔照樣造出來。所不同的幾點，第一是玻璃或磁器的撐架，得力風根用在散熱片底外周。馬可尼把他穿入了散熱片。第二是鑿洞散熱，得力風根並不鑿洞。而馬可尼則把電花隙圓片及熱散片都鑿穿了許多圓孔。所以馬可尼式底速熄電花不是關在裏面，發生電花，在外面可以看見。第三、得力風根不用軸心，馬可尼則用絕緣棒穿透電花隙圓片及散熱片底軸心。其實在大體上和得力風根式大同小異，祇不過改變些面目而已。

得力風根爲了這一件法寶，在船舶方面推銷無線電機，營業大旺。最招馬可尼公司底嫉忌。不但如此，德國腦恩（註一）及澳洲底強力電台所用的電花隙，得力風根也採用速熄式。祇是電花隙底對數多一些。照一九一三年的統計，各國底海岸電台，馬可尼共裝一三八座，得力風根共裝一二九座。船舶電台，馬可尼共裝一、〇八一架，得力風根則共裝五七九架，全世界各國無線電公司祇有得力風根是馬可尼公司底勁敵，得力風根有特無恐受人歡迎的唯一機件單是得力於速熄放電花機。

（4）連續波：馬可尼產生連續波所用的放火器（Ignition device）是採用葛利第（Gallotti）底方法，稍加改良，裝在卡那達地方通信很靈。不過馬可尼用了四具平行的速熄電光隙。同時又在每具電花隙底線路串聯

了旋轉式電花盤 (Rotary Spark disc)。這未免畫蛇添足地可笑。

(5) 同歩式旋轉放電花器：一八九六年忒斯拉關於高頻率電流底產生，調整和應用，都曾加以一番改良。機器方面亦經改善，得到了英政府底專利證，包括同歩式旋轉放電花器在內。他又發表了產生高頻率振盪底方法。在二〇年中間，他底工作算是最進步的。馬可尼底同歩式旋轉放電花器是抄襲忒斯拉底方法。

(6) 無線電話：有不減幅電磁波底產生，然後纔有無線電話底成就。無線電話試用電磁波最早的一位科學家，是費信悖教授，年代是在一九〇〇年，史拉培教授是第二人，時期遲到一九〇八年。

費信悖教授當年所用的發射機是高速斷續器底電花式 (High Speed Interrupter Spark System)。把電花機所產生電磁波底減幅部份截斷了，用另一電花去補充，使它變成不減幅，他用斷續器電花發射機發話，射程可及一哩。魯曼在一九〇二年用極靈敏的光電傳聲器 (Photophone) 代替話筒，發話射程增加到二〇哩。一九〇六年美國方面，也用弧光發話到四九〇哩。

一九一二年意大利人葛尼用弧光機，另造流質話筒 (Liquid Microphone)，從羅馬說話到得利保利，距離六〇〇哩。

一九一三年德人梅施耐創用真空管發生高頻率振盪，由柏林說話到臘恩，計程二十三哩。這是利用真空管說話的第一人。

馬可尼試驗真空管無線電話是遲到了一九一四年三月十五日。但在美國一九一〇年一月十三日著名音樂家卡魯索 (Enrico Caruso) 會同首都大戲院 (Metropolitan Opera) 一部份明星已經開始廣播。黎寶福來斯德博士對於廣播前途，預備也比馬可尼早。

(7) 產生不減幅波的弧光：減幅波 (Damped Waves) 祇能夠用做拍發電碼之用，不能說話。馬可尼在一八九六年以後的十幾年中間所用心工作，專側重在減幅波的火花機。從沒有想到怎樣產生不減幅波 (Undamped Waves) 和不減幅波底用途。

不減幅波底用途，可以發報又可以說話。還有其他諸種不同的妙用。無線電話初步的成就，倘若沒有弧光機產生不減幅波的話是不會成就的。

弧光（註三）機底創造者不是馬可尼，而是施爾森（Yadnar Poulsen），他取法於倫敦陶特爾（Wm. D. Boiss Duddell）所發明底弧光產生高頻率振盪的基本原理。在一九〇三年創造弧光機。它底結構，（註四）一種（theetode）狷喉棒，另一極用銅棒，貫通直流通電。弧光箱中加入煤氣或氬氣。兩極電壓為四〇〇或五〇〇伏特，接連可變的電阻，抗流線圈及高感應，低容量的容電器，和弧光成直角的外面放置着一副極強的磁場。（註五）這樣放出來的弧光就會反復振盪，產生了不減幅的電磁波。振盪數可以高到三萬乃至於五萬。

這種弧光機的電台在英國海岸電台中不止一座。射程超過電花隙機。這是在初期無線電工程技術方面，馬可尼公司失敗的一種。所以一九〇九年英國底郵局出資收買馬可尼電台九座，這種弧光機的電台仍舊繼續着收發商報，可以再用二、三年之久，受着郵局底特許。

馬可尼對於施爾森底工作十分傾倒。一九二九年十一月二十日當施爾森做生日的一天，馬可尼發出賀電：『閣下底工作，聞名全世界。受到科學家發明家底尊敬。』

施爾森發表弧光機的年份是在一九〇三年。而無線電話的成功則在一九〇九年底。從一九〇三年到一九〇九年的六年中間，產生不減幅振盪的方法，除改良弧光機之外，再有所謂高頻率交流發電機（High Frequency Alternator）底創作。在高頻率交流發電機尚未發明以前，二千五百瓦特或更強有力的弧光電台，已有七十八座之多。

（8）高頻率交流發電機：高頻率交流發電機機底創作，在全部無線電史上也算是一椿偉績。它底創作者是湯姆孫（Elhu Thomson）與威士拉，高爾什密德（Goldschmidt），拉都（Lalour），裴恩諾這一班人，而不是馬可尼。創造的年月早在一八八九年及一九〇〇年之交。所產生出來的高頻率振盪是不減幅式。美國通用電氣公司底工程師亞力山大生（Ernst Fredrick Werner Alexanderson）在一九〇八年所造出來的機器更為知

名。

忒斯拉，費信博教授及德拉依 (De Laval) 諸人對於高頻率交流發電機都有創作，都可以直接輸到天線。因為波形不減幅，所以報話都可以發。在真空管起振器 (Tube Oscillator) 沒有出世之前，曾經風行一時。頗為一般人所樂用。

在英國方面，高頻率交流發電機當時是倫敦德籍西門子兄弟公司底專利品。而馬可尼則收買了厄爾森底專利權，專用弧光機。雙方分道揚鑣，各不相讓。所以馬可尼公司後來所承造的強力電台，祇有複式同期旋轉電花式機（如克里夫登電台）及弧光機（如中國之庫倫及迪化電台）。它採用高頻率交流發電機是在收買了亞力山大生博士專利權之後，裝設在卡那逢電台裏面還是第一次。時間已經遲到了一九二一年四月二十一日。

丙 接收機

(1) 粉末檢波器：是布蓋勒所發明。

(2) 兩大類檢波器：一類是電液檢波機 (Electrolytic detector)，一類是晶體檢波器 (Crystal detector)。這兩大類檢波器都不是馬可尼所發明。

電液檢波器是費信博教授所創造。一九〇一年九月二十八日向美政府領得專利權。法人費理愛及德人薛勞米爾許 (W. Schloandl) 同時也有造出。液體內雜雜百分之二十硫酸或鹽酸。浸入鍍銀的白金絲細如馬錢。直徑〇・〇〇一毫米，長〇・〇一毫米，作為陽極。液質作為陰極。兩極接聯容電器，乾電池及天地線。電磁波飛來，會減少電液底阻力。通過電池底電流。使耳機或印字機發生作用，伊務斯 (J. E. Frost) 及費里蘭 (F. K. Ireland) 也證明會同時各別地證明過同樣的檢波器。他們各人作品底不同，祇在白金絲底粗細上及液質底成份上的差別。這一類檢波器不甚受報務員所樂用。因為電液容易滲漏，而且為要維持檢波底靈敏度，必須鑄蝕白金絲底尖端，使時常保持着尖度。

晶體檢波器底發明，最初是由於兩種不同的金屬聯合在一塊，會起檢波作用。美國畢卡特

Pickard) 及陸軍將領鄧華德 (Henry H. Dunwoody) 在一九〇六年採用各種鑛質試驗檢波，如同方鉛礦 (Galena)，矽化礫 (Carborundum) 之類。據測驗所得的結果，晶體檢波器在二伏特電壓之下，從一方面流過的電流量應比他方向流過的電流量大四十倍。它有整流的本領 (Rectifying Power)，但是不願從歐姆律。

晶體檢波器底鑛質有二十多種。最普通的爲方鉛礦，矽化礫，硫化鐵 (Iron Pyrites)，矽 (Silicon)，甚至於炭塊都有檢波底功能。既輕便又便宜。所以能夠給業餘家普遍採用。粉末檢波器從此廢除了不用。船舶收報機除磁性檢波器之外，往往另置晶體檢波器，作爲備件。在數哩距離接收電訊，甚爲方便。不過它的缺點也不少。細銅絲底尖端容易被強烈的電波震脫，或是受了外力振動都會失掉靈敏度，以致收報不靈。西人對於中國事件，不加探討。以爲華人說話發音太響，聲波振盪較強，某雜誌竟下武斷的結論，以爲華人不能夠採用晶體檢波器。這也是無線電界底一種笑話。

(3) 磁性檢波器：是劍橋大學盧斯福德教授一八九六年以前所創造。一九〇二年纔領到 10,245/02 號專利證。當馬可尼一八九六年六月來英國請領無線電通信底專利的時候，盧教授已經用磁性檢波器無線收發到半哩之遙。

磁性檢波器雖然比較粉末檢波器靈敏可靠，但不久即被晶體，電液及真空管檢波器所淘汰。而晶體電液及真空管檢波器又都不是馬可尼所發明。

(4) 二極真空管：全世界用真空管以接收電磁波，當推鮑爾次門 (Boltmann) 爲第一人。德國魏乃爾德博士 (Dr. A. Wehnelt) 領得二極管整流器專利證是在一九〇四年一月十五日。德國底愛爾斯德 (Eisler)，葛德爾 (Gettel) 在一八八二年到一八九九年的一段期間研究真空管裏面的氣質 (Gas)，怎樣傳導電流，時期更早。德國底泰德 (L. Zeinler) 在一八九二年亦改良過一番。叫它爲制輪機真空檢波器 (Thermer Vacuum Cynoscope)。弗萊明教授曾經請教過它們。希陶甫 (Hitouf) 在一八八四年把絲極燃得紅熱，祇要用小小的電力就可以產生電流。祇因當時還無電子學說，所以莫明其妙。一九〇四年十一月十六日弗萊明教授領得二極

真空管專利權(英政府專利證第二四、八五〇號)還是採用愛迪生效應，參加愛爾斯德及葛德爾與魏乃爾德博士三人所得的成效。他跟過物理學大家馬克士威爾教授在劍橋大學做助手三年。是一位當代大師底及門弟子。所以學有淵源，根基深厚。政府亦因為他底發明有功於科學及工業，一九二九年頒賞爵士尊銜。

二極真空管這一件怪物底發明人，不是馬可尼。

(5)三極真空管：發明人是美國黎賓福來斯德，他領得專利權，曾和弗來明教授涉訟公庭。被判彼此永遠不得互相採用。(註六)

一九一六年黎賓福來斯德無線電公司控告美國馬可尼公司冒用他上年所領得的美國第八四一、三八七號專利權。(一九二四年一月十五日期滿。)那件專利是三極真空管為交流放電之用。管內屏極用高電壓，柵極用抽氣，都是賓氏底創作，馬可尼領用真空管專利權的年份遇到了一九一三年。

同年一月十二日，馬可尼請領關於接收機方面的專利，他在弗來明教授發絲真空管底屏極連接十吋長的感應圈作為降壓(Stepdown)變壓器之用。他不用高電壓。和賓氏底發明品比較起來，賓氏比馬可尼進步些。

弗來明教授底二極真空管專利被馬可尼收買。後來美國創作三極管，馬可尼聲請二極管展期專利，遭受駁覆。

(6)氧化絲極：一九〇四年魏乃爾德博士所造二極管底絲極，用氧化鍍過。黎本及賴士採用魏乃爾德博士底方法，在一九一一年纔領到德國第一七九、八〇七號，英國第一、四八二號同樣專利權。最初用為放大，後來用作檢波。

絲極氧化可以增加電流量，大都用鋇(Barium)或鈣鹽(Calcium salt)。德國通用電氣公司及得力風根公司應用到商業上的真空管就是採用黎本底方法。

(7)拍頻接收：是美國費信教授在一九〇五年所發明。

(8)再生式電路(Regenerative Circuit)名又 Re-active, Feed-back, Ticker)：美國人說是「一九一二年發

氏所創造，阿姆司德郎是第二人。但德國人說是得力風根公司在英國第一次領得專利權。發明人是梅施耐。英國底佛蘭克令所領得的專利已是第二人。不過梅施耐底方法是用磁感耦合 (Magnetic Coupling)，而佛蘭克令則用直接耦合。這是他們的不同。這個問題，後來在一九二四年成爲重大的法律問題。

(9) 記錄器：美國莫爾斯所造。

(10) 探向器：馬可尼畢杜氏式 (Marconi-Bellini-Tosi) 及馬可尼阿氏式 (Marconi-Adcock) 底探向器，都不是馬可尼所發明。馬可尼徒擁空名而已。

白郎 (S. G. Brown) 在一八九九年向英政府領得收發探向專利。亞潭教授 (Prof. Alessandro Artoni) 在一九〇三年曾特出心裁創造一種新式探向器。馬可尼在一九〇六年採用它在格雷斯灣電台試驗某船在聖羅倫次 (St. Leger) 雖然也有專利權，但各國競相製造，未被干涉。且據埃克爾斯博士底測驗指向我能並不顯著。畢利尼、杜斯兩人創造探向器，在一九〇七年領得英政府專利證第 21, 339/07 號及美政關專利證第九四三、九六〇號，與第九四五、四四〇號，後來被馬可尼在一九二二年把它全部收買過去，再經過郎德大尉和德 (G. M. Wright) 二人底改良，方纔完善。

丁 收發機兩用之符。

(1) 天線：是一八九五年普博夫教授所創造。舉世聞名的馬可尼天線就是這一種。長度爲所用波長的四倍，由一個極定的交流電源去激動它。馬可尼當年在懷特島泥特爾斯旅館試驗的時候，所用的天線式樣就是這一種。穿窗用橡皮包布隔電再塗石蠟油以增加電阻。但因電花隙底電阻極高，發射波形極寬平。無法使調諧尖銳。在接收機方面的干擾極猛厲。所以後來經各國公同議決廢除不用。過了幾年，馬可尼發現「式天線有指向的特性，他在請領專利的規條書裏說：『在接收機方面倘若把檢波一端的天線四面地旋轉起來，那末必定有一個方向比較地響亮。這個方向就是發射機發來電波的方向。換言之，天線底尾端和發射電台底方向恰正相

反。」他又說：「這種天線底尾端或其他部份可以和土地相聯接。而且在地線聯接處可以加進感應圈和電器，用來測定船隻移動電台底位置，用途很大。」其實這種天線是愛迪生在一八八五年建議採用感應式無線電的時候，主張陸地電台用「式天線，」式地線。（註八）他又建議用氣球高掛天線。氣球底外面包裹金屬薄層。經過收發報機和地聯接。這個發明，後來在一九〇三年給馬可尼買了去。不過許多人如愛格斯實和佛蘭克冷根據實測的經驗，都以為它底指向性能極其低微。倘若懸掛得高或是接用地網，它底指向本能就等於零。埃克爾斯也曾實地測驗過，指向性能非常有限。這是馬可尼在一九〇六年的作品。德國薛克斯弗爾德（Siefert）同時也在進行同樣的試驗。

這種天線，是天線中最簡單的一種。所以在實用上的成效，全靠耦合線路或是輸出力線路去調整。

耦合或輸出線路底調整方法有二：一種是用可變電器串聯了天線線圈。一種是用可變電器和天線線圈並聯起來。馬可尼早年所用的收發報機結構粗陋。天線底調諧，效力並不甚顯著。

反射天線也有兩種：一種是赫芝拋物柱面形，一種是佛蘭克冷底天線電流同相的束射天線。都是另闢蹊徑的創作。不是馬可尼之功績。

(九)可變電器：製造思想底來源是仿照德爾文勳爵底複室靜電伏特計（Multi-Cellular Electrostatic Voltmeter）。

(十)天線：圈耦合：這又叫做振盪變壓器。他用極好的絕緣線旋繞在方或圓的木架上。主線圈用數根線各各平行旋繞上去。副線圈用單根線一直旋繞上去。在兩線圈耦合不必靠緊的時候，主副兩線圈可以分別旋繞在各別の木架上面。兩個木架遠遠隔開。

這種裝置，並非很了不起的發明。因為雷里勳爵在一八七八年曾經做過一篇文章。叫做音學底理論。說出它和音學有相似的道理。沃伐培克（A. Overbeck）一八九五年在 *Annalen der Physik* 也提出關於耦合振盪線路底重要算術方法。馬可尼無疑地是採用了他們底睡餘。

照現在的看法，發射機底主線圈叫做天線線圈。主線圈傳受能量於副線圈，馬可尼叫它爲振盪變壓器 (Transformer)，並沒有多大的意義。倒不如取名『電飾』 (Electric Sleeve)。因爲兩線圈若不是在同一週期，它是不能傳授能量的。

(4) 調諧：一八九七年五月十日賈治爵士領得『無線電路調諧之進步』 (Improvement in Synchronizer Telegraphy Without Line Wires) 專利權。(註九)發表了電氣調諧 (即諧振)。說明了振盪通路底收發作用。因爲它是無線電底基礎。用途非常重大。英政府特予展期七年。被馬可尼在一九一一年所收買。這個巧妙的方法，據弗來明博士說：『年前已經德國沃伐培克及白瑞克耐斯 (Reichens) (註一〇) 想出過。英國埃克爾斯教授亦說：(註一一)『從一八九六年到一九一〇年，馬可尼全靠賈治調諧線路的方法，纔做到現在的格式。』霍衛教授 (Prof. G. W. O. Howe) 也說：(註一二)『賈治底調諧方法實在是一種驚異的發明。它比較馬可尼以前的發明品進步得多。』樸恩鼎教授 (Prof. J. H. Poynting) 也說：『無線電機無論怎樣轉變，怎樣發展。賈治是創造的一位。』

一八九八年德國白浪教授 (Prof. F. Braun) 創造調諧線路，免除各電台通訊干擾 (Jamming)。賈治爵士首先提議雷花不必和天線串聯。又提議接收機採用耦合線路。此公同年又發明揚聲器。

一九〇一年二月二十五日馬可尼領得線路調諧的專利第七、七七七號。內容和上兩年賈治白浪兩人的作品相同。後來控告英國海軍部勝訴。一九一二年又控告德國符力風根公司，都全靠它做根據。但是比較賈治所領得的專利已經遲了四年。

(5) 真空管產生振盪 (Oscillation)：是梅施耐在一九一三年創造。馬可尼根據馬可尼公司與得力風根公司互用專利證的合同，派代表佛蘭克林及郎德大尉二人到德國幫同試驗。發報真空管的專利證，梅施耐是在一九一四年一月間領得。(註一三) 馬可尼則遲到這一年五月間纔領到。

(6) 真空管裝裝氣：是一九一四年梅施耐和美國藍穆博士同時個別發現真空管中真空的高度極高的時候放

進氣體纔有用處，否則可以無須。

(7) 波長計：世界上第一具波長計是德國通用電氣公司底出品，不過可變動的不是容電器，而是感應圈。
(8) 地線與地網 (Counterpoise)：地線是一八三八年史丹海利用地球做電報回路。預測將來通信，那僅有的一條線也可以廢除不用。後來英國自理斯德國基勃尼次 (Kleblich)，普博夫皆採用過。並且都在馬可尼之辦。地網是穆海德博士所創造。德國泰乃克及英國施東 (J.S. Stone) 都有貢獻。

(9) 穩壓器 (Stabilizer)：(註一四) 是抄襲德國羅倫微廠 (Lorenz) 底出品。
(10) 傳真：全部工程的負責人員是賴德。不是馬可尼。

說馬可尼壞話的代表作有兩種：一種是英國 Chapman and Hall Ltd. 書坊出版的 Wireless Telegraphy (The D. U. Technical Series) 雷及德 (Bernard Leggett, A. M. I. E. E.) 所著。他是英國西門子兄弟有限公司底工程師。充過坎拿大馬可尼公司底總經理。一種是 Radio: Beam and Broadcast, A. H. Morse, A. M. I. E. E., Memo. R. R. E. (New York) 所著。他們最激烈刺骨的咒罵是說馬可尼底專利權是剽竊前人的睡餘，靠政府所頒給的憑證來阻礙整個無線電學術和工程的進步。

此外，弗來明博士是馬可尼底顧問工程師。專利權又被馬可尼所購用。他應該對馬可尼表示欽佩。但是他底名著 "The Principles of Electric Wave Telegraphy and Telephony"，敘述馬可尼在科學界的貢獻並不像馬可尼公司底其他工程師底口吻，把馬可尼推崇到『無與倫比』。又埃克爾斯教授是英國無線電學術界知名之士。所作的一本名著叫做無線電 (Wireless)。關於無線電全部發展的史料幾乎無所不舉。對於馬可尼底著作也不甚推重，甚至於有貶辭。

照此看來無線電底機件製造，在馬可尼以前早已一一現成。馬可尼東搭西湊起來，如何算得是發明家。所以他們說：『全部無線電史是馬克士威爾，赫芝及羅痕教授三個八留下的種子。祇有他們三個人值得紀念。馬可尼不是無線電發明家。』

一九三 馬可尼無線電話機底沒落

第六九節所舉英國政府所經營的舊式管格培電台成爲英國與海外無線電話交通的總站。因與馬可尼無涉，不予推諉云云。原因所在，則因馬可尼公司無線電話機出品不爲英政府所信任。英政府別向他家無線電公司採辦之故。

在英國國境之內，和馬可尼公司站立在同等地位的無線電機製造廠家除西門子兄弟公司而外，又有西方電氣公司。現在改名標準電話與水線公司 (The Standard and Telephone and Cable Co.) 爲馬可尼公司之勁敵。該公司歷年承裝管格培長短波無線電話機的架數如下：

(1) 一九二七年，二〇〇瓦特一架，溝通英法兩國直接通話。

(2) 一九二八年短波機三架跨越大西洋通話。

(3) 一九三〇年陸地與船舶以短波通話完成。

不但如此，一九二二年間，英國當時所謂國家廣播公司 (The National Broad Casting Co.) 管轄的英國唯一廣播電台及巴西底亞巴塘 (Abndant)，貝內瓦 (Bergen)，聖西巴斯鮮 (San Sebastian)，楚理克 (Zurick)，雷克耶維克 (Rey-Kjavik) 等處底廣播台都不是馬可尼底出品。

卡葛堡 (Kakundaring) 一九二七年所裝置的七·五瓦特，一九三三年改換爲六〇瓦特的廣播電台也是馬可尼底出品。

英國國內陸地電台和海上航行的郵船電台通話開始試驗的時期，是在一九一九年。第一架裝置在 Benengalla 船上的無線電話機，也不是馬可尼底出品。

此外，又有一九三二年到一九三四年試驗超短波通話，正式在凌平與聖嬰格爾浮兩地裝機公開商用；隔了三年，在一九三七年夏季，培爾法斯德和司脫蘭雷 (Stratnaes) 兩地中間裝用超短波無線電話機九架；同年冬

一尾，在英國三大主要飛機場（1）喀洛墩（2）勿德威池（Gorham）（3）羅斯登（Horton）裝設「引擎機」（Homing Machine）便利黑夜或濃霧天氣飛機降落；後來英皇喬治第五在西敏寺舉行加冕典禮的節目，由英國廣播公司傳播給全世界聽聞的短波機兩架；這些重要的機器，沒有一架是馬可尼底作品。

中國方面採辦馬可尼無線電報機器雖較他式機器為早，但民國八年十二月間，北京、天津兩地最初試辦無線電話成績良好的機件，都是美國底出品。民國十一年間破天荒的上海五〇瓦特廣播電台的機器也是美國底出品。一直到了最近為止，中國無線電話及廣播機器竟沒有馬可尼的份。這些例子，都反證出馬可尼無線電話機的沒落。

（註一）後來改裝高爾十密德（Goldschmidt）高頻率交流發電機天線電力加到二〇匹特。

（註二）信管教授在一九三二年逝世以前，關於無線電話所領到的專利證不可勝計。

（註三）弧光是一八三五年七月英人林西所發明。

（註四）雷貝爾伯爵（Von Lepel）後來又採用厄爾森底方法創造弧光發射機。但聲譽不如厄爾森那樣大。

（註五）詳細情形參看電機雜誌第五八卷第一六頁，一九〇六年厄爾森著：“A Method for producing undamped Electric Oscillations and its employment in Wireless Telegraphy”

（註六）參看一九一六年電機師雜誌第二六頁。

（註七）參看附錄第三篇。

（註八）參看英國第四六五、九七一號專利證。

（註九）英政府專利證第一一、五七五號；美政府專利證第六〇九、一五四號。

（註一〇）參看 *Wiedemann's Annalen* 第二卷第六三頁及第四卷第二一頁。

（註一一）參看一九二二年六月九日英國文藝學會會刊。

（註一二）參看一九二一年無線電雜誌。

（註一三）參看一九一五年馬可尼、德郎德大尉論文及一九一九年德國無線電年鑑梅爾斯論文。

（註一四）參考馬可尼評傳第四卷第四期第二二頁。

第四章 馬可尼與中國

一九四 中國創辦無線電最先採用馬可尼機器

中國創辦無線電事業的年月，和各國發生關係的遲早及歷史的沿革如何，國民政府交通部編纂的交通史電政編有以下一段紀載：『清光緒二十四、五年間，廣東省當局於督署內及馬口、前山、威遠各要塞，并廣海、寶璧、龍巖、江大、江翠、江固、江漢各江防艦艇設置無線電機，專為江防通訊之用；所用機器，均係馬可尼舊火花式。由丹麥人那森（Nansen）承辦。無線電報生亦由那森訓練。並於廣州設無線電總辦掌理其事……』。又上海申報館出版的最近之五十年中有一篇短篇文字，係吾國交通界名宿葉恭綽氏所著，內容應該信而有徵。現在斷章取義摘錄於后：

『無線電報乃意大利人馬爾氏於西歷一八九五年發明，即吾國光緒二十一年也。越十年，前大總統袁世凱公適為直隸總督，聘意國葛拉斯等為教習，調遣上海電局學生至天津學習無線電報。是歲十月畢業，而葛氏購之馬康氏電機亦到。因在海圻、海容、海籌、海琛四艦設機，令學生實習。並於南苑、天津、保定行營設機通報，頗著成績。三十二年奏開，賞給葛氏寶星。三十四年吳淞崇明間海線毀斷，蘇人因設淞崇無線電局。宣統元年購回上海英商滬中旅館之無線電台。附設於上海無線電局內。三年，德國西門子德華風浪在南京、北京借地試驗無線電報。吾政府見其收發甚靈，通報甚遠，乃由海軍諮議處收買供用。民國成立，南京一台，吳淞一局，均因戰事毀壞。而北京一局歸交通部接管。並向德國購同式電台，設於張家口。二年，交通、海軍、陸軍、參謀等部會議訂購無線電台八座，分設內地邊疆各適中之處如熱河、長安、重慶、成都、裏塘、西藏、塘沽等處電線偶受風災，即形梗阻。今亦次第添設無線電台以通消息。復與麥剛亞無線電公司訂造無線電台五

摩。又與馬可尼合組中華無線電報公司，資本美金二十萬鎊，中英各任其半。近來更由美商訂設最大的無線電台於上海。因日本藉口抗議，尙未解決，以致遲遲，甚足惜也。

上文所稱馬爾氏、馬康氏、麥剛福、馬可尼，因譯名用字的不同，視似四人，實則祇是馬可尼一個人，而且熱河、長安、重慶、成都、襄塘、西藏等處，徒有其議，並未設立電台外，(註一)單就交通部方面而論，大概不過如此。可見吾國無線電事業和英國發生關係最早，(一八九九年，中國出使英國大臣羅豐祿爵士參加馬可尼試驗英法兩國通訊後，介紹與廣東省當局。此是中國創辦無線電之始。)機會亦最多。祇可惜當時葉氏僅將北庭海陸軍部當年訂購無線電機的經過情形輕描淡寫。而未提及後來也會和英國日本簽訂合同，金甌帶缺，不無遺憾。中日無線電條約如何，不在本齋研究範圍之內，從略不敘。以後單論中英無線電條約。

一九五 借款合同簽訂底因及種類

查光緒二十四五年，乃西歷一八九八年一八九九年之間，當時英法兩國無線電通訊方告完成，美國及坎拿大尙未開始裝置無線電機，英國無線電法令亦未通過，中國即已開辦無線電，時期不可謂不早。其中尤早的爲海陸軍部，最後起的爲交通部。不過當初向英德兩國訂購機器，都是貿易性質。現款現貨，成交之後，即算完事。無所謂協定，也無所謂交涉。迨民國二年冬間，北京交通部傳習所開辦無線電速成班及高等電氣工程班。次年春季海軍部又在南京開辦雷電學校，專科授徒，方才引起各國底注意。當時國事未定，內亂方殷，軍政兩費除仰賴外資外，別無籌措方法。加以少數官僚利令智昏，借債無門，抵押無物，遂別開住面，奔向無線電借款的一途。於是馬可尼遂派金門(A. H. Ginnar)來華，陳說北京海軍當道，擬無代價將應瑞飛鷹兩艦英國舊機移換新機，若試有成效，再予試購大批機器，在華設立電台若干座，海軍當道不允。原因係清季海軍辦水師時，曾用銀十一萬二千餘兩向德商西門子洋行訂購機器兩架，試驗於南京北京之間，成效卓著，乃用海軍部名義與西門子訂立合同，允西門子在華專利十年，架設軍艦及內地一帶電台。此項電台全係包造性質。海

軍營道因爲馬可尼屢請求和西門子合同相衝突，故不允許。金門乃勾結已故蔣師金拱北之弟金叔初，上其說於丁錦堂統籌。丁錦堂轉爲陸軍部軍務司長，遂用陸軍部名義和馬可尼公司簽訂合同兩起。金門又用邊防問題及發展遠東交通等動聽的語調，輾轉運動曹汝霖，曹汝霖當時正爲交通部總長。遂又用交通部名義和馬可尼公司簽訂合同三起。

(1) 民國七年八月二十七日 陸軍部軍務司長丁錦簽訂。債額六十萬鎊。

(2) 民國七年十月九日 交通部總部長曹汝霖簽訂。債額二十萬鎊。

(3) 民國八年五月二十四日 陸軍部軍務司長丁錦簽訂。資本七十萬鎊，先招二十萬鎊。中英各半。以上三種借款合同，第一種合同所訂購的機器專爲軍用。第二種專爲商用。而第三種却是中英合辦公司及工廠。不但無線電設備市場，連整個無線電機底製造權，都被馬可尼所壟斷所獨吞。這可見馬可尼胃口之強，而北京政府官僚喪權辱國的本能，也不能算小。

此外猶有海軍部總長劉冠雄於民國七年二月二十一日和日本三井洋行簽訂北通州雙橋電台借款合同，債額英金五三六、二六七鎊。除正合同外，有附合同附加條件。同年三月五日又有秘密換文，許日本專利三十年。三位交通部總長，第一位葉恭綽於民國十年一月八日和美國費德理無線電報公司 (Federal Wireless Co.) 簽訂無線電機借款美金四、六一七、五〇〇元。第二位張志潭於同年九月十九日簽訂中美無線電借款追加合同。募集公債美金六五〇萬元。債券類數美金六五、〇〇〇、〇〇〇元。後來第三位吳毓麟於民國十二年七月十三日又簽訂中美合同追加協定。這都和中英債款合同有多少間接的或直接的關係，但因內容錯綜複雜，不可究詰，不在本篇討論範圍之內，暫不推論。惟葉氏請美國人出馬用意所在，完全爲抵抗日本。高瞻遠矚，不可與一般官僚相提並論。

一九六 離斷中國無線電交通——馬可尼居心甚早與日本之自私

馬可尼公司除了第二節所提的和中國正式訂簽三種合同之外，其他因時代和環境的關係，徒有其議，未成事實的有民國三年的草訂合同，是交通部所接洽的。民國九年的借款協定，是陸軍部所經辦的，一時風聲所佈，騷動全國。它所以未成的原因及後來的結果，大致如下：

一九一四年（民國三年）英國馬可尼公司與中國政府訂一草約。在中國建造大電台一座。嗣因歐戰發生，該合同未予締結交換。惟雙方口頭約定，如將來中國情形上必需時，重行訂立此項合同，馬可尼公司應有優先機會承訂之。

民國六年底，京滬報紙載國民通訊社消息如下：

「……一九一三年十月倫敦馬可尼無線電有限公司向中政府建議於中國各處緊要城鎮設立大電台，以備國內外互通消息之用。中政府深避之。柏林得力風根公司出而反對。於是兩公司互相磋商交涉。由馬可尼公司承擔工事，得力風根公司參與。豈知德公司名雖允許。實則害其成功。一九一四年四月八日，中國財政部由總統袁世凱簽字致函馬可尼公司允許籌備資本二〇〇萬鎊，於中國設立無線電台。其設立時間由中政府指定。其時中國需款孔急，馬可尼公司願代英國某銀行貸款與中政府。但所議合同宜即時批准。其時歐戰已起，馬可尼公司之代表已由倫敦重復來華，會與其中重要人物商議，要求中政府將該合同即時批准，德人知之，而以時勢已去，不敢露頭，遂以丹麥公司出面與劉冠雄交涉締結條約。結果雙方都失敗。」

看了以上兩節消息，可見馬可尼居心握奪中國無線電交通權，時期是在民國二年和三年的時候，不可不算甚早。

但所謂馬可尼公司一九一三年的建議，即是葉恭綽所稱民國二年交通、海軍、陸軍、參謀等部會議訂購電台八座分設內地邊疆適中之處之語，此項合同雖未締結，但中國無線電問題已成國際紛爭之局則已昭著。日本遂亦趁火打劫，一思染指。當時日本駐華公使林權助當海軍部與丹麥商人磋商借款時，乃向吾外交部提出抗議。措辭如下：

中國與丹麥商人以無線電信之權利，由中日兩國之關係言之，所關甚鉅。務希貴政府詳思熟慮爲要。日本抗議底用意，表面是幫助同盟的英國與參戰的協約國。而其內幕實爲自己預留地位。試看海軍部和丹麥商人底正章合同正續共二十五條，債額五三〇、〇〇〇萬鎊取消之後，不到三個月，劉冠雄即與三井洋行祕密訂立無線電借款合同，款額亦爲五十三萬餘鎊。終於貽國家權利底損失，國際長久的紛爭。這是劉氏底魯憤。也是日本底自私。此中詳情，因非本篇討論範圍。從略不論。且看中英無線電話借款合同底內容。(註二)

一九七 中英無線電話借款底弊害

北京政府當日的陸軍總長爲段芝貴，因部裏經費奇絀，簽訂無線電話借款，目的在得三〇萬鎊底現金可以濟急，同時爲對內用兵，行軍可以便利。所以機器售價如此高貴，合同條件如此苛刻，皆能忍受，甚至於以國庫券爲低押尙不足，乃至於斷送購買權及製造權底自由，飲鴆止渴。足見北洋軍入頭腦的簡單。

無線電話機二百具的分配，奉直皖三系軍閥，或多取，或少取，或積藏過久，鎔爛不堪，或使用不慎，自行損壞。到了民國十年所剩餘的數量極少，四川、雲南、貴州、浙江各項雜牌軍隊祇各分得二、三具或四、五具不等，廣東革命政府竟得不到一具。當時因受歐戰影響，交貨延期，總計美金三十萬鎊的機器，前後用到三年，已全部化爲烏有，不知去向。由經濟立場觀察，實覺太不值得。

北京政府借款雖已到手。但後來償付利息，屢次延期。馬可尼公司甚至要求英國政府動用外交方式向中國交涉。譬如民國十年兩次應付的利息，拖欠到十一年底猶未付清。北京財政部公函咨復，公然有『目前無款可撥，俟周轉稍靈再行籌劃……』的語調。後來馬可尼公司不能耐煩，往往未屆付息日期，先行到部催索。而英國輿論受金融界底指示，一致嚴詞詰責。北京政府窮於應付，大失信譽。竟至指定二五加稅項下撥付。

借款以國庫券爲低押品，北京經理人爲中法實業銀行。馬可尼公司爲此即在倫敦發行八厘利息的債券。定十年後還本。一時購者極行踴躍，後來被英國對外貿易銀行盡數收買，再以百分之一〇五價格出售，超出原定

數額。入都說是倫敦市場對於中國信用的表示。反正機器售價極高，利息優厚。後來北京政府自鑒信用，馬可尼公司並未受到實際上的損失。

最痛心的是合同第十二條底規定。請看下節。

一九八 霸佔中國無線電市場底字據——中華無線電公司合同

中華民國八年五月二十四日即西曆一九一九年五月二十四日蒙中華民國陸軍部代表中華民國政府（以下簡稱政府）與英國倫敦司脫蘭街之英國駐馬可尼無線電有限公司（以下簡稱馬可尼公司）駐華代表訂立合同如下：

中華民國七年八月二十七日即西曆一九一八年八月二十七日，蒙中華民國政府與馬可尼公司所訂之合同內第十二條，有政府有為修理及保管無線電機或製造無線電機件等事擬設立工廠時，先向公司提議，以便商訂合資設廠等辦法等語。茲為籌謀雙方利益起見。根據以上所述，議得合辦條件如後：

一 根據此合同所載條文組織一合辦股份有限公司。此合同成立後由中華民國外交部咨送駐華英國公使立案，即生效力。以後合同內條件如須更改之處，應得雙方公認，並經過同樣手續，方為有效。

二（甲）此公司命名即為中華無線電公司（以下簡稱中華公司）。

（乙）此合同滿二十年後，不論何時得由政府之願意執行下述二項辦法之一。政府得按當時狀況，以公平合理之價將公司中馬可尼所佔股份並專利品圖樣等等完全收回自辦。

政府得將在中華公司所佔股份利益抽回。其時頂受者若有數個，而顯出之價值及利益均同等時，可先讓馬可尼公司頂受。但政府不論願意執行何項辦法，均須於一年以前以文字通知。到期此合同即作廢。

（丙）此公司股東之責任與擔負，概以所有之股份數目為限。

（丁）此公司之宗旨，在製造與買賣無線電報話機與材料及供應品，並修理及維持現有及將來添置之無線電

證件。但不得兼營通信事務。

三 馬可尼公司允許在此合同有效期內，將該公司所有無線電報話機上一切新舊及將來發明之專利品特權製法圖樣及祕密製造法均供給中華公司，於中國境內應用。

四 (甲)政府爲酬報第三條所載馬可尼公司之好意起見，許公司得時分爲三份，以二份給股東（即政府與馬可尼公司各得一份），以一份作爲贈給馬可尼公司之紅利。但公司若已根據第二條之乙收回自辦時，此項紅利即同時取消。

(乙)政府日後在未依據第二條之乙收回自辦時，若願取消上項酬報專利品之紅利。欲將每年所得之利按照二份均分時，可給與馬可尼公司一次之利益。惟此項利益至多不得過英金三十萬鎊。

五 (甲)中華公司資本定額爲英金七十萬鎊，分爲七十萬股，每股一鎊。

(乙)合同成立之日，先招股份二十萬鎊，政府與馬可尼公司各購十萬鎊。

(丙)日後添股之時，亦仍平均分配。其添股數目與時期由董事會決議施行。惟須爲中華公司營業有必要之時方可添股。

六 政府鑒於公司發達，須得雙方互相輔助，故允許對於現在及將來無線電報話機件與材料及供應品。如中華公司所有出品其貨不在他廠之下，其價不在他廠之上，均可向中華公司購買。又中國所有無線電報話機件之修理及維持如不使政府於比較上受損失，均可歸中華公司承接。

七 政府於公司內應投資本，概由馬可尼公司代爲墊付。政府即按照所墊數目發給馬可尼公司八厘英金通用國庫券以作抵償。此種國庫券每六個月發息一次，以給發日起算，券面所載數目臨時與馬可尼公司商定辦法，十年期滿還本。如期前政府願償還時，亦可與馬可尼公司商議提前償還。

八 國庫券未曾還清之前，政府即以公司所佔一切股份及利益作爲馬可尼公司墊款之保證。惟本息非到期不付時，政府仍照章取出公司內應得之利金。

九 公司之最高管理權掌於該公司之董事會。該會由政府與馬可尼公司各選董事三人組織而成。惟在政府承會還清第七條所載墊款以前，馬可尼公司所選之董事中一人得多一發言權。

十 (甲) 如價值質地均能與舶來品相等，則中華公司製造材料均應採用中國所產。

(乙) 中華公司職員，中國人能勝任之處，及爲公司因之可有節省之時。必用中國人。

(丙) 中華公司工廠成立後，即在廠之附近設學校，招集合格之學生，授以應用之學識與實驗，俾得漸次充任公司中重要職司。此項學校之經費由中華公司擔任。

十一 合同成立後，即由雙方會同選定工廠地點，一面選任董事。儘可着手購地建廠等事及種種設備，

十二 馬可尼公司照前第三條所載，將所有專利製造法等供給公司應用之時間內，不得再在中國將其一部或全部供給他人。且此時間內，馬可尼及與馬可尼有關係之公司除由中華公司經手外，不得再以無線電報話機件與材料及供應品售於中國境內，而政府亦允許於此時間在中國境內盡力防禁他人私人仿造，致使公司損失利益。惟事前須由公司請求立案，以便出示保護。

十三 因第二條之乙及他項關係。如雙方爭執時，得各派公正人二人。再由公正人公同另舉一人合成五人，以多數決議之辦法決定之。

十四 政府允於此合同簽字後，即由外交部咨送英國駐華公使立案。經此手續，合同即生效力。

十五 此合同計繕華英文兩份，惟字義解釋不一時，以英文爲準。

中華民國陸軍部代表丁錦簽字。

英國馬可尼無線電公司代表金門簽字。

以上合同重要之點可以數語概括如下：中英合辦無線電公司及工廠需款二十萬鎊。中國應付十萬鎊，由英國於民國八年八月借墊。中國即以英金八厘利息之國庫券作抵。並以公司全部股份及利益作保證。每半年付息一次，民國十八年八月一次還本。從此以後，英國即可在華任意經營無線電話報二十個年頭。公司盈餘，三分

其利，中一英二。

一九九 中華無線電公司董事會辦事章程及董事人選

中國政府與馬可尼、司雙方商定組織中華無線電公司，已於中華民國八年五月二十四日即西曆一九一九年五月二十四日成立合同，茲按該合同第九條及第十一條規定由雙方選任董事會為雙方之代表。先行議定中華無線電公司（下文簡稱公司）董事會辦事章程十一條。開列於下：

一 凡董事會議應由董事長一員主席，董事長即由董事會每年推舉。但當董事長於其一年任內有未能出席時，董事長有權舉派一代表代替之。

二 每遇舉定董事時，應由其所代表之方面正式通知公司。

三 董事非經本人親函辭職或病故，或由其所舉之方面撤換時不易其職務。

四 每董事二人得具函邀集董事會開會。惟至少應於五日前預行通知其餘董事。

五 董事會開會法定人數以四人，每方面各二人，或其代表列席，方得開議。

六 董事會應將所議之案載入議事錄，並由列席董事簽字或由董事長代其簽字。

七 董事會得選任公司職務之職員，並規定其職權與薪資。

八 公司遇有損失情事，除有意作弊或非法行為外，董事個人可不負其責。

九 董事會應備置公司印章一顆，妥為保存，非經董事會認可不得蓋用。公司文件經蓋用公司章後應負全責任。

十 公司所有帳簿清單收據須華英合璧，由雙方分別推舉幹練查帳二人，華英各一，稽查一切帳目。加

造定稅，經董事會核准。方可宣告何項分利。

十一 本規則將來遇有應行增刪或修改時，仍隨時由董事會議決之。

按照公司合同第九條之規定，董事會以六人組織之，計董事長二人，董事四人，中英各半。中國爲丁錦英，英國爲馬可尼，以金門爲代表。董事四人，中英亦各半。中國海軍部舉派林恩齋，交通部舉派北京電話局工程師林志瑋。英國董事二人，姓名從闕。

二〇〇 公司實況及工廠內容

中華無線電公司底英文原文爲 *The Chinese National Wireless Telegraph Company*。含有國有意義。但其實際乃英國馬可尼公司駐華的代理人，也即馬可尼公司鑄估中國無線電市場的大商店。

公司經理最初爲鄭敏超。初創幾年，規模窄小。所經售的祇不過幾種真空管，如同 VT24Q，五百瓦特的振盪器 (Oscillator) 及整流器 (Rectifier)，售價極高。VT24 每具二十元，Q 管每具二十六元，五〇〇瓦特振盪器每具一六五元，整流器每具九十五元。到了民國十一年美國商人在上海辦理播音事業，收音真空管自美國方面運來，充斥滬市。每具售價十餘元降到二、三元。華人採用漸廣。於是馬可尼真空管遂至無人顧問。中國方面援引合同第六條所訂條件，並無違背行爲。甚至馬可尼發報真空管售價一向在美國出品同力真空管之下，亦無人採用。中華無線電公司底營業始終不能十分發展。其最大原因也無非受合同第六條所束縛。英國早年無線電事業底發達，言之可驚。美、荷、德、法、俄、日諸國，都是它底最大市場。馬可尼底勢力幾乎布滿天下。追後來各國底無線電界頭角嶄露，漸露鋒銜之後。馬可尼勢力驟減。近年除澳洲、印度、海峽殖民地、坎拿大、南非洲等屬地外，各國對於無再插足的餘地，其原因也莫非不能依照合同第六條所云：『貨品不在他廠之下，其價不在他廠之上。』

至於工廠內容，毫無足述。廠址在上海公共租界韜朋路七五九號。佔地數畝，廠屋一座。民國二十一年時代還祇有工人三名，年老工程師一人，名 Cave。華人書記一人，司關印人一名，如是而已。門庭寂寞，可以窺崮。民國十二年，英國輿論界宣稱該廠業已布置就緒，蓋指鑽床，刨床機器底裝置。而此項機器都是英國

切煙斯福 (Olmsted) 馬可尼公司工廠陳年的舊機。於合同簽訂後，拆卸交華，有人目覩，有一部份機件竟然鏽爛，不堪再用。到了民國二十六年八一三事變，該廠址因正在日本人砲火之下，全部被毀。現在已蕩然變成毀墟，令人不勝今昔之歎。

推考該廠廠址底選定，頗有一紀的價值。緣合同簽訂後一日，即民國八年七月二十八日，北京政府發表命令丁錦爲中華無線電公司督辦。丁錦遂於次年四月二十一日在上海申新南報大登購地的廣告，其文云：

『本公司擬建工廠，如有合宜地面，五畝以上，十畝以下，便於水道運輸，而又在上海城市電燈局範圍之內者。請細開清單，載明價目，函寄上海中法實業銀行轉交爲盼。』

廠址選定後，上海中華無線電公司底營業部設在北京路五號。困守多年，終因中國政局變幻莫測。馬可尼終於無可如何。請再看本書附錄第七篇所載交通部所訂合同內容如何。

二〇一 西北三台機器底內容及鐵塔

西北三台底機器內容，合同第一，第二兩條已經約略敘及。計有三十五匹馬力四汽缸的發動機一具，燃料原用石油，後經喀斯丕 (O. O. Casper) 改用火油，節省經費不少。喀斯丕氏辭職後，中政府特頒給獎狀。

由此發動機轉動三十瓩直流發電機，以灌充蓄電池底出力拖動 Converter，始得二十五瓩（廿三）之弧光入力。

弧光機內部有發生磁氣的線圈，裝在弧光室底兩旁，引出線圈底一端以便任意調整。線圈內的圓筒式磁條也可隨意出入以加減磁場底分量，並可灌注火酒於弧光室，使產生氣體。弧光室內的壓力及保險都有特別裝置，各司其事。弧光的陽極係銅質。用水不斷環流使冷。陰極係炭質，當機器開動時用馬達旋轉。弧光長一時，發電機電流四十五安培，最多六十安培，陰極調整版 (Carbon Adjustment Board) 有極高度的電阻。另有小型發電機數具，可全台電燈及其他用途。

主要的開關板 (Switchboard) 有二，其一支配六〇〇伏脫，其一支配一一〇伏脫，每一開關板裝有伏脫計 (Voltmeter) 安培計 (Ammeter) 各一具，並有雙極開關，保險機，電流過多與過少的替續器及其他各種附屬開關。

收報機室係一獨立的小磚房，共分兩室：一係接收無線電報，一係收發有線電報。無線電收報機係馬可尼式當日最新式七級真空管機。第一級檢波用 Q 管，其餘都是放大作用，用 V₁₂ 管，擴聲四〇〇倍，再經過第二度擴聲，又四〇〇倍。收報力量相當良好。

天線係定向式，亦可不定向，共四條，籠式。懸掛在中央及東邊兩塔頂上。如要探向，則連接探向器。不要探向，把它分開。此種裝置專為測定飛機艇底位置，可以對準通信。

收報室內裝有特式的複極電門，由司機者遙控着全台各部份的動作。

懸掛天線的鐵塔每台三座，每座高三〇〇呎，收報電桿略低。兩塔距離七〇〇呎，底部四呎見方，塔根係一大圓球及鋼版納入九方呎的三合土中，拉線亦鐵質。每根粗二又八分之五吋，中間隔以鉛線體。每塔有鋪位八座，由寬緊可以自由調配的螺旋聯接於拉線，在內的計重十八噸，在外的二十三噸，全台底塔基鋪位及鐵座所用三合土的分量總數八〇〇噸。

通信距離，照合同第一第二兩條所載有擔保字樣。查庫倫，北京間，迪化喀什噶爾間直線距離都不過七〇〇哩，迪化蘭州間亦不過千哩，蘭州電台移設庫倫，庫倫離喀什噶爾一、四二〇哩，離莫斯科、迪化、遼甯、甯夏、包頭都祇數百哩，通信範圍都不很大，迪化離遼甯一、七〇〇哩，離北京一、四〇〇哩，亦不甚遠。相隔最遠的，要算喀什噶爾北京間計一、八三〇哩。喀什噶爾遼甯間，計二、一三〇哩。中國電台長距離通信的成功，當以此為嚆矢。

按以上通信成績，馬可尼弧光機通信範圍日闊七〇〇哩，夜間可達二、〇〇〇餘哩。工程測算並無錯誤。而實際上發射的力量最尚可以跨過喜馬拉耶山直達印度。詳細情形再論。

照合同第二條所載，三台將分設於喀什噶爾、迪化、蘭州。中國政府始終未向馬可尼購買應需電力之收發報機，建設西安電台。即馬可尼所贈送的七級真空管收報機也始終未在蘭州裝置。其原因乃在蘭州也始終未裝置電台之故。

蘭州未設電台之原因，因當時蒙亂吃緊，（註四）政府爲鞏固邊防便利通訊（註五）起見，將蘭州電台移設於外蒙都會庫倫。名爲防邊，實則防蘇聯而已。

庫倫電台於民國九年五月開始建築，四個月完成，房屋建築及機器鋼塔工程，都由北京同利成工廠包辦。當時西北邊防總司令兼赴蒙冊封專使徐樹錚，抵蒙未久，軍勢鼎盛，爲蒙民所畏忌。所有電台房屋如收發報房儲水台汽油房及寢室所用木料隨地採伐，不費分文。同利成因此獲得甚豐。後來又包造迪化電台電塔，工程未半，率直起釁，高恩洪入關爲交通部總長，一時稽核賬目甚爲嚴厲。同利成因此被封，訟事糾纏，三月未了，可爲官僚營私之鑑。

徐樹錚罷官，俄人倡亂，經庫高科唐鎮撫使陳毅痛剿之後，俄黨謝米諾夫部恩琴男爵因遭紅黨放逐，喪失西伯利根據地。乃受日本軍閥嗾使，供給軍器。（註六）率兵萬餘，勾引蒙民，於次年二月攻陷庫倫，陳毅逃。蒙民大殺漢人（註七）電台受擊，彈痕累累，機器亦遭損毀，電台職員踏雪徒步而歸，斷耳截趾，中途凍斃者相續。民國十三年秋間始由俄技師修復。十四年二月通報。初與莫斯科，烏里雅蘇台等地俄國電台通報，後來又與包頭、甯夏、奉天、喀什噶爾、迪化等地電台交通。該台至今猶在蘇俄之手。不肯退還。

運輸情形，非常困難，原定計劃，擬用飛機，旋因費鉅作罷，改用駝駝及犛車。庫倫一路，建築工隊由北京起程到張家口經滂江、烏得、叨林，長途汽車道計長二、一七〇里。民國七年四月通車，七日可到，當時不知何以不用汽車運輸，而且駝駝過沙漠，走四十日始到，莫名其妙。工人先到，材料因沿途牲畜用力過勞，中

途不少斃死。隨帶白銀又多，笨重不堪，因此到達更慢。

迪化電台材料及工人也在民國九年四月由北京出發，沿京綏路至包頭鎮，改坐黃河船，行二十八日到甘肅甯夏，又二十二日到秦蘭（即蘭州）又九日至武威（即涼州）又六日至張掖（即甘州）又六日至酒泉（即肅州）過長城西端盡頭處的嘉峪關，又十一日至安西，又六日入新疆省之渥羅峽，又七日經哈密至古城，再折向西南，行六七日直到十一月才到迪化。共用駱駝二百餘頭，材料運到以後，才着手購地定磚，延至民國十一年二月方才開工。到了七月才落成。又因等候部派工程師耽擱日期。十三年才開局通報，台址在迪化城東門外約一里之遙。

喀什噶爾電台機器於民國十一年十月由迪化起運，經過吐魯番、焉耆、輪台、庫車、拜城、阿克蘇、巴楚伽師，而至喀什噶爾。前後共四十三天。全台工程從十二年春季動工，秋季完成，費時五個月。台址在北門外約二十里之沙漠中。

以上三台機器共值英金六六、〇〇〇鎊，而運費卻加倍而強，是否敷用，馬可尼公司尚不敢擔保。交通不便，運輸困難。當時倫敦輿論界登載新聞，都認為絕好的滑稽材料。後來在一九二七年華盛頓電氣交通會議，吾方提出聲請書，說三台建設，費時兩載，運輸八個月，各國代表，都軒渠不置。

電台工程師萊人道克雷少佐 (Major S. T. Doctray)，祇是搭湊工程師 (Assembling Engineer)。合同第六條所述才學合格富有經驗等句未免過甚其辭。因他試驗迪化與喀什噶爾通信，屢次失敗，受盡政府底詰責，乃推荐喀斯丕自代，後來私自取道印度回京。沿途探測石油礦區。(註八)抵京之日，備受電政司長祝書元責備，取消其每日十元的津貼及回國川資，道氏遂停職。於民國十二年春到滬，勾結上海三大煤油公司商議開採，冬季回國，出席衆議院報告開採方法，一面聯合美國財勢最雄厚之礦業資本團三古根罕公司及日本三井會社從事採掘。

總計西北三台建設費數百萬元，而其結果，庫倫電台既落他人之手。迪喀兩台又在合同簽訂後七年才可

庸，道克雷三八、〇〇〇餘元的薪水。每日十元的旅行津貼。養尊處優者前後共四年。實際成績反不及中國政府所派之建築工程助理員錢保仁（註九）錢氏奔走於迪化與喀什噶爾兩台之間，奉職極忠實，襄助亦有力。當時有幹員之稱。道克雷如此不忠實，實貽馬可尼公司之羞。

二〇三 政治背景與借款內幕

展覽世界地圖，喀什噶爾底地位正處於中、英、俄三國底邊界。西北接壤俄疆，西南溝通印度。道光二年，英國政府曾向我索取其地。隔二十七年始准俄皇之請，開為商埠。光緒八年與十年兩次簽訂關於喀什噶爾的中俄條約。可見喀什噶爾地位的重大，久為英俄兩國所垂涎，庫倫迪化均稍偏東。百餘年來，英國勢力既漸由印度超出喜馬拉耶山脈以北。俄國勢力亦漸由中央亞細亞伸入大西南路。當時藏番侵入川邊之警報紛至疊來，防不勝防。而崑崙山脈以北，帕米爾高原以東之地，都為英人勢力所不及。俄國排英從前清道光咸豐之間哥薩克軍底編練起始。中經光緒三十三年，英、俄、西藏條約底締結，以至孫中山先生聯俄政策底實施，歷史甚為深長。兩國對我侵略，利害既相牴牾。英國不先不後，適於蘇聯政府成立的次年，簽訂三台。並移設蘭州電台於庫倫。則英國防俄之手腕，昭然若揭。其離間中俄兩國關係的用心，和蘇聯煽動伊朗，阿富汗底回教徒反叛英國，然後可向印度進攻的策略彼此猜忌如出一轍。後來兩年，蘇俄政府不待庫倫電台完成，亟亟掠奪以去，又與英國擬建築鐵道通過伊朗南部及阿富汗以達印度，俄亦從高加索建築鐵道達伊朗灣以控制伊朗海口，彼此防患，亦相類似。所以喀什噶爾電台當日建築完竣，喀斯不屢次設法與喀什噶爾電台通信，與北印度十二區 Peshawar 電台交通，多年不斷，此乃英國防俄手腕表現之明證。

考查英國政府發展帝國無線電交通網底計劃，一九二四年已屆成熟之期。當時英政府在中國政治勢力最大。北京政府幾乎惟聽公使朱爾典馬首是瞻。交通總長兼財政總長曹汝霖受其嗾使脅迫，於當日夜半對馬可尼公司駐華總代表甘理克在財政部簽約。簽字之後，嚴守秘密。迨民國八年三月二十九日經外交部公佈之後，始

大暴露。

甘理克同時又是福公司底首領。福公司與東印度公司性质相同，專辦對華借款事宜。合同未簽之前，主張中英無線電通訊最力，後喀什噶爾電台和 Peshawar 電台交通成功。駐新疆的英領事日夜用密碼與印督相周旋，深招蘇俄之忌。所以論中國之邊防，設立西北三台的成效，僅僅足以阻止赤俄不敢南犯，不足以言真正的邊防。試看吾西藏南陲邊遠之區的前藏都會拉薩，後藏都會日喀則城，南通印度，泥泊爾，西通伊朗，阿富汗，北通新疆和閩，爲交通要道的噶大克，往來印度的通衢亞東都是實邊固圍的要地。若言真正邊防，亦當繼武庫倫。移花接木，以杜絕野心家之鬼瞰，北京政府當年爲英所用，爲顯然的事實。其作用完全在驅逐俄國勢力於中國國境以外。而蘇俄亦即用中國以抗英。楊增新之被刺，爲赤化主義深入回族人心的鐵證，亦即蘇俄侵略蒙古矢志中原以後之一大成功。觀於胡漢民當年與白崇禧往來的函牘，有一庫倫現有紅軍騎兵三萬，步兵二萬。其侵略計劃即可見其一般……」之句，蒙回二族底危殆，早已變成蘇聯底囊中物。吾人不努力，致啓英俄覬覦之念。北京政府應負其責任。

借款問題據交通部民國十一年八月份所發表的電政借款內幕，自七年十月九日起至十一年七月三十一日止，共計三年九閱月，提用總數爲英金二四九、九一九鎊一八先令五便士，尙差五〇、〇八〇鎊一先令七便士，無賬可稽。以後交通部有無審核及由電款出納處墊付款項如何撥還，尙未宣布。其用途不明者多至六七、六〇〇鎊。第四期一部份利息兩筆共五、六〇四鎊七先令十便士。十年底到期應付第一期母金五〇〇、〇〇〇萬鎊及第一、二、三、三期各若干之利息，都延未付清。民國十三年五月間，日本紀事報忽載一無稽的新聞，說中國無線電案中，馬可尼爲謀奪取專利權，北京政府受賄八萬鎊。而中國國民革命軍北伐成功之後，自民國十六年起，即亦置之不理。通盤計算，畢竟是中國吃虧，而馬可尼亦得不到預期的便宜。

二〇四〇清理馬可尼公司墊款

自西北三台合同簽字後，馬可尼公司即於同年十一月開始由倫敦運送機件來華，至民國九年一月二十六日全部機器運抵上海。所有從英國海口至上海之機件運輸保險等費統由公司墊付。截至民國九年四月九日計共墊英金三三、一九八鎊十二先令四便士，利息英金一、五一四鎊九先令三便士。此後又墊給交通部建築電台及運輸等用費。及至喀什噶爾迪化等電台築成後，計墊付英金一三七、一七七鎊十五先令九便士。兩共一七〇、三三六鎊八先令一便士。此項墊款，按照合同規定，應於全部機器交到上海之日起，二年半起付，分作四期付還。但以前交通部電款支絀，不特未能照約履行，即到期利息及複利除第一、第二、第三、三期利息已由馬可尼公司墊款內撥付外，餘均分文未付。結至民國二十三年年底止。計積欠本息英金四七六、二七〇鎊十二先令一便士。交通部部長朱家驊因欠款愈積愈多，無法償付，不祇喪失國家對外信用，即營業概算亦無從確立，業務無從改進。勢將影響於整個電政專業之崩潰。如平、津、青島等處報話局及真如大電台有隨時被處分之可能，尤為岌岌可危。乃於民國二十一年秉承政府整理債務之意旨，派員清理舊欠賬目。經一年餘整理工作及數閱月交涉結果，由馬可尼公司將積欠利息英金三〇五、八九四鎊三先令，完全免除。所欠本金英金一七〇、三三六鎊八先令一便士，分二十年免利清償。每月二十五日，由交通部償付馬可尼公司七〇九鎊十八先令，共計二四〇期還清。最後一期應加還尾數八先令一便士。馬可尼公司並願將每月付還期款之半數。即英金三五四鎊十四先令，合作材料退還交部，或充作交部派遣工程師赴公司實習經費。倘交部停止履行付款時，馬可尼公司得按照原欠本息總數計算。已於民國二十四年一月二十五日訂定清還合同（註一〇）交部即依約付款。

截至二十四年六月為止，已付至第六期，計英金四、二五九鎊八先令。馬可尼公司應退還期款半數，交部已抵作購置短波無線電話報收信機十四架機款之用。馬可尼公司讓步的原因，實因中國政治變遷不定之故，墊款利息且無着，壘斷交通及霸佔市場之計劃更祇成爲迷夢，亦馬可尼初料之所不及。

二〇五 馬可尼公司墊付機價

中國國民政府交通部在民國二十四年仍向馬可尼公司訂購無線電機兩次，都由馬可尼公司墊款。第一次訂立合同（註一）日期是一月十八日，計短波發報機七架，計價英金一七、四九六鎊。並訂定分三年還清。按三十六期付款。其第一期即於簽訂合同之日撥付。以後按月付給一期。每期應付英金四八六鎊，所有機件，應在合同簽訂後十個月之內交付齊全。

此項合同簽訂後，交通部電政司又向馬可尼公司商妥在訂購七架短波無線電發報機內之三架，改裝報話雙用設備。由交通部付給機價金三、六〇〇鎊。於民國二十四年五月二十八日另訂正式合同（註二）並訂明於簽訂合同時，先付給英金五〇〇鎊。同年六月十七日馬可尼公司又函（註三）准電政司在報話雙用設備之外，加裝機件，其價格為英金三一〇鎊。與上述報話雙用設備加價，同分三十一期給付，即從民國二十四年六月十八日起每月改由交通部付給公司英金一一〇鎊。（註四）

上項合同價款，交通部能如期照付。截至民國二十四年六月底止，計已付七架短波無線電發報機機價六期，計共英金二、九一六鎊，又加裝電話及調幅器等設備機價一期，計英金一一〇鎊。

第二次訂合同日期是四月二十六日（註一）購買短波報話接收機十四架，總價英金六、〇〇〇鎊。於簽訂合同時，交通部先付公司總價四分之一英金一、五〇〇鎊。此數除在民國二十四年一月二十五日交通部與公司所訂清償西北三台墊款合同內，公司應退還交通部第一期至第四期期款半數英金一、四一九鎊外，分期付給。每月付給現英金幣八十四鎊四先令補足之。其餘價英金四、五〇〇鎊，自二十四年五月二十六日起，分期付給。每月付給現英金幣一四五鎊一先令。連同每月公司應退還交通部之期款半數英金三五四鎊十九先令計湊足英幣五〇〇鎊。截至民國二十四年六月三十日止，交通部已付給公司現英金幣三七〇鎊六先令，及劃抵英金二、一二九鎊應英十四先令，共計英金二、五〇〇鎊。

中國國際電台係於民國二十年二月組織成立。最初採用法、德兩國機器。發射機地址在真如，經緯度為東經一二一度二十三分三十秒，北緯三十一度十七分三十秒，佔地面積二百畝。接收機地址在劉行，經緯度為東經一二一度二十三分三十秒，北緯三十一度二十二分三十秒，佔地二五〇畝。經過一年數月通報的嘗試，與倫敦來往的電報數量幾佔我國歐洲報費總額之半。但中英交通尚無直接線路，由巴黎或柏林電台代為轉遞，須十五分鐘始能遞達。若直接交通祇須一、二分鐘，遲延十三、四分鐘，殊不合理。乃決定在民國二十一年六月二十日向馬可尼公司立約訂購二十瓦發報機二副。就真如原有台址近旁添購五十畝（真如編籍中二圖東律村）以起建天線鐵塔及添造房屋之用。

二十瓦發射機兩副係話報兩用，發射室中央有控制棒兩具。左角裝無線電話控制器具，右角裝濾波器一具，第一副發射器及各種管線之裝置於二十二年七月份完工。第二副於同年十二月裝置完竣。散熱設備及電力供應等項工作都先後在年底以前一一完成。機器內容詳細情形，參閱第五卷第五期電工第三八、六頁孫洪鈞林定助所作之交通部國際電台馬可尼發送機述要。孫、林兩君於二十二年三月奉派赴英實習，十一月回國，對馬可尼機器有相當認識，茲不備述。

接收機共四副，二十二年五月開始裝置，十一月開始試驗，電力供應於八月底裝置完工。

鐵塔七座，各高一六〇呎，六月初開工起建。真如六月底完成，劉行七月完成。裝接輸力管或懸掛天線，油漆鐵塔，統於十月間完工。十一月開始較驗調準波長，全部竣事。計發射機天線四副，輸入力十五瓦，十六瓦，十六瓦及十八瓦，天線總數為四八、三二、三六及二效能為十八份貝，十五份貝及十六份貝。在各式天線中為最佳。集射方向為 325° 及 45° 。直通倫敦、莫斯科、巴黎及舊金山等處。劉行天線之集射方向為 325° 及 45° 。全部構造及學理參閱上海中華無線電公司出版之馬可尼博士蓋華紀念刊曹仲淵所作之馬可尼

短波無線電單方收發之學理。茲亦不備述。

發射天線所指方向計對歐洲有兩副，爲北 $33^{\circ}57'$ 西。指向舊金山一副，爲北 $43^{\circ}20'$ 東。不定向天線有四副。

接收天線所指方向，三副對倫敦，爲北 $82^{\circ}19'$ 西。一副對舊金山，爲北 $43^{\circ}20'$ 東。

和倫敦直接通訊第一次試驗日期爲二十三年一月十二日，隔三日正式試驗通報，一月底試驗通話。二月三日正式開幕，二月十六日驗收，報務雙方暢通，惟無線電話標準較難。通話較遲。

馬可尼於二十二年十二月七日蒞台參觀，當時電台工程正在進行，將近完畢。電台裝置工程師是亨德 (M. B. Hunter) 英籍。

上海和日內瓦通信正式開幕日期爲二十三年二月五日。雙方機器都是馬可尼公司底出品。

上海與香港正式用無線電通訊日期爲二十一年七月一日。

英國方面的電台，發射台在陶爾卻斯德接收機在索馬墩。

(註一) 清末，達賴屢犯川邊。民國元年，四川都督尹昌衡，雲南都督蔡壽峯兵進剿，敗之。故重慶、成都、東塘、西藏邊境，實皆屬焉。

(註二) 中英無線電借款合同全文見附編第六篇。

(註三) 共兩具，每具出入十二又二分之一種特。

(註四) 蒙古受蘇俄煽惑，脫離中國，自立政府，立年號曰共載。

(註五) 係民國十三年六月交通部呈復國務院咨復國會議員汪迪成等質問書底呈辭。

(註六) 係因於民國七年中日軍訂協定第二種之第四條。

(註七) 庫倫人口七萬，漢人祇三〇〇〇。

(註八) 油脈之廣，由迪化西而行，經庫爾勒、葉克、庫車至阿克蘇，與世界著名的庫巴油礦相連接。差延數千里。其間小河澆灌水面皆

有油跡。礦脈更自塔城、綏來、烏蘇經甘肅、豫境、玉門關、鎮原，以達陝西之甯海，延長等縣。

(註九) 喀什噶爾電台總保仁，庫倫楊友古，迪化鄧鼎新。

- (註一〇) 見附編第八篇。
- (註一一) 見附編第九篇。
- (註一二) 見附編第十篇。
- (註一三) 見附編第十一篇。
- (註一四) 見附編第十二篇。

10.00. 11.00. 12.00. 13.00. 14.00. 15.00.

16.00.

10.00. 11.00. 12.00. 13.00. 14.00. 15.00.
16.00. 17.00. 18.00. 19.00. 20.00. 21.00.
22.00. 23.00. 24.00. 25.00. 26.00. 27.00.
28.00. 29.00. 30.00. 31.00. 32.00. 33.00.
34.00. 35.00. 36.00. 37.00. 38.00. 39.00.
40.00. 41.00. 42.00. 43.00. 44.00. 45.00.
46.00. 47.00. 48.00. 49.00. 50.00. 51.00.
52.00. 53.00. 54.00. 55.00. 56.00. 57.00.
58.00. 59.00. 60.00. 61.00. 62.00. 63.00.
64.00. 65.00. 66.00. 67.00. 68.00. 69.00.
70.00. 71.00. 72.00. 73.00. 74.00. 75.00.
76.00. 77.00. 78.00. 79.00. 80.00. 81.00.
82.00. 83.00. 84.00. 85.00. 86.00. 87.00.
88.00. 89.00. 90.00. 91.00. 92.00. 93.00.
94.00. 95.00. 96.00. 97.00. 98.00. 99.00.
100.00.

附編

第一篇

著名的一九〇〇年英國專利證第七七七號

規範書的提要(註一)

請領日期：一九〇〇年四月二十六日

全部規範書請准日期：一九〇〇年二月二十五日

接受日期：一九〇〇年四月十三日

全部規範書

無線電報機器的改良情形

電機師馬可尼和馬可尼無線電報有限公司，前任倫敦麥克卷二十八號，現在倫敦芬蘭卷十八號，共同宣佈發明品底格式，並且特別說明它底作用。

本發明的目的，不僅增高機器的效率，並且要管理機器的動作，能夠和電台一座或多座如意通信。

在以前一八九六年所領到第一二、〇三九號專利證裏面的敘述，發射機包括感應圈一具，副圈的他端聯接一個金屬球，並且和他相連接。副圈的他端和另一個球相接，並且和絕緣的導體相聯。絕緣導體用數根垂直線做成。線的尾端可用金屬體增加容積。但亦不一定要用。

依照本發明，垂直線通過高頻波變壓器的副線圈，直通地皮。主線圈和火花隙的金屬球相連接。由主線圈

感應到副線圈的高頻波感應是非常的迅速。

主線圈線路裏面有一個相當容量的容電器，或主線圈兩端連接於一個相當容量的容電器之一面，容電器的他面和火花器相連接。

這樣配置，發射機可以得到較多的能量。主線圈的通路變為良好的能量儲蓄器。副線圈的斷路變為良好的能量發射器。

現在把它底功用說明如下：

為要發出信號，按下手鍵的時候，使感應圈頓起作用，變壓器的容電器立刻充電，向火花隙放出。若火花隙線路內的容量，感應和電阻各有相當的數值，那末這種放電，會起振盪作用；變壓器主線圈的裏面，就有高頻波交流電流動。副線圈也會起同樣的作用。高空懸掛的金屬版也生了同樣的作用。

懸空金屬導體的線路，必須相當調諧。

懸空金屬導體的高頻波振盪，會叫遠方的同樣金屬導體起了感應作用，倘若那個金屬導體也有同樣數值的自感應和容電量，也同樣地振盪起來。

在接受機的一方面，接收機會受高頻波感應起了振盪作用。一八九六年第一二、三二六號專利證的規範書裏和一八九九年第六、九八二號和同年三五、三八六號的規範書裏面，都各有說明。

發射機變壓器的主線圈和副線圈，接收機變壓器的主線圈和副線圈，這四個線路，必須經過一度調整之後，發生同樣的週期。它們的自感和容電相乘的數量，必須相等。因為它們有了同樣的週期，所以它們彼此必定和諧。

應用本發明來從許多接收機中的一個接收機去尋出發射機的存在，它們各個線路的週期，必須調整一樣，但是和其他接收機線路的週期不相同。倘若發射機線路的週期轉變了和許多接收機中的一個線路相和諧的時候，倘若收發機距離不太近，那末祇有那一個接收機能夠和諧。

線路裏面的自感應和容電器調整方法，甚為簡便。要實際地把本發明實用起來，照這樣的裝配，我們以為是很合用的。

發射電台

調諧天線	線	良	導	體	變壓器	DTI	最	容電量單位是勒法	拉第	火花長度照份安計
第七號	垂直線四根，每根四八。六米長。上下兩端併起來。但每兩根線要隔離分開。隔離的寬度是四米。				第四號		包括各線圈的感應	〇〇一六		六
第八號	一根垂直線，四八米長。				第五號			〇〇〇七		六

第七號和第八號的調諧，在一九〇哩的距離通信，信號非常良好。本發明的性質和功用，已經在上面說明了，現在要分條來請求：

- 一、電波報的發射機，包括一個火花發生器，它的一端經過了一個容電器和變壓器的一頭相接，另一端連在一個導體通地或容電器。兩線路的電振盪的週期相等，或彼此和諧。
- 二、電波電報的組織，收發機各有一個變壓器，兩變壓器四個線路的電振盪的週期相等，或彼此和諧。
- 三、電波電報的組織，收發機各有變壓器一具，其中一具變壓器的一個線路是永遠在振盪着。另一個線路是在吸收振盪，便利發射，四個線路的振盪週期相等，或彼此和諧。
- 四、收發報機應用的儀器，依照圖樣說明和圖解。

馬可尼一九〇一年二月二十五日

馬可尼無線電報有限公司

(註) 參見第一二〇節

附 編

第二篇

超短波無線電通信

一九三二年十二月二日的夜裏，馬可尼在英國皇家學會有以下的一篇演講：

在過去一年中間，無論科學的和通俗的兩方都很精確地注意到我最近關於利用超短波在相當距離內通信的研究。本晚目的就是要把研究的結果，和我本人和助手底觀察，乃至所用機器方法，奉告在座的聽衆。

極短波自從電磁波發現之後，就在研究。四十二年前，赫芝和他底同伴曾經試驗過極短波底效能。在他多次的試驗中間，證實了極短波之性質和光相同。無論是發射底速度，反射，折射和擴散。

用短波通訊的問題。我並不覺得新奇。因為我在三十八年前，早期試驗無線電的時候，已經用去了許多層想和光陰。一八九六年我用適當的反射器，三十釐米的波長，大概有頻率一百萬數目，就是現在所稱微波，當郵局工程師們底面前試驗過。當時發射的路程祇有十三又四分之一哩。後來增加爲二·五哩。這種結果，一八九六年九月的時候，曾經已故白理斯在英國學會多次演講說明。一八九九年三月三日在我提出電機工程師學會的論文裏，尤有更詳細的說明。在那一次提出論文的時間，我用反射器試驗極短波集中單方發射的可能，不至於在它四散出去。

不過在當時這種極短波應用起來，希望並不十分完滿。我和我底同事，經過了多年的研究，一樣地傾向到採取長波，波長到了一萬米。

一九一六年因爲歐戰需要軍用秘密無線電通信底方法。我於是又致力於短波單方發射底研究，並且注意到極短波底產生和接收。當時馬可尼公司佛蘭克令君給了我許多有價值的幫助，我是非常感念他。

當時用特製的火花線發射機發生二米長的波長。六哩通信，十分可靠。後來用同樣波長在卡那達試驗，發射到二十哩。距離更遠通信的可能，是不成問題的。

一九一九年至一九二四年之間，我用六米至一百米的波長，得到了驚人的成績。再度引起了我研究微波的興趣。這種成績，改革了現在無線電話報長途的交通，摧毀了大英帝國長波通訊的全局，給馬可尼高速度單方發射的方式來替代。

一米以下的電磁波，普通稱為『似光波』(Quasi-Optic wave)。通常的信念，都以為兩個電台用『似光波』通訊祇限在視線以內。但照我底長久經驗，他們底見解，不一定是準確，理論和測算。不一定是可靠。所以對於『似光波』最初的觀念，不管它怎樣失望，我總不相信它祇限於視線以內的可能。所以我依舊照着新的方向去研究它。

就極短波顯著的利益而論，大約在十八個月以前，我對於極短波底性質和特徵，又決定作有系統的研究。它底利益有二：第一是發射器，接收器，反射器體積的巧小；第二是不受天電底騷擾。

我自然很明白，倘若有可能，而且有效地在發射機上使用較大的電力，並且比較當時有更可靠和更實用的接收機可用，那末我那些研究就要便利得多。我並且決定恢復在意大利研究，就利用我做國立研究院(National Research Council)院長的地位，享受不少特別的便利。我還要聲明，意大利政府在可能範圍之內，曾經賜給我很多幫助和鼓勵。

為這一次試驗用的新機器構造上大部份的研究，都是我私人助手梅守君所完成。梅守君底工作有了我底意見和親自觀察的助力，能夠產生並發射電力較大的極短波，更造成了容易調節和實用的接收機。馬可尼公司裏的愛斯德君(Mr. G.A. Teat)也有很多有價值的工作，也很可以感念。

我們開始工作的時候，有兩種方法來解決本問題。這兩種方法都是用『電子振盪器』(Magnatron or Electron Oscillator)。(註一)用『電子振盪器』可以使發射機底電力加強，正合我們底目的。不過為要應用高

派產生副磁場 (Auxiliary field) 和良好的調幅 (Modulation)，我們還是採用巴克好生庫爾茲效應 (Barkhausen-Kurz Effect)。

波長底選擇也很關重要，而且因為二十到八十釐米一段波長發射底性質會各各不同，所以我們決定聚精會神在「中波」底產生和它底高效的發射。超短波波長半米（六十萬週波）就叫做中波。

第一次試驗的線路，就採用巴克好生和吉爾，莫萊爾 (Morill) 屏柵勒赫爾 (Lecher) 平行線式。在最近幾次試驗幾乎都是採用這種線路。用了這種線路，三極管不論新舊，祇要採辦得到，並且屏極是圓筒式的，就拿來做試驗，但是真空管底壽命極不經久，電力稍稍增加了些，立刻毀壞，不能再用。

因此我們就專意製造一種適用的真空管。不久之後，製造出一種四個安培鎢絲和鉀 (molybdenum) 柵的真空管。絲極和柵極都電鍍在銅質的支柱上。就真空管底輸出力和壽命而論，我們是得到了極大的進步。

然而立刻又發現屏柵勒赫爾線的不合，於是又想出一種勻稱的兩個真空管線路，用兩個特別真空管來試驗，底腳對底腳地製造出來。(看第一圖)

現在發射機就是由於這種新線路發展出來的。

這種電子振盪器底特質，有三個明顯的可以調諧的線路。就是裏外路絲極調諧線路，屏極調諧線路。又用一個饋電阻抗變壓器 (Pedar-Indepance-Transformer)，變壓器底處是要把兩個真空管底內耗阻數值抵雙極天線的耗阻數值。三個線路，看圖分曉。

雙極天線末端的小圓片用做末端電容器。照我們底經驗，有了這種電容器之後，發射電能要增多些。調諧饋電阻抗變壓器也更容易些。

屏極線路底調諧，和裏路絲極線路底調諧，最關緊要。因為這兩個線路是波長底主管者。某波長底振盪效率最高，是要受這兩個線路去支配。其餘線路，祇不過是附屬品。

現在必須指示的一點，就是用來把兩屏極聯接住以調諧屏極線路底電線長度是很短小，大約祇有波度寸分

之一。譬如波長五十釐米，那根電線祇有五釐米。而且勒赫爾線很長的理由，爲的是要免除屏極發射底消藉，所以要在那根短小的，聯接電線上，再接上一根一個波長的長線還要彎回來繞行。

屏極線路底調諧是很容易的，它管理屏極振盪的頻率，彷彿直鋼桿底振盪，祇要固定支柱桿底中心。

實際情形，因爲在屏極調諧導體底中間接聯熱電偶 (Thermo-Couple) 其餘兩端不接。那末兩個屏極和導體，彷彿如同一副雙極天線，兩頭聯接了大的容電器。

屏極和絲極線路上準確的電力分布，由於這種調諧所得來的情形。(參看第二圖)

兩個絲極，若是斷絕了一個絲極底電流供應，那末真空管仍舊會振盪。不過所出來的電力，祇有一半。但若是把兩個屏極底一個電壓斷絕了。那末真空管就立刻不再振盪，這可見屏極線路調諧作用的重大。這是一件值得注意而且有趣味的事情。

自然，單獨調諧這種新線路底外部是不夠的。還要調節真空管各極底電源供應。調節兩極中間所發生的電振盪和外部線路底調諧。愈近愈好。

線路外部調節所產生的頻率，和真空管本身所產生的電振盪愈接近，發射機底出力就愈大。並且愈穩定。絲極燃燒的熱度，也很重要。這是和發射機底效率有關係。絲極剛通過電流乃至於柵極電流飽和的時候，立刻就會發生電振盪。絲極燃燒得更熱，發射底能量就很快地增加。一直到了絲極熱度達到最高的一點。過了這一點，絲極熱度若再增加，效率反會減低。以至於電振盪完全停止。

真空管製造工程上，自然和電路底支配上都得同樣地進行改良。

真空管絲極的粗厚，柵極網眼的距離和直徑，屏柵兩極的長度，在製造上經過了多次的變更，直到最完善爲止。各極的支柱也經過了幾番研究。而且有重要關係。本晚可惜沒有充分的時間去講它。

發射機能量底測量方法，把電流保持一定的度數，振盪着。除了天線，饋電線之外，把全機納入量熱計 (Calorimeter) 中。從振盪的時候測量起，到振盪停歇的時候爲止，畫出熱量的曲線來。

這樣測量得到了很相符的結果。發射電力平均總是三·五瓦特。絲極的電力消耗三十五瓦特。總效率大約為百分之六。若輸入電力單算柵極，那末效率要增加到百分之十四。

若要發射能量增高，並且得到最大的單方發射力量。那末把數個發射機並行聯合起來。天線各個隔開來，排在一條線上。

這種發射機底合并裝置，兩兩相聯，把相鄰的兩個發射機的外面絲極線路，調節妥當。用一個半波長的電線去聯擊它們。發生同「相」作用。

第三圖表示發射機底合并聯接法。容電器底裝置地位在電流的最高點。絲極燃熱的電流可以各個自由調節。若是發射機有四個聯接方法，也是一樣。

新發射機底調幅方法，不止一種，主要的一種是調幅柵極高電壓底直流電正極輸入線，或屏極底負極固定電壓其他方法很多，譬如屏極或柵極上用推挽式調幅，或是兩個真空管推挽式調幅，都可以試驗。並且各有各底特性。不過屏極調幅，最為簡便。所以現在都用屏極調幅這一種方法。

若是數個發射機共同工作，用那末所有屏極電路都並聯起來，一般地調幅它們。

單個發射機屏絲兩極中間底總阻，在頻率一、〇〇〇振盪的時候，測得是二、五〇〇歐姆。用這種數值去製造調幅變壓器是成功的。

研究本問題，波長計和頻率測量，都要加以審慎考慮。

最初應用屏柵兩極勒赫爾線路的時候，勒赫爾線波長計耦合到發屏機上去，結果還算滿意。測量方法在注視線路頻率對於真空管振盪因受耦合關係而起的效用怎樣。可是電力加強了一些，這種方法，就完全沒有用處。

用靈敏而又必須有高電阻的熱電偶然聯接在金屬桿製成的雙極天線底中心。不過調諧起來，是很平而且不穩定。

倘若新的發射機發射較強的能量那末可以用衛斯吞 (Waston) O——一二五千分安標電流計底熱電偶。這種熱電偶電阻的低微，夠叫我們得到很尖銳的調諧。

我們目前的標準波長計和發射指示器，就是用這種電流計底熱電偶聯接在雙極天線底中心，兩頭有大圓盆大容電，這樣裝置來調諧的總長，比較尋常雙極天線底裝置，天然是要短些。在六十釐米波長的時候，它底長度不是二十八釐米而是八釐米。這種裝置所得到的調諧，富有靈敏性和選擇性，確實是有些進步。

用這種波長計測量波長，能夠短到一釐米。把勒赫爾線配合到波長計上調諧了之後，能夠把振盪感應過來等於零。這樣的裝置，可以劃定標準波長計底度數。就把它用來做發射機底指示器去調節發射機和調幅。

新發射機底一切機械配置妥當之後，再研究可否發射四十釐米，三十釐米或二十釐米波長的極短波。

首先要按照比例去變動外部線路底長短。核準電源底供給，使標準真空管能夠發生五十釐米到八十釐米的波長，中間連續不斷，效率還要一樣。

五十釐米以下，那屏極底調諧就要不穩定，效率也要驟減了許多。

所以倘若天線兩端的容量，不和天桿底長度成比例的話，這好像是這種較短的波長的屏極電路應用普通式的真空管，就會有標準盆式的波長計的動作。

這樣看來，我們製造出一些真空管，三極小些，短些，會產生出三十五到五十五釐米的波長，且連續不斷。效率也同別式真空管一樣地滿意。

在這裏倒覺得有趣味舉出一個例子來：當波長減短的時候，每一種真空管柵極高電壓和屏極負電壓都得要增加些。無論那一種真空管，在最高電力的時候，都能夠產生五十五釐米的波長。祇不過在較小的真空管裏柵極電壓要比較標準六十釐米式的真空管底柵壓少一些。

每一個發射機用一座反射器也是一件很合理想的事情。

為的要增加發射底電力，可以把幾個發射機並排在一起，彼此同「相」，不過反射器也要一樣地並排起

來。不然的話，就沒有多大的利益。

眼前我們用的反射器是普通馳名的圓筒式拋物柱面反射器。

這種反射器我們用起來頗有經驗，並且很有些收集的論據，製法也很簡便。

然而試驗這種極短波，不用絕緣器去支撐線式的或金屬桿式的天線，而用兩頭毫無牽掛的反射桿，可以得到很高的發射效率。於是就設法製造一種特式的反射器，每株反射桿中間用銅管來支撐住。再把這種銅管變成真正的拋物柱面弧形。

第六圖給我們一副極好的鱗魚骨式反射線底構造方式，排了多副反射器在一起，成爲一種複式的反射器。

這種反射器重要的好處，就是製造很經濟。風底阻力極小。

反射器底張口固定爲波長的三倍，倘若再大，並無利益。

焦點距離爲波長的四分之一。

反射桿底距離爲波長的四分之三。這種距離規定的方法，是把一個發射器和一副反射器排列起來。要在某種距離之下，得到最大的單方發射性。而且不產生邊側發射。所謂某種距離就是波長的四分之三。

用以上的方法，規定了反射桿距離，又必須避免反射器與桿接觸。這就可以規定反射桿最長的長度和隔離的遠近。因爲這兩件是有相互倚賴的關係的。

在一個發射機連帶着一副反射器的兩旁加了兩副反射器，實在得不到什麼顯著的利益。倘若把雙極發天線不放在一副反射器底中心，而放在兩副并聯的反射器底焦點線上，那末發射電力就會大大地增強起來。

在複式發射機上，用兩副發射機來激勵三副反射器，使複式的發射機起了同與相等的振盪。這一種新式的方法。因此那副居中的反射器，可以同時受到兩副發射機底激勵。

應用這種方法，使多副發射機都能夠同相。那末絲極外線路底調諧，任務非常重大，牠們底調節，亦非常精密。

這樣方式的發射機和反射器，有好幾種不同的排列法。每種的發射電力，各不相同。還可以廣泛地變動。

第四圖就是指示它們兩種排列的三種。

第四圖(1)指示最經濟最簡單的一個，裝置在一架反射器中心的發射機。(2)一個發射機激動兩架反射器，發射力量更大。(3)是通常最新的排列，兩個發射器激動三架反射器。餘照此類推。

第五圖四個發射機五架反射器的發射機。

兩種不同排列法底一種的右邊，畫着每種收機來的平面積位圖案。它底數值是份貝之是，因為發射機彼此隔離得適宜，所以會有單方發射的作用，因而才收機到這種數值。若冊子反射器之後，這種數值就會增加到每份貝的所收確數。

第一次短距離接收試驗，根據屏柵兩極動絲線底理論，用電力振盪底接收線路是不合用的，發射機也是如此。若滿這種方式用在研究這種線路的性能，則不是良策的。因為除了用電壓調節外，安計底靈敏度，melanin伏特計去調諧接收機所得到的結果的實驗之外，又存以下這些有價值的試驗得來的學識，而確立下來。

這事已經明白地指示出來，最新成功改良的發射真空管，用在接收機上，效率極低。那末應用這種真空管在巴克好生底振盪電路裏，收發都很便宜的話是說不下了。相反的事實是真空管的屏極到柵極一種活障的電極，所以必須和天線相聯接，不是天線要和柵極相聯接。而且必須要同時變動柵絲屏三極的電壓，才可以得到最好的調諧。沒有一架機器可以作為收發商報之用。除非每條電路之內，都有電流逐漸量電流的裝置。

就以上所得到的結果而論，屏柵動絲線底電路是要廢除的。因此就照新式發射機線路一樣地製造出一種接收機。屏極柵極和內外絲都可以調諧。

用這種新式接收機所得到的結果，非常滿意。不過初看起來，屏柵兩極底耦合太緊，不受歡迎。對於屏極和絲極裏路底調諧的利益，反不能夠領受。所以早期試驗用的接收機最早的式樣，並沒有柵極或絲極裏路

的設備。

接收機電方面底調節頗為敏銳，但用特製的電阻，把刻度盤很大地轉動，而電阻的莫值反而得到很少的變
更，這種困難也就解決了。

第五圖就是眼前使用的接收機最新式的線路圖。

很多次關於超短波收發距離的試驗，又有幾次正式試驗給大家看，每次都是證明了超短波通訊的有效和
實用。

第一次正式試驗給意大利交通部的代表看，日期是在一九三二年七月，地點在聖馬加里達，處在熱
那亞附近的釋斯德里雷文德地方，兩處相隔廿一哩。

在聖馬加里達地方的機器計有發射機兩副，反射器四架，裝在三家別墅底陽台上面，高出海面約五十米。
接收機是第二副造成的式樣，沒有屏極調諧，也沒有絲極裏路調諧，更沒有屏極可變的負壓。這副接收機
裝置在釋斯德里雷文德地方信號站底小塔頂，高出海面約七十米。

兩副機器在水線上的高度，為目力直接所及的距離約合二十四哩，比較前次試驗的距離兩倍而強。

一九三二年十月二十九日第二次在同一地方，仍舊試驗給那班專家看，接收機已經加以改良，屏極裏有
可變的負電壓，不過在發射機上利用載波聲音扼制器 (Suppressor Valve Operator Device) 在商報通訊的可
能，也同時試驗出來給大家看。

第三次公開試驗的日期是在一九三二年十一月十九日，就用聖馬加里達地方同一試驗發射機。這一次的試驗
路程是四十哩。大半經過海面。

接收機在雷文德裝在三家私人別墅底陽台上，高出水面一一〇米。

兩副機器高度底總和有一六〇米，相隔有二七·五哩，可以為目力視線所及，超出射程百分之二，參加試
驗的專家有意政府代表和新聞記者。

這次試驗的路程，從米一哩增加到二十三哩，但是收到聲音的強度比較上次並沒有大分別，倒是一件有趣的事情。

一九三二年四月六日試驗雙工通訊，這次的目的是要試驗新式機器聯接雙線電話機的實用，和收發機應用同一反射器的利益。地點仍在原來兩個地方。

參觀試驗的人是意大利政府的專門人員，和各大學校工科學校底代表。

所有新的機器，都說明給他們聽，試驗給他們看，在幾個小時之內，維持着雙方通訊，成績甚是優良。

這一次雙工通信試驗之後，梵帝岡的當局，決定在梵帝岡城和羅馬附近甘杜爾福地方教皇皇宮兩處，採用這種新式的電話交通。

這種機器底應用，頗感興趣。因為兩地距離約有二千公里，又完全經過陸地，看不清楚，由間還有梵帝岡花園底樹木，迦尼古羅山上街道底樹木隔住，那座山離梵帝岡城約有四哩遠。

當時因為沒有試驗，決定先予試辦。先用一副小機器放在梵帝岡城裏，祇有一副發射機和一副反射機。接收機放在甘杜爾福的蒙西蒙濁拉貢 (Mondragone) 的學校裏。也祇有一副接收機和一副反射機，雙方都可以看見。後來才把接收機放在甘杜爾福地方。

這樣試驗直到一九三二年底才完了，結果完全成功，所收到的音量，在蒙濁拉貢很強，在甘杜爾福稍弱，雖然當時的情形，普通認為不適用，但是已經毫無疑義地證實了這兩通信的可能性底成功。

電波到達蒙濁拉貢，必須經過得蘭奴奴 (Terlanova) 意大利無線電公司 (Italo Radio Co.) 強力電台底天線和電桿。這也是一件趣事。

一九三二年四月二十六日試驗這種機器給教皇看。

正月底，二米以下波長的第二副商用機器裝置完好，試驗妥當。雖然還要等到下月才正式開幕，但是已經很滿意地在通信。

第六圖表示收發兩機應用同一反射器，最近裝在梵帝岡電台附屬建築物底屋頂。

第七圖是這副收發機底遙控機箱電話機，預備擴張無線電線路，和梵帝岡城內城外的普通電話線掛聯。

第八圖是這副機器底背景。

第六、七、八圖就是最近研究試驗出來，實際的極短波機器。

爲長途試驗之用，造了四副發射機，五副反射器。這種機構，我相信是唯一的最強方短波發射機。

這副發射機用標準波長計，放在士立米以外來測量。得到三十份安培感應電流。在反射器底孔隙中間能夠測量出二十二種不同的波長。

第九圖是這種試驗用的發射機底照片。第十圖是四副發射機，相並排列。同「相」動作。裝入金屬隔離的箱中，放在反射器底後面。

本年七月裏，在游艇伊立脫離底後方牆面上裝了一副標準的接收機，一副反射器，和聖馬加里達地方新的強力發射機器做初次的通訊試驗。

雖然兩處距離二十八哩受着地面弧度底阻礙，但是可以看見的距離祇有十四、六哩。電訊仍舊暢通。離開聖馬加里達十二哩，正將達到視力線底終點的地方，電訊稍弱。但是再遠一些，電訊就逐漸低弱下來，直到完全不能夠辨認爲並，二十二哩以上的距離，不時有衰弱現象，乃至完全聽不見。

在十八哩的地方，電話還有百分之九十可以懂得，二十哩的所在，電話雖然不能夠接收，但是電碼還可以清楚清楚地辨白得出來。

一九三二年七月底這副機器從聖馬加里達搬到了天文台上，地點在羅馬之南約十二哩，拔海七五〇米，離海岸約有十五哩。

八月三十日和游艇雙工通話，成績甚好，游艇寄旋在奧斯底亞 (Ostia) 底前面，相距約十八哩，在洛迦第 (Lodig) 用的波長是五十七釐米。在游艇上用的波長是二十六釐米。

三日，因爲天氣不好，游艇迫得無奈，向西維也維亞港開行，試驗電波底發射。正進行這種試驗的時候，從游艇上發出去的信號是有指向性的。在洛迦第巴巴底接收機就向奧斯底亞之東調諧着，每隔三十分鐘，移動五度。

距離八十五公里，在游艇上接收得十分清楚，雖然中間有小山阻住，電訊稍稍弱些，但是聽得極其明。直到了游艇進港的時候，反射器設法對準洛迦第巴巴，大約在相隔九十里方的地方，電訊才沒有聽見。

八月六日游艇帶了許多意政府代表駛向洛迦第巴巴和薩地尼亞底哥爾福亞朝西 (Golfo Aranci, Sardinia) 底航線上做長距離的通訊。

當游艇距離洛迦第巴巴三十四哩的時候，兩方面雙工通話聲音，都非常宏亮。

隔離五十八哩，已經超出視線六哩的地方，還能夠雙工通話，不過後來音量忽然低減下來，衰弱得很厲害，聽也聽不清楚。直到了隔離八十哩的所在，祇有斷斷續續地辨識了一些。

我們不管這些惡劣的情形，仍舊向前進行，繼續聽收，到了八十七哩的地方，音量忽又加強起來，和先前隔離四十六哩的情形一樣地響亮。

音量回復到了隔離一百哩的距離，都沒有變更。忽然再度很害厲地衰弱下來，最後一次聽到的時候，是在相隔一一〇哩的地點。

第一，游艇離開洛迦第巴巴七十二哩的時候，音量祇是漸漸地衰弱下來，但並不是完全聽不見，平均還很穩定，直到了離開一一〇哩。

第二，從這種距離開始，始終維持着漸漸衰弱的情形，到了一二五海哩的去處，方才完全聽不見。

當天晚上，游艇到達哥爾福亞朝西，拆下了接收機，裝在薩地尼亞底斐迦里灣 (Cala di Pagan) 信號塔頂上，高出海面三四〇米。

我們與洛迦第巴巴在下午四點鐘開始發射，幾乎立刻就聽到，並且是十分滿意。

這樣超試驗到了半夜的時候，音量衰弱起來和以前在游艇上所聽到的情形一樣，音量強的時候，說話聽得十分清楚，弱的時候，幾乎聽不到什麼。

音量均在傍晚日落以前，也比較日落以後好。

洛迦第巴巴距離斐加里灣有一六八哩，兩地最高點直線距離祇有七十二哩。

在斐加里灣的接收機反射器經過了好幾次歪斜裝置。但是所收得的電波都是從平面直接發射而來。這種事實頗覺趣味。

最後，我以為這種電波發射距離底試驗，已經得到實際通訊可能性的研究，工程技算方面也已經有新的發展。

照我底意見，在梵帝岡甘杜爾福裝置了超短波的電台，永久而且實地地應用起來。給了我們一個新的經濟的可靠的無線電交通的第一個榜樣。不受天電騷擾。特別適宜於小島的中間，或小島和陸地的中間，或其它尋常距離相隔的兩地通訊之用。

因為它有尖銳的指向性，所以它有通信的祕密性，不受霧底影響。

它底發射程距既有限，就很適用於戰事通訊，而且不受其他遠方電台底擾亂，這是它底另一優點。

關於超短波射程底限度，我還有一句話。我已經證明了這種電波可以沿着地面弧度，彎曲地向前進行。出乎我人冀望以外。我並且不能不提一九〇一年試驗跨越大西洋通訊的時候，有許多著名的算術家，都以它祇能夠打到一六五哩的距離。

無論如何，這種新式機器可以代替長途光線信號（Light Signaling）。譬如海岸信號站，或前線炮壘的中間，或都那些地方裝設尋常有線電話或水線，很覺得為難或太費，都可以裝用超短波。

其他在廣播和電視方面的應用，正在考慮中。這種從未用過的電波新用途底研究。我相信即刻就有大大進

步的方法和機器來設計。

〔附註〕電力振盪器是赫爾(A. W. Hull)在一九二〇年創造出來的，他在一九二一年九月份的美國電機工程師學會刊第六十號第七〇五頁裏說得很清楚。馬可尼評論第五十六期第二十二頁亦有一篇論文是賴特爾所寫的。簡單地解釋，就是一個三極真空管，絲極是直線屏極是圓筒。放在一個強力的磁極中間。電子感受磁性作用，會產生出極短波長底波動。不過因為線路排列不如普通三極管容易，早已廢棄不用了。

現在新式的電力振盪器是把屏極區分做兩部份，改用磁鐵心，不必線圈和強流，仍舊可以得到極強的磁場。參看梅容(Meyon)在一三三三年四月份的電工工程師學會報第七十二卷的兩篇論文：Electronic Oscillations and Magnetron Short Wave Oscillator

巴克好生和庫爾茲兩人在一九一九年試驗三極管產生振盪的另一方式。他們用圓筒式的屏極和柵極，柵極用正電壓，屏極用負電壓，三極管內自己會產生極短波的振盪，並不受管外的線路管束。理由是這樣的：電子由絲極產生出來，被柵極大量吸收去了，一小部份穿過柵極網眼射到屏極，但因屏極是負電，所以電子仍由原路反射，一部被柵極所吸收，一部份回還絲極，屏柵兩極的中間，被電子所飽和因飽和的關係，影響到屏柵兩極的電壓。於是就會產生出振盪。這種說明，吉爾和莫萊兒曾經用過不少工夫。參看 H. M. Poincaré-Notice sur la Télégraphie sans Fil Annuaire pour l'an 1902 des Bureaux des Landes de Paris.

第三篇

無線電交通〔註〕

附 錄

未完

馬可尼 G. G. V. O., D. Sc., LL. D.

這篇文章是一九二七年十月十七日馬可尼在紐約，美國電機工程師學會演講的演講詞。

我今天在貴會講演很覺榮幸。因為我知道無線電的科學在貴國研究很深，應用很大，聞名很廣。

我時常想到美國電機工程師學會是唯一的工程和科學團體，它在二十五年前就信任我，對於我在一九〇二年十二月第一次橫渡大西洋通信成功的事績，它是很著名很有權威的學會最先來慶祝，給了我很多的鼓勵。

無線電通信的成功，已經引起了全世界的注意與興趣，比較任何物理學和電機工程為甚。這種事實給了我更多的滿意。

初期的無線電，我們祇有「無線電報」，後來工程技术進步了，電磁波的應用漸廣。無線電話，無線電廣播，海空中無線電探向器戰時遠地控制機械的動作和爆炸物的燃燒，近來更有無線電傳真，照相層出無窮，最近又有無線電視正在研究試驗中。

諸君不可以為我過於理想，倘若我們能夠成就一種機件使電磁波並行束射出去，不使在空中分散了，我們傳遞電力也是可能。

無線電已經有了很廣大的成功和應用，理論又是那樣的複雜精微。我若不把今晚的演詞盡量縮短恐怕時間是不能夠分配。

他在科學上的成功和實在上的應用既然這樣遠大，若要把它的一般用途和成績加以說明，這也是可以不必。

今年六月份的無線電工程師學會刊已經刊布了 Messrs. H. E. Hathorn, L. A. Childs 及 G. W. Hodge 這一班美國無線電合組公司工程師的論文，對於短波幾個重要的問題有價值的試驗已經發表了一部份。

也無須再提起。

所以我主張把演詞縮短，限于最近緊要的進化。這種進化已經把我們對於長途通信的理論和實際的觀念起了變化。

因此我要專意限制在我個人和我的助手關於短波研究的經過方面略略敘述，還要提到長途通信已經成功的幾種事實。

我一向不相信無線電的基本理論會一成不變的，這種基本理論自從長途短波通信成功之後多少起了動搖。姑無論無線電機械的構造現在已到了如何完備的地步。但機械對於電波發射的影響和空中發射的性質，我們現在所知道的實在還是很少很少。

大概的說說，四五年前無線電工程師必定以為他們所知道的多過現在的我們。日夜時間在若干距離之間要相維持穩定的通信須得用若干米的波長，若干瓦特的電力都有了一定算學的公式和物理的公律。但是應用了這種公式和公律，天線結構和電力需要都要巨額的金錢非常不經濟。這是一件不幸的缺憾，牠的浪費實在無法和水線或陸線競爭營業。

現在之所謂短波就是四十年前赫芝氏試驗的電磁波，是他證明了它的存在，是他測量出來它有反射，折射，分散，繞射與擾亂(Diffraction and Interference)幾種光的性質和光線同樣的速度。我還記得我在三十一年前初次試驗的時候，用一米波長和直射的方法我能夠在一又四分之一又四分之一之間互相通信，並且很覺希奇，我用了更長的波長和天線，祇能夠在一又二分之一哩的距離接收信號。這種試驗的經過我曾於一八九九年三月二日在倫敦電機工程師學會提出論文發表過。

後來因為船舶通信的需要，和實驗的證明，用了更長的波長，長到了一五〇米（第一次就用這麼長去做相當距離的通信）。日光擾亂逐漸減少。當時進步得很快，波長繼續加長到了完全不受日光影響的地步，就和短波隔離了，轉入了另一個階段了。

短波試驗的忽略是一件不幸的事實，雖然在過去二十五年中間各國都在不斷地研究着。但是短波有全球長距離通信的價值和特質，還是最近幾年發現出來的事實。現在穩佔着長距離通信的地位，爲其他波長所無能爲力。

至於我自己本人呢，自從一八九六年到一八九七年最初試驗和後來長時間努力之後，關於極短波的應用方面，我並沒有了不得的發現或發表。

在這一方面做試驗，成功的成份是很少的。短波的產生和接收用了從前的方法是很困難，現在的時候所用的電力還是很有限量，而且短波短程距離衰弱的特性深入一般人的腦筋，於是這一種研究的新園地，就無人顧問了。

歐戰的時候，我們完全集中在長波的研究。波長長到了幾千米。祇有我覺察到利用短波束射出去。不要像長波那樣四面八方漫無標的的發射。

短波通信的利益第一是同在一處地方可以同時應用幾座電台去通信，不至於互相干擾。第二是電力不必很大，用途很廣，經濟很小。

短波在短距離內通信不靈是否因爲大氣吸收障礙物阻隔和地面弧度的緣故，我還是疑惑着。不過我總希望集中了電磁波再利用反射器或是天空高層的反射。我總以爲短距離的通信不是不可能。

這一種的研究，我從一九一六年的初春就在意大利着手進行，並且得到了相當的成績，馬可尼公司的工程師佛蘭克令君幫同試驗，助成了我的工作也很可觀。

佛蘭克令君由於我的指導，對於本問題研究得十分透徹，我們經過了數年的鑽研，結果怎樣，我於一九二二年五月三日曾在倫敦電氣工程師學會提出一篇論文。同年六月二十日又在美國電氣工程師學會和無線電工程師學會的聯合會上也演講過。

在當時所得到的成績，收發機變方面都用了反射器，短波通信的利益，無疑地給我們所信賴。我們用很小

的電力，波長祇從二米到十五米，通信距離一〇〇哩。因為當時沒有東西指示我們，這種距離當然不是極度的限度。我們並且經過了很留心的測量，用反射器在收發機兩方面所能通信的距離比較不用反射器要超過二百倍。

一九二三年春天起開始，我和佛蘭克林君在空窩爾樸爾度地方一個試驗小發射電台和伊來脫拉號游艇上特製的一個接收機做了些有系統的試驗。目的在證實短波在不同的距離裏究竟有多少能力和程距。

經過了這一次的試驗給了我很大的信服，短波性質我們當時還不了解它，它底效用的可能性，從此開闢了一個新園地給了我們很有實益的研究。

這一次試驗的主要目的，可以分爲以下三條：

(1) 證實日夜通信之程距，及二〇〇米以下波長的信號的穩定性，反射器及指向裝置或用或不用。

(2) 研究兩地中間的障礙物如高山之類對於短波發射有何影響，並且研究所用波長長短和電力大小對於日夜通信的程距遠近有何關係。

(3) 研究並規定電磁波用反射器的時候束射的角度，目的在成立長途的通訊。

最初用波長九十七米。電力十二瓦特我們航行到西班牙、摩羅哥、馬得里、凡特角 (Cape Verde) 各口岸。在白日接收信號一、二五〇浬之遙，非常可靠。

當試驗進行的當兒，白日通訊用波長一〇〇米所得到的通訊程距遂決定爲白日程距，這是靠不住的。因為它會跟着太陽的移動很有規則地，不斷地變更。

至於夜間通訊則不然，凡特角距離樸爾度有二、三二〇浬，但是信號很響亮很穩定。照信號的響聲而論，實際的通信距離決不止此。

我相信當時的無線電工程界對於短波的致用有以下幾種觀念：

(1) 通訊距離白日很短。

(2) 夜間通訊距離雖長，但終於是偶然的，信號是不穩定的，靠不住的，它的衰弱現象是不適宜於長途通訊之需。

(3) 兩地通訊的中途如有大山就會把通訊的距離縮短。

經過我們一九二三年的試驗，我們所得到的結論，可以絕對相信以上的意見和信念見完全錯誤。尤其是對於波長一〇〇米短波的性质。因為我們曾經發現了：

(1) 白日程距決非有限，着實比較所預期的更為遙遠。

(2) 夜間通信比較所信念的更為可靠，衰弱現象並無多大影響，信號響亮比較無論何人（我自己也在內）所預料的更為響亮。

當時在熱帶方面通信都用長途，天電干擾十分嚴重。現在改用短波就不這樣，這是一件很大利益的事實。這回試驗的結果，我曾經很詳細地撰述了學術報告一篇，一九二四年七月二日在倫敦皇家文藝學會宣讀過，在這篇論文裏，我膽敢地預測着，用指向式短波長途通信比較長波通信在二十四小時之內收發字數要增加了好幾倍。這種預測終於在後來證實了。

一九二四年二三月間又繼續着試驗，目的在測定短波通信的最遠距離。結果用九十二米在白天可以發到三、四〇〇哩，比較以前用九十七米的時候更遠。而且信號又強又可靠，無論白天或是早晚，美國和澳洲都可以聽到。這已經是全球通信的距離了。

試驗的結果這樣地樂觀，我不久就開始作無線電話的試驗，和澳洲通起話來，很著成效，時間是在一九二四年五月三十日。

同年八月九月間不斷地在樸爾度和游艇之間進行試驗，目的在用更短的波長實驗它在長距離通信的特質，想利用白天去實際收發商電，不至於為夜間所限制，有種種的不便利。於是用九二、九六、〇、四七、五三、二米的波長在各種不同的程距之下進行實驗。

這次實驗發現了重要的事實。在白天通信，波長九十二米愈減短則通信距離愈增加。白天在佩魯斯敘利亞地方都可很容易地接收薩爾度的信號，距離在二、一〇〇哩以上。而九十二米的波長被能在一、〇〇〇哩光景的地方信號就不大可以聽收，六十米好些，四十七米更好些，三十二米最好。

有了我們當初的預期和這次實驗的證實，波長愈短則通訊距離愈長，在白天是這樣，不過在夜裏的距離縮短了些，信號稍稍不穩定些。

這種的發現，和以前所預期用波長二〇〇米以上的成績正相反。它在長途通訊意義是很重大。在科學界學術上興趣是很濃郁，它爲什麼能夠環繞地球，需要科學理解去解釋它。

至少是這一次的特別事件，我不願意用理論或假設去推斷其所以然。因爲我向着重在事實，着重在觀察，至於有價值的理論從事實和觀察推斷出去祇好讓別人去幹。

一九二四年十月間，用三十二米的波長在英國發射出去，坎拿大蒙脫里爾美國長島南美洲浦諾賽來斯和澳洲雪特尼各處裝置了特製的接收機，電力祇有十二瓦特，或者更少，雖然這些地方和英國的中間都在白日照耀之下，電訊仍然暢達無礙。

不在澳洲與英國中間的電路每次祇有兩三小時完全暴露在光天化日之下，澳洲大部分的地方距離英國的對蹠 (Antipodes) 不遠，或許電磁波向着數個容易的方向進行着，這需要複雜的理解去說明它。但是英國和澳洲通信一日一夜二十四小時中有二十三小時又半是可能的。

還有許多實驗包括英國切磨斯福和距離不同的國家及日本的試驗。天線電力祇用五分之一瓦特，波長用的更短些，波長最短短到三一〇米，在雪特尼可以聽收。但澳洲和英國電磁波經過的地方必須全部暴露在白日之下的時候才行。

我要聲明一句，當我們做這種試驗的時候，收發雙方都不用反射器。我們的目的是要試驗短波在長途通信的普通特性和程距。

我在一九一六年及以後幾年在英意兩國試驗電磁波直射的時候，所用的反射器就是幾根垂直線照拋物柱面的排列圍繞在天線的周圍，拋物柱面的中心點就是收發機天線的位置。每兩根反射線的距離總在所用波長的兩倍或三倍。

這種式子的反射線百浪君 (Mr. Brown) 在一九〇二年發實彌爾斯法君在一九〇三年都實用過。不過還有許多直接和效率有關係的條件，他們當時都不理會。所以他們都不能夠把它應用起來去實行通信。

一九一六年以後，我和佛蘭克君及其他同事領到了許多種關於反射器和直射的專利權。不過實際上英國和其他政府所通訊的電台，馬可尼公司是採用了佛蘭克君專利證造出來的。這這幾種電台現在依舊在應用。

在這一種排列之下，天線和反射線互相平行，電力經過了一種授力線的組織要同時饋電給各根天線。而且每根天線裏高頻波的振動必須要同相。

實驗家用了算術的方式證明了這一種束射和天線結構的幅度及波長有關係。接收機方面所用天線和反射線的組合也是一樣。

關於我所試驗短波直射的經過，實驗的理論和機器的應用的詳細情形請參閱以下幾種論文：

(1) 我於一九一四年七月二日及同年十二月廿二日在倫敦皇家文藝學會裏宣讀。

(2) 我於一九一二年六月二十日在紐約美國電氣工程師學會及無線電工程師學會裏宣讀。

(3) 我於一九一六年五月二十日在倫敦土木工程師學會裏所講演的 "James Forster" 講詞。

(4) 我於一九一六年十一月十六日在羅馬 "The Nuova Antologia" 所刊登的論文 "Le Radioconvenienze Italiane"。

Radioconvenienze

(5) 佛蘭克君著於一九一三年在五拜三廿倫敦電氣工程師學會所提出的論文。

(6) 弗萊明博士著於一九一三年在倫敦 "The Wireless Engineer" 雜誌所發表的論文。

我已經說過，實驗家在幾年以前已經用了算術的公式證明了反射器的效力，發射器幅度和所用時波長比如何而定。所以用二十呎的波長反射器所佔的地方要比用九十米波長小得多，經濟得多。

同樣的算法算出來，用長波通信，這種反射器的結構佔地太大，在經濟方面和工程方面都不利。一九二四年之初，英國政府開始慎重考慮英國馬尼司公所提出的計劃書。要用現在擬議來組織去滿足英國各殖民地的願望，增加它們和母國無線電交通的速度和效率。這一年七月英國郵政總局和馬尼司公司簽訂了一份很詳細的合同，由馬尼司公司承造知波機器，餘英政府管理。在英國、埃及、南非洲、印度、澳洲、立電台聯絡，彼此高速度無線電交通。

合同載明發射器台輸到真空管層極的電力祇有二十瓩特，天線和反射線的幅度和得超過十五度而在遠東射轉心兩旁的電力不得超過轉心電力的百分之五。接收機方面的天線和反射器的結構也有同樣的組合。

關於收發的速度，合同裏的條件是非常嚴厲的。和埃及通信的電台要會同接收，每天要平均工作十小時，每分鐘要拍發五個字，每分鐘拍發五個字數尚不計算在內。

和南非洲通信的電台，速度和準確都相同，每天平均工作十個鐘頭，和印度電台每天十五個小時工作，和澳洲每天工作七個鐘頭。雙方要會同接收。其他條件和埃及電台相同。

馬尼司公司把電台交給英政府運轉，不取地通訊費。若因工夫完全符合了合同所訂的苛刻條件之後，英政府才滿意。

去年十一月埃及大電路正式試驗合格。本年三月五月八月，澳洲、南非洲、印度等電台正式通信試驗也成功，現在已經正式收發商報。雙方方面的報費也減低了很多。

其實，英國及澳洲、南非洲、印度高速度通訊每天平均在二十小時以上，毫無困難，而且電磁波束射的角度比合同所規定的更狹些。

這種結果，實在是無線電交通史上所創見的，我和同事們都十分滿意，因為我們深信這種新式的組合，戰勝了人們多年的懷疑和批評，終於成就了我們的目的。

英政府也已經由其執事官員表白了他們的高度感謝。

英郵局總工程師白扶斯去年八月二十六日致馬可尼公司函：『建設在坎拿大、南非洲、印度、澳洲、四處電台已經全部完工。貴公司戰勝了環境的困難，成就了高明的技術，足賀足賀。』

英郵局總郵務司長湯姆遜氏 (Mr. Hon. W. McCall Tomes) 在同年十月五日也來函：『貴公司所射方法完成了長途無線電通信，經濟較廉，深堪致賀。』

和坎拿大、南非洲兩地通信的英國發射電台地點在拖霍岬；和澳洲、印度通訊的發射電台在葛羅斯者，接收電台在不離華德及斯格乃司。

坎拿大的接收電台在坎京附近 (Drummondville) 和 Yamachichu；澳洲的接收電台在新金山附近的特漢 (Bellan) 和洛格那克；南非洲的接收電台在湯恩海附近的 Klipfontein 和 Minerton；印度的接收電台在普拿 (Ponn) 附近的客基 (Kirkel) 及 Thod。

倫敦沒有中央電局一所，用陸線遙控着收發兩台的動作。所接收到的信號，由發射機以高速度的印字機動作起來毫不費事。

坎拿大、澳洲、南非洲、印度四處地方各處分別在蒙脫里爾、新金山、湯恩海、岬、孟買設立同樣的遙控機、發射機各處的接收電台。

天線和反射線成行排列着，束射的電波和它成垂直，兩塔間的距離六五〇呎，每台式子都是同樣。

對坎拿大、南非洲、印度收發的天線和反射線用五株鋼塔懸掛成行，每株高二八呎，對澳洲收發天線和反射線祇有一種波長祇須三株鋼塔去懸掛，每株高二六〇呎。

對澳洲收發的天線結構又有不同之點，就是兩排天線夾用同一幅反射線，一排天線向東發射，另一排天線向西發射。

這種方法是一九二四年之初實地試驗出來的。而且太陽的位置對於電波進行之路也很有關係。譬如在早晨的時候，電波從英國發到澳洲必須向西飛出經過大西洋，長約一四、〇〇〇哩，下午或夜間若干小時內電波須向東飛出經過歐亞兩洲，距離約一〇、〇〇〇哩。澳洲方面的收發兩台或東或西都是根據了這種發現而構造。

各電台每一排天線的高頻波振盪都是由一種饋電線的組織輸出或輸入，饋電線是用兩幅同心的銅管組織而成，外管連地，內外管用空氣阻隔住，用磁器絕緣子去撐住它們減少耗失，每株銅管距離每根天線的長度都是一般。

產生極高頻波的真空管，用油冷，不用水冷。因為短波機器用油比較容易管理。而且油又是一種絕緣。英國電台和各電台通信的波長表如下：

		頻	率 (千週 (K. C.))
坎 拿 大	洲	一六、五七四 三二、三九七	一八、一〇〇 九、二六〇
澳 洲	洲	二五、九〇六	一一、五八〇
南 非 洲	洲	一六、一四六 三四、一〇三	一八、五八〇 八、八二〇
印 度	洲	一六、二一六 三四、一六八	一八、五〇〇 八、七八〇

各電台詳細的說明如同房屋的建築，電機，開關板，整流器，全部開關及管理等等，我並未提及一句。若要提起這些要題和接收機乃至於工程技術，困難等等至少要寫成一篇極長的文字。

英國還有幾座電台將要完工，預備和英國無線電合組公司及南非洲用速度通信合作。還有幾座電台和葡萄牙及它的屬地通訊。

電台佈置上和機件大部份的設計，試驗，關於科學技術方面都是佛蘭克合君所完成，工程方面是費維安君所擔任。我希望他們能有充分的工夫發表一篇更為詳細的文章。

經過了數月長途不斷的通信，搜集了很多科學興趣的材料，現在仍然進行試驗。將來結果在長途無線電歷史上必定是很新奇的。

第一件事情就是天電的干擾。

天電干擾對於無線電通信是很有害的。但是短波通信，它會絕跡，偶然發現，聲音並不比電訊強大。所以不足為害。雷電發生在接收機天線的近旁當然會有阻礙。但是稍遠一些也就毫不相干了。

在東印度夏季的時候及季候風的節候，孟買地方附近的接收機高速度的收報受天電干擾的機會也並不多。我很相信，短波東射通信上面，天電干擾的頑敵，再也不會肆虐了。我膽敢發表這種議論。我相信我的議論是對的。

祇有一件事情解決比較為難些，這就是電訊的衰弱問題。

長途通信，尤其是在二〇〇米至一、〇〇〇米之間，衰弱很厲害。但是短波東射通信，它也很嚴重。

採用反射線，可以減除衰弱現象，因為它會增加電訊的強度。即使衰弱了些，仍然可以接收，可以印讀。

把英國做一個中心電台，短波全球通訊的衰弱現象。我曾經有過很饒趣味的觀察，在英國和坎拿大的通訊線路上，衰弱最是厲害，最是常有。坎拿大的報務，路程最短，大半從海洋經過，它是最靠近北磁極的所在。畢卡特君在今年二月份第十五卷第二期的無線電工程師學會刊裏發表了一篇論文叫做無線電收報和太陽系及大地磁的活動有互相關係 (Correlation of Radio Reception with solar Activity & Terrestrial Magnetism)。他的見解，倒很有趣。

當坎拿大交通完全衰弱了數個小時的當兒，其他如同澳洲、印度、南非洲用了同長的波長依然維持着良好的報務，這是一件常有的事情。太陽黑子和北極光(Aurora-borealis)發現了，跟着就有磁暴(Magnetic Storms)。在這個時候，衰弱最爲厲害，就是所有水線陸線通信也非常困難，甚至於全部停頓，不過每遇着這種情形的時候，改用十六米接收電訊總不會像二十六米那樣沒辦法。

大家都知道，十六米或十六米以下的波長接收長途電訊在白天及夏季要好過黑夜及冬季。祇有很長的波長不會受白天的影響。

當太陽黑子及北極光最活動的時候，空中某種高度的游子數量也增多，游離作用(Ionisation)也最活動，結果，游離層的高度降低了。和強烈日光所生出來的作用是一樣的。

湯姆孫教授(Prof. Eilhu Thomson)於一九二四年七月八日在倫敦土木工程師學會演講，他的意見以爲北極光的呈現無異另一境界的太陽騷擾。他主張地球上面五十或六十哩以外的界域或者另有一層傳電層的存

在。

衰弱的現象已有多人研究，並且已經有了進步，可以打破困難，保證兩地連續通訊的絕對可靠。此外還有許多問題可惜爲時間所限，不能夠盡量發表。而且還要相當的時間去試驗證明諸種現象，但是我要把跨距(Skip Distance)略略地加以說明。

跨距現象自從短波應用之後就有人從事研究，其中研究得很用心的應該推戴勞君，關於這個問題他有多篇著名的文字。

波長約在十五米，白天可以接收到五、〇〇〇哩以上。電訊很強並且穩定，好過數百哩的距離。這也是大家知道的事實。

依照我的經驗，我所得到的結論和戴勞君有些不同。我在游艇接收信號，縱有陸地障礙物阻隔住，從來沒有不可以接收的地方，祇不過有幾次地方發現衰弱現象，電訊隨時變動，較爲細弱。在這衰弱現象的界域所關

跨距的領土，接收到的電磁波是那樣地分佈着，探向器幾乎完全失了作用，尋不出電信來路的方向。

這種觀察是我在去年八、九月間坐在游艇裏面用十六米，或二十六米，三十二米不斷地聽收遠近不同的八個電台所得來的，各台的電力正夠給我的接收機去聽收。倘若換用其他不同式發射台，我們就有聽不到之處。

本演講未曾結束之前，我要提出幾點關於長短波在長途通信的價值比量。

空中已經充滿了各種不同的波長。但是以太媒介有一種，應該用那幾種波長才不至於彼此干擾，我們是要預爲算妥的。

假定從五、〇〇〇米到三〇、〇〇〇米的波長叫做長波，五米到一〇〇米叫做短波，那末根據華盛頓萬國無線電公會的規定。我們在短波方面就有三、七〇〇種波長可用。在長波方面祇不過有九十種的波長可以應用。

以上的算法當然是最低的估值，不過若是波帶較狹一些。短波可用的數目和長波可用的數目會成爲同一的比例。

短波的利益除此而外，還有歸集了電波向一個角度發射出去，向一個角度接收進來，不但可以減少了干擾的程度，而且幾個電台同時可以收發。

高速度通訊也祇有短波是可能的，長波就做不到。

換句話說，爲什麼短波一〇〇米的波長（三、〇〇〇千週）速度不會超過魯格培高力大電台的主要長波（十五千週）二百倍。這裏還沒有充分的理論可以解釋它。

長波電台如同現在的魯格培電台。電力有五〇〇瓩特，每天在同長的時間內。用低速度和澳洲通信還不能夠如意，但是東射短波電台電力祇有二十瓩特。用高速度收發倒是很暢通。

還有不可忽視的一個問題，就是長途通信。短波無線電比較水線廉省些。水線通訊，線路愈長，成本及維持費愈大，成爲簡單的正比例。但是短波無線電呢，英國澳洲的中間相隔一萬哩，電台的成本比較英國坎拿大

二、五〇〇哩的距離要低廉得多，路途長過四倍，但是報務反而更好。

人常問我，我愛用馬可尼公司所造成的電台作長距離通訊，爲什麼不用尋常的短波機，而一定要用束射機。我的理由爲的是目前世界電氣通信報務這樣繁雜緊急。各重要國家之間若不採用束射方式。那末高速度印字機就無法動作了。還有幾位專家對於反射線和指向天線的作用。是否真的會反射，真的會指向，也發生了疑問。佛蘭克君親自測量過，用同樣電力，束射發電台的音量要比尋常收發電台高出百倍。而且所收信號強度的增加和發射電力的平方適成正比例，現在很容易照比例推算，要想在接收機方面得到百倍強大的信號，發射機方面要有一〇、〇〇〇倍的電力。發射機輸送到真空管屏極的電力有二十瓦特，倘若不用反射器。要想接收機方面產出同等強力的信號那末發射機就要有二〇〇、〇〇〇瓦特的電力。這是一件不可能而又可笑的事實。

當我坐在游艇出發的時候，無論遠近地方，測量各台信號強度的機會很多，測量束射的中心或射路總是比較邊旁強大。這是毫無可疑的事。祇有偶然幾次，電波衰弱了，反射器似乎沒有多大用處，電波的來路也糊塗了。這或者是赫氏——黎氏層在那裏作怪，彷彿光線一樣地分散了。

德美兩國的觀察家常在跨距之內做測量的工作。遂以爲反射器沒有多大的效用。某種波長原來是有某種遠近的跨距，他們是不知道的。

短波信號的分佈問題。馬可尼公司的愛格賽氏 (E. I. H) 曾有精密的研究。我希望他不久會佈露一篇論文。

有人說道，束射電台發射出來的信號在束射角度很遠以外的地方也照樣可以接收得到，證明了束射沒有什麼道理。

殊不知整副天線及反射器的發射，總有極少量的電波向着四面射了出去。雖然力量很細微，倘有極度靈敏的接收機，仍舊能夠很強的接收。好像業餘家的廣播電台，雖然祇有幾個瓦特的電力，但是在地球反面對面的

地方有時候也能夠聽收得很好。探海燈的光雖然不是直接射到我們眼簾，但是也會覺得眩耀奪目，也是一樣的原因。

東射的主要角度尋常每分鐘要收發一百字，角度旁邊的電磁波力量不祇是無法用耳官去抄寫電碼，而且印字機也無法去接收，所以東射收發可以保守秘密。

限制東射的角度和防止電磁波向旁邊逃漏的改良方法很多，增加了反射線的掛幅和每條反射線的分段是各種方法中的一種。

東射組合現在雖然還沒有到盡善盡美的地步，但是經過了數月不斷地商報長距離收發。程距不同。國別各異。我堅決相信將來一定會有某地和某地定通信的一天。

我總以為電波分散的不值得。應該集中在一處指定一個方向去通訊。發報速度增加不祇是短波東射的優長，還可以應用到無線電話上去。最近英國和坎拿大試驗通話，可以減

省經費，無須另外建設電台。

短波在商業上通訊的利益很大，第一次複式無線電話報開幕之日，實開無線電長途交通史上未有之創舉。很多研究的工作和創造，設計，試驗的工作都是馬可尼公司梅守君所擔任，成功得很多。

短波正將應用到廣播方面。要在白天發射到極遠的地方，我想採用單方發射的方法直接說唱到美國大部份的地方和其他國家，聲音清晰。然毫不像現在的情形受着天電的干擾。

最後，短波可以用為無線電影及電視的發射。

我們考量近年短波的進步。我要覺得滿足或者自豪，因為五年以前我在這裏演講的時候，短波還沒有實際應用起來。我極力主張施用短波，或者可以說是第一次的事情。

我說我們在過去若干年月，太注意於長波一方面，忽略了短波的研究。料不到這裏還有多方面很有成績研究的價值。

業餘家對於短波的研究也很有功績，尤其是試驗方面有限的多數業餘家，他們對於很複雜的現象的常使我們更明瞭些，確實給了我們很大的助力。不過他們的觀察有時候會相反，我們要留心去接受它。

不久以前，倫敦無線電界一位著名之士創立一種說素，根據業餘家的觀察，一〇〇米的波長最遠祇能夠發射到二〇〇哩，一五〇米波長祇能夠發射到一〇〇哩。

這種程距比我和我的助手所得到的程距要短得多，這或者是因為他們缺乏良好的接收機，或者是接收機的地點不適宜，或者是因為他們沒有接收的經驗。

我總以為向不同的及變動距離發射，要獲得可靠的比較觀察及推理，裝設在游艇上的接收機再好也沒有。

在船上，可以用同式的天線，同式的接收機，無論在若干距離都可以由同一工程師去察驗。我相信這是試驗短波特性的最可靠的方法。尤其是在中等程距的測驗。

回看數年前我們所經過的困難。最近成功的事績，尤其是在廣播方面，誠堪驚奇。我們可以聚集許多共同專意研究那些已經進步的結果。但是注意到這種進步和成功，究竟有幾人呢？

我的鄙見，我們離開善用電磁波於各項工作的時候還是很遠。不過我們仍在漸漸學習怎樣利用電磁波。樣利用空間，使人類得到一種新的力量，新的武器。勇往直前，不為阻撓。獲得和平以更好的方法滿足人類的需要。這就是要人類彼此互通款曲。

(註)參看第九節

第四篇

馬可尼遺著目錄

附錄

四二五

1. Wireless Telegraphy, 一八九九年三月三日提交倫敦電機工程師學會之論文。
2. Wireless Telegraphy, 一九〇〇年二月二日提交英國皇家學會之論文。
3. Synchronic Wireless Telegraphy, 載一九〇一年五月十七日皇家文藝學會會刊。
4. A Note on the Effects of Daylight on the Propagation of Electro-Magnetic Impulses 載一九〇一年皇家學會會報第七十卷。
5. Notes on a Magnetic Detector of Electric Waves 同上
6. The Progress of Electric Space Telegraphy, 一九〇二年提交英國皇家學會之論文。
7. La Telegrafia Senza Fili, 載一九〇三年五月七日 *Atti della A. B. I.*
8. Recent Advances in Wireless Telegraphy, 一九〇五年三月三日提交英國皇家學會之論文。
9. On Methods Whereby the Radiation of Electric Waves may be confined to certain directions & Whereby the receptivity of a receiver may be restricted to Electric waves emanating from certain directions, 載一九〇六年皇家學會會刊第七十七卷。
10. Commercial Applications of Wireless Telegraphy, 利物浦市政廳歡迎會上演說詞年月不詳。
又一九〇九年五月十三日提交英國皇家學會論文。
又一九〇九年五月提交意國皇家學會之論文。
又一九〇九年十二月十一日意國科學會之論文。
11. Radio Telegraphy, 一九一一年八月二日提交英國皇家學會之論文。
12. Progress of Wireless Telegraphy, 載一九一二年四月十七日紐約出版之 Electrical Society.
13. Nuovi metodi per la Produzione di oscillazioni elettriche Continue e per la loro utilizzazione nella radio telegrafia, 載一九一四年三月一日羅馬出版之 *Atti della Reale Accademia dei Lincei*

14. I recenti progressi della radio telegrafia, 載一九一四年三月二日 *Atti della A. E. I.*
15. Fenomeni non spiegati e problemi irrisolti relativi alla radio telegrafia, 載一九一六年十一月十二日 *Atti della Reale Reale Accademia dei Lincei* 第三卷第七十八頁。
16. Some Recent Developments in Wireless Telegraphy, 一九二一年在 Birmingham & Midland Institute 雜誌。
17. Radio Telegraphy, 載一九二二年八月二十日美國無線電工程師學會刊第十卷第四期。
18. Results obtained over long distances by Short Wave directional Wireless telegraphy more generally referred to as the Penn System, 載一九二四年十二月十一日皇家文藝學會刊第七十三卷第三十七四〇期。
19. Il sistema a fascio, 載一九二四年 *Atti della A. E. I.*
20. Radio Communications, 載一九二六年十月二十六日土木工程師學會一九二五年——一九二六年分期刊第二十二卷。
21. Le radio comunicazioni a fascio, 載一九二六年十一月二十一日 *Atti della A. E. I.*; 又載一九二六年十一月十六日 *Nuova Antologia*。
22. Radio Comunicazioni a fascio, 一九二七年在皇家學會演說詞。
23. Discorso in Commemorazione del Centenario della morte di Alessandro Volta, 一九二七年九月十九日在羅馬開法丹遊西百年紀念會之演詞。
24. Le radio Comunicazioni a fascio, 一九二七年九月二十三日在 Venezia 演說詞。
25. Radio Communications 載一九二七年十月十七日及一九二八年一月份紐約出版之無線電工程師學會刊。

26. Fenomeni accompagnanti le rido transmission Trento, 載一九三〇年九月十一日 *Atti della XIX Riunione della Società Italiana per il Progresso della Scienze*。

第五篇

中英無線電話借款合同全文(註一)

中華民國政府陸軍部(以後簡稱政府)訂購無線電話機器。英國註冊公司馬可尼無線電報有限公司(以後簡稱公司)今蒙訂立合同如左：

(1) 政府現需購置行軍無線電話機器。公司願為政府籌備所需款項英金六十萬鎊。借與政府。政府即以此項英金六十萬鎊之一部分照下開價日向公司訂購馬可尼最新式行軍無線電話機二〇〇架。

(2) 該無線電話機器並配帶另件暨運費保險，訂明每架定價英金一、五〇〇鎊。上海交貨。共計貨價三十萬鎊。該機傳達之力，公司擔保可達平原四十哩。將來貨到之時，如有殘壞短數等事，由公司擔認賠補。設或有不能傳達上述之遠，政府可將該機退回公司。公司不取分文。

(3) 該項機器二〇〇架併一應機器於七個月內一律造齊，以便分批裝運。如運道欠便利，再加二個月，共合九個月，可運到上海。但若協商各國政府為歐戰有所急需，則不在此例，該項機器到上海時，提單由公司簽字後，由承運之輪船公司將貨提交政府所派委員接收。

(4) 合同成立簽字後，在最短期內，公司即以購機剩餘之款英金三十萬鎊十足交與政府並無折扣。

(5) 是項英金六十萬鎊。平均分五年歸還。自一九二四年八月二十八日起付第一期，即五分之一。以後每年八月二十八日還款一次，五期還竣。

(6) 是項英金六十萬鎊。政府認付長年八釐利息。每年分二期支付，即二月二十八日，八月二十八日各付一次。息隨本減。(第一次之息自合同履行日起，末次之息自還本清訖日止)。

(7) 政府於此合同成立之後，即交與公司收執中華民國八釐金鎊通行國庫券，計票面英金六十萬鎊。按上述歸本還息日期款目分別立券。以作擔保。

(8) 政府還款，按期付清時，公司亦將所執國庫券分別繳還。但若沒有本息到期未能按數付清時，公司可將所執國庫券變價抵償。如尙不敷，仍由政府擔認補足。

(9) 該項機器到華時，進口以及其他種中國捐稅由政府自行給付，並知會稅關。

(10) 公司擔任派來能幹之無線電工程師一人，駐華一年又六個月，以便在政府舊有或專爲此事特開之學校中教練應用是項機器之學生。所有薪俸及來華回國川資均由公司應付。惟該工程師及其家眷所住房屋及屋內所用傢具煤炭燈火均歸政府供給之。

(11) 該款英金六十萬鎊未曾還清以前。政府允許僅用馬可尼式之無線電話機。公司在允許期內，如政府添購應需之件，應開最廉之價目，不得出公司居同等地位時售同等貨物與別國政府價目之上。惟公司所售之件，須與他廠所造者同等適用。

(12) 政府允許將來如有爲修理及保管無線電機或製造無線電機件等事，擬設立工廠時，先向公司提議，以便商訂合資設廠等辦法。

(13) 此合同計繕華英文各兩份，雙方分執。惟設有不明之處，以英文爲準。本合同經訂立合同者簽字蓋印後。由外交部正式照會駐京英公使。

中華民國政府陸軍部特派

代表員軍務司長丁錦

英國馬可尼無線電報有限公司

特派代表金門

中華民國七年八月二十七日訂立

(註一)參看一九七節

第六篇

中國交通部與馬可尼公司所訂之合同全文(註一)

本合同於一九一八年十月九日由交通部代表中華民國政府(下文稱政府)與馬可尼無線電報有限公司係依英國商標註冊之有限公司(以下稱公司)訂立所有條件分列於後:

一、政府擬謀西安，喀什噶爾間安全之通訊。擬購買並建設三台無線電報機。公司久墊給政府購買及建設此項電台所需之經費二十萬鎊。政府即向公司訂購馬可尼弧光最新式無線電報三台。每台變壓器入力為二十五瓩特。並擔保有日間通訊距離七〇〇哩。

二、每台機器須各項完備。並係特別製造，故每件機器之最重分量不得過三五〇磅。以備易為中國內地運輸。每台內應具有完備之發電機一套，能於交流流機兩端發出。並保持二十五瓩之載力。其直流發電機須足數十盞六十五特電燈所需之電力。原動機係用石油開動。並供給機械或電氣開動器，油塔及通流冷水裝置。

電鑰版(即開關板)上供給各種必需之電鑰(即開關)調整阻方器，測量機，可鑰線接線頭，可鑰線。並供給可鑰線之備用品，以資更換。

無線電發報機係最新式樣，其發電鍵對於報務生並無危險。

收報機係最新放大與定式 (Aurion) 能兼收減幅及連續電浪。各種備用品除照尋常單獨電台供給外，並於每台加備收報機燈泡（即真空管）十二個。燈泡絲圈電路內低壓電瓶兩套。及蠕動（即振盪）電路內高壓電瓶兩套。每套供給三〇〇呎高鋼格子塔三座。連同鐵環變鈎拉線絕緣物等項。

天線之製造，則依照近時實驗最良者。並加給天線線條若干。足敷平時修理之用。

地下電量照實際最良者。本項所用各項材料由公司供給。

平時維持及修理用其每套供給一套。至詳細程式連每件之價目，一俟倫敦郵寄到後，即當供給。並每套備具接線圖。連同每件機器動作說明書全份。

以上所載訂購之三台機器將分設於喀什噶爾迪化蘭州三處。公司擔保所供給之機器能使喀什噶爾與迪化間之通信晝夜暢達。惟迪化與蘭州相距過一、〇〇〇哩。故祇能保夜間通信暢達。以後如必於哈密或他處設一中間電台。保持蘭州迪化間通信日間暢達者，政府允照以下所開價格向公司購買此台機器。公司將以最新放大與定式收報機一副贈與政府。奉上海交付。付清運脚及保險費。此項收報機應由政府裝於西安電台以備收受蘭州發來報務之用。嗣後政府如見設於西安之發報機不能與蘭州通信者即政府應向公司照彼時此機之市價購買應需電力之發報機器。

三、每套機器價值在英國海口交貨爲二五、〇〇〇鎊。由上開經費二十萬鎊內除去三台機器價值六六、〇〇〇鎊外尚餘一三四、〇〇〇鎊。政府爲運輸及裝設上述之三台無線電報機器時需要者公司即先行墊付。

所述之經費一三四、〇〇〇鎊爲運輸及建設及相類用途不隨時需要者可由政府指定之主管官員出具需款文書並經公司所荐管理工程師簽字。公司收到此項文書後，隨時墊付。但公司有權支付自英國海口起所有機件之運費及保險費。此項開支有正式文書以證明之。再應特別注意者。墊付所述之經費一三四、〇〇〇鎊是否足敷運輸及裝設之用。公司並不擔保。如因此項用途需增添款項者，由政府撥給之。

四、上述經費二十萬鎊之付還，應以英幣分作四期，按年歸還。自全部機器交到上海之日起，二半年起

付。但政府有權得於應付日期以前將上述經費二十萬鎊之全部或一部還欠若干，提前歸還。惟須於付款之日三個月前用文書知照公司說明政府將提前還款。

五、上述經費二十萬鎊分別如后：

六六、〇〇〇鎊係在英國海口交貨之機器價款。一三四、〇〇〇鎊係墊付於政府為機器運輸及裝設之用。

六六、〇〇〇鎊之利息為年利八釐，係以英幣于所購之機器交到上海之日起滿六個月後起算。至一三四

〇〇〇鎊墊款之利息亦年利八釐，由一三四、〇〇〇鎊內墊付若干，其利息即照所付數目墊付之日起算。

所有上兩項利息自訂合同後，均定於每年十月九日，四月九日以英幣支付。

所有本利均應經由將來公司指定之北京銀行支付，或經由倫敦地方倫敦郡惠斯民銀行支付。

六、為管理三台機器建設起見，公司允荐給材學合格，對於裝設此項電台富有經驗之無線電報工程師一

員，定期三年。由政府每月給該工程師薪水銀洋八〇〇元。自該員抵上海之日起至從上海回國之日止。並支付

應領各項川資旅費。自受雇之日起至回倫敦時止。該工程師自本公司合同執行之日起五個月內即應在中國聽候

政府之指揮，以便在建設以前對於地位之選擇，及材料之購買等項，政府官員得與該工程師商量。

七、該管理建設工程師，對於政府所派各助理建築工程師應有全權。但有事項須報告於政府所派之交通部在

京官員。並對於該官員之所命須負責任。

政府有權派一查帳員隨同建築。核證該管理工程師為政府方面購買材料及支付款項。

以上關於雇用工程師各項條件，應集入雇用合同內，此項合同與交通部向例聘請洋工程師相仿。俟該工程

師到後即行簽字。

八、公司允將三台內各種機件自簽合同之日起六個月以內由英國海口預備裝運，公司之廠因受協約國緊急

戰事命令被阻者不在此例。

九、公司允為政府由雙方協定認可之經理處擔保。以防公司對於本合同第二節所定喀什噶爾、迪化、蘭州

間之通信有失敗時得賠償政府。此項賠款數目不逾本合購由政府應給公司之數。此項擔保應由第三方面於前詳物料未到上海之日以前繕寫擔保狀交付政府保存。

十、政府允趕緊辦理各種運輸事宜。購買各種必需之建築材料。並選擇最可靠而有經驗之工程師。以便所購之三台機器可及時裝設。免除不正當之遲延。

十一、本合購用華文英文兩份簽字施行。如解釋上有疑問時以英文為準。本合購執行以後應由外交部正式通知駐京英使。本合購在政府方面由交通部簽字蓋交通部印章。公司方面由有權代理者簽字。

交通部總長

馬可尼無線電報公司

親視買主簽字

親視賣主簽字

曹汝霖

代理人

周家義

福樂善

金門

(註)參看第二〇〇節

第七篇

清理西北無線電台墊款合同譯文(註一)

中華民國國民政府交通部(以下簡稱交通部)與馬可尼無線電報公司(以下簡稱公司)於一九三五年一月二十五日在南京訂立合同(馬可尼註冊公司在倫敦維多利亞堤岸電底)本合購係補充一九一八年十月九日中華民國政府代表交通部(以下簡稱政府)與公司簽訂之合同(以下簡稱正合同)按照該正合同規定價格及條件政府同意向公司購買馬可尼弧光式無線電台三座(所有價目及條例均訂在該合同內)公司同意代墊購買及建築三

台所需之款項，政府應照給該項墊款之利息。

截至一九三四年十二月三十日止政府積欠公司之款，總計英金四七六、二七〇鎊十一先令一便士。該公司實在墊付政府之數。其餘三〇五、八九四鎊三先令，係政府欠付之利息，現交部與公司雙方同意依照下列各項條件解決此項未結之債款。

第一條上述公司墊付之款計英金一七〇、三七六鎊八先令一便士。交部允於二十年內還清分爲二四〇個月，每月付給公司七〇九鎊十八先令，其餘八先令一便士併在最後一月內結付。第一次付款在簽訂本合同之日起。

第二條交部如按照本合同到期履行付款則公司甚滿意作爲收到正合同內所欠英金四七六、二七〇鎊十一先令一便士。但交部如遲付款日期有一次不履行者則公司除將不履行付款期以前交部所付之款在四七六、二七〇鎊十一先令一便士內扣除外。其餘之數並以後所生利息均作爲交部應付公司之款。

第三條交部如到期履行付款則公司將每次付款之一半存在交部帳內。惟不起息。交部在二十年內向公司購買機件，公司即在此存款內發付。如交部無須購買機件，則在二十年內交部隨時可作爲派遣學生工程師赴 Chelmsford 地方公司所設立專門學校學習工程之費用。

(註)參看第二〇四節。

第八篇

詳購短波無線電發報機契約譯文(註)

本合同於一九三五年一月十八日由中華民國國民政府交通部(以下簡稱交部)與德公司在倫敦之馬可尼無

線電報有限公司（以下簡稱公司）雙方同意簽訂。其條款如下：

- 一、茲交部需用馬可尼式短波無線電發報機。S.W.B-8 七架。由公司承製另附詳細程式單於後。
 - 二、交部與公司雙方商定，上述七架發報機。係由公司之切摩斯福廠製造。其總價包括運至英國海口裝費用在內。為英金一七、四九六鎊。裝輸後一切運輸等費應歸交部負擔。
 - 三、交部允將第二條所述機價。自簽訂合同之日起。於三年內分三十六個月付清。每月撥付英金四八鎊。第一期付款。應於合同簽訂之日照付。
 - 四、公司應將七架發報機之第一架。於簽訂合同後六個月內。由階姆司廠交付。除人力不可抗之災禍外。所有七架發報機應於簽訂合同後十個月內完全交付。
- 本合同訂立同式英文本二份，一份由交部收執，一份由公司收存。

（註一）參看第二〇五節

第九篇

發報機三架改裝報話雙用設備合同譯文（註一）

中華民國國民政府交通部（以下簡稱交部）與馬可尼無線電報有限公司（以上簡稱公司）於一九三五年五月二十八日訂立合同如後：

一九三五年一月十八日交部與公司曾訂立合同，向公司訂購照附單所列馬可尼式 S.W.B-8 短波發報機七架，該單所列機件內三架。旋經交部與公司交換憑函。加裝調幅器等設備。雙方同意另訂下列各條。

第一條 S.W.B-8 短波發報機內之三架。須加裝強力調幅器。以便通話之用。每架另加英金一、二〇〇鎊。

三架共計英金三、六〇〇鎊。至倫敦止之運費在內。

第二條七項調幅器之價款。交部應照下列方式付款：

本合同簽訂時付現金英金五〇〇鎊。其餘英金三、一〇〇鎊，分三十一期付款。每期英金二〇〇鎊。於每月十八日撥付。第一期付款於一九三五年六月十八日照付。

第三條三架添裝調幅器之報機。在七架內應由公司按照一九三五年一月十八日合同，最後裝連。本合同繕就同樣二份。交部與公司各執一份。

(註一)參看第二〇五節

第十篇

馬可尼公司致交通部電政司函譯文(註一)

中華民國二十四年六月十七日。

逕啓者查一九三五年五月二十八日，交部與公司所訂合同。關於 *WAVE* 短波發報機三架。添裝強力調幅器。以作通話之用一節。雙方最近商洽各點。茲具函證實如下：

一、前項發報機之燈絲發熱設備。應用直流發電機。

二、每一發報機添裝電話用具。係包括電話強力調幅器及電話發電設備。

三、上項商定添裝之機件。應將一九三五年五月二十八日所訂合同內之總價英金三、六〇〇鎊。改爲三、九一〇鎊。仍照前訂合同規定辦法。先付英金五〇〇鎊。其餘三、四一〇鎊。分三十一次撥付。每次撥付英一〇〇鎊。以代替前合同每次付一〇〇鎊之數。

一九三五年五月二十八日簽訂合同所開各條款，除上列三點外，其餘均無變更。
上述各節業經雙方諒解。務請在本函所附副本底邊簽字證明。寄還存案。爲荷。此致
交通部電政司長

(註一)參看第二〇五節

第十一條

添購報話收信機十四架合同譯文(註一)

中華民國國民政府交通部(以下簡稱交通部)與馬可尼無線電報公司(以下簡稱公司)於一九三五年四月二十六日。在南京訂立合同。其條款如左：

第一條 交通部同意向公司購買。照 *Milnes* 詳表所列馬可尼 *G.C.38A* 短波電話電報收信機十四架。總計價值英金六、〇〇〇鎊。所有至上海海口水脚，及保險等費，均包括在總價之內。至關稅與進口費用則在外，

第二條 該項收信機之價款。應由政府照下列方式撥付公司：

(甲) 在合同簽訂後，交通部允許公司將一九三五年一月二十五日簽訂之 *251K. W. (Amp Stations)* 無線電機補充合同內規定一、二、三、四期交通部撥存該公司帳內之英金一四一九鎊十六先令。全部支用，作為支付第一條內規定應繳價款之一部份，交通部並再撥現金八十鎊四先令。合成英金一、五〇〇鎊，即第一條訂定價款百分之二十五。

(乙) 關於第一條規定之價款餘額百分之七十五。交通部允許公司支用二十五磅特。

補充合同內規定之交通部按月撥存公司帳內英金三五四鎊十九先令。至第一條規定價款付清為止。此外交通部並須按月撥付公司現金一四五鎊一先令與上項帳內撥付之款。兩者每月合成英金五〇〇鎊，付至第一條規定價款清

訖爲止。

本條乙項規定第一期現金付款日期爲一九三五年五月二十六日。

第三條公司自簽訂合同日起。除因不可抗力之災禍外。在八個月內，須將十四架收音機自賡姆司廠 (Chalmersford Factory) 起運。

本合同繕就英文同式二份。交部與公司各執一份。

(註一)參看第二〇五節

第十二篇

編著者與馬可尼夫人來往函稿三篇

(一)去函徵求材料

Shanghai
Nov. 9th, 1937

The Marchesa Marconi,

Rome, Italy.

Dear Madam.

In addressing Your Ladyship this time, I perhaps need only mention of the repeated pleasure of interview so kindly accorded by you and the late Marchese Marconi, first at the Beann Station Dorchester, England on the 10th August, 1929 and later at Shanghai on 8th December, 1933, when I

had the honour of taking part in the reception in the capacity as one of the two representatives from the fourteen cultural institutions. This, I suppose, Madam, may serve a better purpose than any introduction of myself.

The wise claim made by scholars in the Occident that the late Marquese Marconi was a man of the world rather than of any in dividual nation as had been the greatness of his immortal work to the mankind, must justly be shared by those in China despite her distance in the Orient. As a personal admirer of his work, which had much inspired my career as a student in the science of radio, I have been devoting much of my time with deep interest in writing treatises and books in respect of his work with a view to making the entire populace in this part of the world appreciate his achievements. A special booklet dedicated to him on his visit here in 1933 was published in conjunction with the *China Radio Review* under the auspices of the China Radio Service Corporation of which I am the General Manager, and in the year 1937, a brief summary of his work was again recorded by me in the 'Popular Science' published by the Science Society of China in the August issue, a copy of which is forwarded to you under separate cover.

As an associate editor of the 'Science' of the Science Society of China, an attempt is being made to cause a further book to be published on the biography of the late Marquese Marconi aiming at setting forth in fuller detail his life and achievements since his boyhood. I have on hand fairly adequate materials covering his works and discoveries from time to time, save, however, such information as would enable me to relate to some extent his life and family, which being entirely unknown to his admirers here.

As every precaution is being taken to avoid any possible inaccuracy in the statement concerning him to that effect, no better information could be obtained other than that from your Ladyship's which will render the forthcoming publication both true and invaluable.

Should there be any booklets or periodicals in either Italian or English that may facilitate us here to better understand him, I should be obliged to be favoured with a copy of each.

your reply will be appreciated by all the scientists in this country

I have the honour to remain
Your respectfully,
Tsao Chung-Yuan

(一) 馬可尼夫人復函

Rome 11th January 1938.
11, Via Condotti.

C. Y. Tsao Esq.,
Shanghai.

Dear Mr. Tsao,

I am extremely sorry to be only now able to answer your kind letter of last Nov. 9th. After the great bereavement that I had to bear, I recently was in no good health so that against my wish, my correspondence had to be delayed, I explain you all this in order to apologize for my written ^{you} only now.

I remember quite well when I had the pleasure of meeting you with my dear late husband, there

first time at the Beam Station, Dorchester, England, in 1929 and later in 1933 at Shanghai.

As you are telling me, you intend in your country to write a book, on my late husband's life. With great pleasure I will send you in about a week's time an English book, called: *Marconi The Master of Space*, by Jacot & Collier; I think it is just the kind of book that you desire, about his work as well as his life, and has been approved by my husband. I am sure you will find it interesting.

I am adding a booklet in Italian, about his technical work, printed by the Royal Academy of Italy whose president my dear husband was.

I have always a pleasant remembrance of your wonderful country and hoping to have the opportunity and the pleasure to meet you again. With my renewed apologize for the delay in answering you so late, and with kindest regards, I remain,

Yours very sincerely,

Maria Cristina Marconi

(11) 玛丽娜

Shanghai

March 14th, 1938.

Marchesa Marconi.

Rome, Italy.

Dear Lady Marconi.

It was extremely kind of you to favour me with your esteemed letter of the 11th Jan. last and a copy of the book entitled "*Marconi The Master of Space*" together with a booklet in Italian about his

technical work which I have just received, you will certainly excuse my delay in replying to your letter until the receipt of the book.

It is, indeed, just the kind of book I have been attempting to obtain, and it is with the greatest pleasure that I now, through the grateful encouragement of your Ladyships, have the opportunity of devouring into its pages.

The authenticity of the work such as so regarded by the late Marquis will by no little means guide me toward every accuracy in all description of his life in my manuscript.

I shall deem it a great honour to present the first copy of the forth coming book as soon as it leaves the press

I have the honour to be
your very sincerely,

C. Y. Tsao

第十三篇

本館所屬雜誌轉印

1. Marconi—The Master of Space, by B. C. Jacot & D. M. E. Collier
2. Marconi—The Man & His Wireless, by Orin E. Dunlap Jr.
3. The Marconi Review, No. 1 to No. 71

4. Pioneers of Wireless, by Ellison Hawks, F. R. A. S.
5. Wireless over 30 years, by R.N. Vyvyan
6. Harnsworth's Wireless Encyclopedia
7. Wireless Today, by E.H. Chapman, M.A. (Camb), D.Sc. (Lond)
8. Wireless Telephony & Broadcasting 2 Volumes, by H.M. Dowsett M. I. E. E., F. Inst, P. M. Inst R.E.
9. The Principles of Electric wave Telegraphy & Telephony, by J. A Fleming, F.R.S., D.Sc. etc.
10. Short Wave Wireless Communication, by A.W. Ladder, A. M. Inst. C. E. & C.R. Stoner, B.Sc. (Eng.) A. M. I. E. E.
11. Radio Beam & Broadcast, by A. H. Morse, A. M. I. E. E./Mem. I. R. E.
12. Wireless Telegraphy, by Bernard Leggett, A. M. I. E. E.
13. The Year-book of Wireless Telegraphy, & Telephony by The Wireless Press, Ltd
14. Wireless Telegraphy & Telephony, by W.H. Eccless, D. Sc., A. R. C. S., M. I. E. E.
15. Wireless Telegraphist's Pocket Book, by Dr. J. A. Fleming
16. S.O.S. Radio Rescues at sea, by Karl Baurstag
17. Guglielmo Marconi, by Reale Accademia D'Italia, Rome
18. Proceedings of The Institution of Electrical Engineers
19. Proceedings of The Institution of Radio Engineers
20. Journals of The Institution of Civil Engineers

21. Journals of The Royal Institution of Great Britain
 22. Journals of The Royal Society of Arts
 23. Electrical Society, New York
 24. Proceedings of The Royal Society
 25. Electricity
 26. Wireless World
 27. Experimented Wireless & Wireless Engineers
 28. The Century illustrated monthly magazine
 29. Atti della Reale Accademia dei Lincei
 30. Atti della A. E. I.
 31. Atti della XIX Riunione della Società Italiana, par il Progresso delle Scienze.
 32. 電報學之發展
 33. 無線電之發展
 34. 無線電之發展
 35. 無線電之發展
 36. 電報學
 37. 無線電之發展
 38. 短波電報 (Short Wave & Television)。
- 民國二十二年份及二十三年份。
- 附送通商國際聯合概況

39. 東華續錄。
40. 外交大辭典。

(王卓然、劉達人編輯，中華書局二十六年出版。)

41. 中國參加之國際公約彙編。

(薛典曾、郭子雄編輯，商務印書館二十六年出版。)

跋一

馬可尼一書既經全部脫稿，回想過去，覺得尚有數事須予補提：

(1)正文因敘事詳細反覺冗長，甚至繁瑣的部份如：第一編第五章泛海實驗遍設電台，第十章社交生活，第三篇第一章衆矢之的皆是。

馬可尼從北海經非洲到坎拿大試收電訊，爲他後半世游誕生活的張本。亦是他早年努力的實況。建設電台從橫爾度到卡那達，是他技術成功的重大工作。亦是他事業膨脹的初期史蹟。社交生活，他出席紀念會，學術團體宴會，年會，聲譽日隆，賀電紛至，是他底貢獻引起各方重視的遭逢；商業訴訟糾紛，使他成爲衆矢之的，是他在大功告成之後，招來多方嫉視的緣故。諸種事實，在馬可尼一生歷史上佔去重要的篇幅，故鋪敘不厭求詳。

(2)無線電底產生與現代文明和人生關係太大，關於此點書中固已處處論到，但嫌散漫不集中，若另標專題，另闢專章，又恐架床疊屋，不勝舉例。現爲醒目起見，抽象地說明了它底優點如次：

無線電機在人類社會是溝通消息，傳達意志一種最最進步的工具。它底優點：第一、祇要天線絕緣完好，無論天氣好壞，壞到了大雨傾盆，陰霾籠罩，濃霧遮障，颶風襲擊，都能夠日夜暢通，不受障礙。第二、閃電鳴雷的天氣，或晴天電喧擾，耳機嘈雜，電碼模糊則有之，但絕對阻礙通訊則罕見。第三、電磁波爲高山，樹木，房屋及地面弧度所不能夠阻隔。地形不同，所用電力或有大小，但跨越海面通信，從未受阻。第四、極尋常的電報報務員都會管理和使用收發報話機，而且電碼快慢都可以在紙條上印出來。第五、真空管出世之後，射程大增，電磁波已可以環繞全球無遠不屆，無處不通，第六、除天線懸掛稍佔地方外，機器底地位極有限。用在舟車，飛機等流動性的交通工具上更爲合宜。第七、機器代價並不高貴。第八、凡是電話電報及

電纜通達不到的天涯地角，無線電都可以通達得到，譬如南北極及高空平流層。

還有許多人以為無線電底出現，會奪去了電纜底地位。水線容易遭受海底地面隆起所攔斷。對孤立的燈船無法接通，價值又復昂貴。

無線電省費的利益，據某新聞社登載馬可尼公司工程師底談話：『深海電纜每哩需費一五〇英鎊。兩頭上陸的電纜每哩需費二〇〇英鎊，電纜常川須用特備的船舶去修理舊線或放落新線，費用浩繁。無線電祇須兩株懸掛天線的電杆，不愁損壞或攔斷。電台維持費祇有電力底代價和員工底薪資。』

『非洲蠻荒的地方，或是新文化還未推行的處所金剛電線時常會被土人割竊，拿去變買或做裝飾品。甚至於拔去電線木桿，倡亂作梗。無線電就沒有這一種麻煩。』

『軍事行動的期間，架設電線，有時候竟不可能。無線電不受空間的限制，隨處可以架設，敵人莫可奈何。』

『無線電廣播宣傳文化，推進教育，普及知識，時間時間迅速，力量偉大普遍周至；為政治家，教育家，外交家，經濟家所不可或闕的新工具。』

不但如此，它還會叫飛機及船舶盲目航行，會傳真，攝影，不論靜的或是動的。它幾乎無所不能。它推進了現代社會，功用實在偉大。馬可尼能利用它去完成它底功用，他底這一種事業在世界學術文化上的貢獻如本書第一編所述的種種功績，實在是亘古一人。

(3) 馬可尼既然是科學界亘古一人，何以又有第三編誹謗的論調？推究各方面對他仇視的原因，不外乎：(a) 他底政治思想的偏隘及 (b) 營業方法的強霸。

他底政治思想怎樣，由於他加入了法西斯運動做過莫索里尼征討阿比西尼亞的幫兇。而遭受了各國底唾罵，茲不具論。至於營業方法的強霸，大半是由於他底事業發展的結果。例如：

(甲) 船舶裝用馬可尼機器是在一九〇一年開始的，隔了五年，各國競設公司，彼此爭利，一時無線電業恰

如爾後春雷，氣象蓬勃，許多公司底出品遠在馬可尼之上。但各船公司震於馬可尼底盛名，完全採用他底出品，仍舊有十六家之多。直到現在為止，全世界底船隻裝用馬可尼機器的，多到了三千餘艘。

(乙)無線電電話是一九〇六年開始試驗的。據一九三六年的統計，全世界有三十二個國家採用馬可尼廣播機，廣播電台底數目有一八〇座。

(丙)一九一二年開始在飛機上裝置無線電機，現在計算世界各處航空機關採用馬可尼機器的有三十餘國。

(丁)海陸軍用電台底確數英國因守秘密，缺乏統計，商用電台雖然亦無統計，但估計英國無線電一門的貿易，每年平均有三千萬鎊，超出了各國之上。馬可尼通訊網往來的電訊，一律取名 Marconi-gram 以示與衆不同。

馬可尼既已成名聲望烜赫，一方面結交權貴，一方面運用商業的技巧，營業發展，一日千里。於是引起了各方面對他嫉視，水線公司就是他底第一個敵對。德國人士還硬說他不是無線電發明家，想去根本推翻他。這些煩惱，莫非都是他在組織公司以爭奪市場得來的報復。

(4)「馬可尼不是無線電發明家」一句話，從表面上看，似乎持之有故，言之成理。實則馬可尼可以攻擊之處並不在此。這一句話未免過甚其辭。且讓我引出許多歷史的證據，斷定他畢竟是一位不可否認，不可磨滅，硬幹實幹的發明家。無線電交通，無疑地是他所創始，不管他專業做得怎樣精道，政治思想怎樣不高明，請道其詳：

一八七三年，英國物理大家馬克士威爾測得電磁波底存在，奠定了無線電工程師全部底基礎，發表了著名的光底電磁波說，這並不是憑空開悟無所宗師。他是根據荷蘭一位物理學家海琴底光底波動說一篇論文，纔開通了他底思路。德人赫爾姆霍斯在一八二一年研究電流波動發射及空氣波動成音的原理，他給了他很有效的參考資料。

容電器放電以產生電磁波是齊次格拉爾 (C. F. Fitzgerald) 在一八八三年用過的方法。時代比較赫芝更早。

英國許士教授一八八〇年在劍橋大學試驗無線電收發的時候，已經採用粉末檢波器檢波。時期比較布藍勤早十年。略治及葛拉克 (J. W. Clark) 在一八八三年也有過同樣的試驗。翁士帝發表的論文 *Il Nuovo Genesio* 已經遲到了一八八四年。更早的時候，有一八六六年的萬雷又是從一八六〇年的吉塔特 (Guillard) 學來。這樣推考上去。許士教授還不是粉末檢波器最早的發明者。

粉末檢波器底電阻能夠感受電磁波而降低下來的理解明白曉暢的時期是在一八九二年。當時英國有一位學者韜納博士 (Dr. Dawson Turner) 在愛丁堡英國學會提出論文：金屬粉末電阻的試驗，把布藍勤實驗所得的現象講解給聽衆。內中有一位名叫福勃斯教授 (Prof. George Forbes) 起立說明金屬粉末電阻底數值感受電磁波後所生的變化。第二年再經過克勞甫脫 (W. B. Croft) 在倫敦物理學會提出電幅射對於銅粉的作用論文，確認粉末檢波器會感受電磁波。這纔叫各國底學者對粉末檢波器底真正作用認識清楚。但不能夠說它底發明者是布藍勤。

有多少國家，尤其是俄國，都說無線電是普博夫所發明。這句話是否真確，我們何妨檢討一下：

普博夫是俄國克朗城皇家魚雷學校底教授，他是讀了略治底赫芝與其後繼者底作品論文之後，纔造出那副機器來。造出之後，曾經在他底母校聖彼得堡大學試驗室裏表演給俄國化學會看。收發距離四十米。他當時以為是無可以再遠的了。於是交給同地方的森林學院去測驗天電底現象，從不會想去實行通報。所以他在同年十二月裏，曾經說過以下一段話：『我希望我能夠把我底機器再經過一度改良有了充分的能量，或者可以作為拍發電碼之用（參看一八九六年一月份的列寧格拉 (Leningrad) 物理學會會報及一八九七年十一月份的物理報 (Journal de Physics)）。可見他並沒有在馬可尼之前完成了他所理想的無線電機器。

再看天線。天線何嘗又是普博夫所創造？我們祇須查看美國政府所頒發的第三五〇、二九九號及三五五、

一四九號專利證（後來被 The United Wireless De Forest 公司所購去）。波斯頓塔虎脫學校底物理學家陶爾培教授在一八八二年提議把倫可夫線圈底副線圈一端聯接掛空的天線，一端聯接地線。主線圈串聯了電話底發話機及乾電池。後來在一八八六年又建議用風箏懸掛天線，用莫爾斯電鑰代替發話機去拍發電碼。

再參看美國第四六五、九七一號專利證。愛迪生在一八八五年建議採用感應方式無線通訊。陸地電台用天線，船舶電台用天線和 L 地網。他又建議用氣球高掛天線。氣球底表面包裹着金屬的薄層物，通過收發報機與地相聯。這兩位科學家比較普博夫早十年就知道用天線了。天線何嘗是普博夫所創造？

照這樣推考上去，地線亦不是史丹海所發明，而是一七四六年溫克勞底創作。電碼與電鑰是採用莫爾斯的（一八三二年），感應是採用亨利的（一八三二年），蓄電池是採用伏打的（一七九六年），容量器是採用萊頓瓶，替續器是一八五〇年魏爾金（John Walker Wilkins）所創造（一八五一年，他到美國幫助沃來理（O. Reilly）向莫斯科打贏一筆官司）。甚而至於說電磁波底電就是『黃帝之母附寶感電而生黃帝』的電。而磁亦就是軒轅黃帝所發明的指南針底磁亦無可。這是耶穌降生以前二、六〇〇年的故事。這樣推考，乃愈不勝其數典而不忘祖之煩了。

以上舉例，猶祇限於電磁波幅射式的無線通訊。若是說得更不對題，那末翻開法騰（J. J. Ferris）所著的『無線電史』一看，更有所謂『傳導式』『電磁感應式』『靜電感應式』，及『電磁感應傳導式』，各種方式不同的無線電。發明的年月更在馬可尼以前多少時代。這樣說法，馬可尼底功績更不算得神奇了。

著名的物理學家裴亞特博士（Dr. George M. Beard）說得好：『蘋果落下來人人人都看見，但是發明地心引力底定律祇有牛頓一個人，凡是看見過蘋果落下來的人，個個都是這定律的發明家。哥倫布不會發明雞蛋豎直的道理，但是能夠把雞蛋底一頭豎起來的祇有他一個人。所以公道一點的論斷，電磁波這一件怪物，推算它的是馬克士威爾不錯。證明它的是赫芝亦不錯，實用它的是馬可尼何嘗會錯？科學發明的榮譽讓給工作實際有效的人去承受，何嘗不應該？要是不然，從一八四二年起直到一八九六年止，足足有五十多年的時間，歐美各國連出

了莫爾斯、林西、盧密斯、陶勞勃利教授、白理斯爵士、拉德納(E. Raddmann)、史德來格(Stroeken)、魏爾金、馬爾惠許(Mahvish)、施蒂文生、賈治爵士、愛迪生、曹炳、吉利蘭、費爾遜司、史密斯(Willoughby Smith)、許士教授、李奇教授、湯姆孫爵士(Sir E. Thompson)、陶爾培教授、葛羅克爵士、普博夫、布蘭勒、赫爾姆霍斯、弗來明教授這一大班科學家，沒有一個不是在鉤心鬪智想去解決無線電通電的妙法。有解決到頭髮斑白，精疲力盡，不能成功。何以偏讓一位二十歲的少年馬可尼去單獨成功呢？他們幹到老，還祇有半鱗片爪的完成，何以馬可尼纔二十四歲就已經名聞寰宇呢？老子說：『大器晚成』。從馬可尼功業底早熟，顯見得這句話在哲學上亦有例外。

所以說一句平心話，馬可尼承襲前人底餘緒，就全部科學發明史看，並不足以貶其價值。機器底發明無中生有，突如其來的本不多見。差不多都是要經過許多人心思想才力，犧牲過許多人心底精神和時間，抵抗過許多艱難和困苦，而所成就及遺留下來的，仍然祇是在某一時代認為完備滿意的片段。後來經過另一班人繼續研究，繼續改良繼續演變，凡不是墨守舊規，則竊成法，雖然不是完全改頭換面，亦往往可以招致發明家底榮銜。認清了這一點，馬可尼就不能不認為是在某一發時期，成功了某一段工作的一個發明家，捧他固可無須，罵他更為多事。

總而言之，無線電底發明，是以一八七〇年資本主義發展的社會做基礎。先有各種發明底成功及發達，纔有無線電機底產生。它底產生，譬如園藝，下種子的是富蘭克林一班人；司灌溉的是伏打、安培、亨利、法拉第一班人；而接木移花，吐蕊結實的是馬克士威爾、赫芝、馬可尼一班人。他們都是園藝家。他們停辛停苦，開成輝煌燦爛的花，結成鮮甜爽口的菓，給我們後人永遠享受，普道欣贊。我們後人切莫忘記他們，尤其是對於這裏面最重要的一位園藝大家威廉馬可尼。

曹仲淵

二九、三十一、三十三、泰和。

跋一

本書原有插圖九十九幅。鋅銅版均已製成。不幸於民國三十年底在香港商務印書館總管理處受太平洋戰事影響全部遺失。葉玉甫先生題簽及序文，張蕭如先生序文，馬可尼先生親筆題贈之照相等珍品均遭散佚。今原有底片，分散各處，不在行篋之中。而內地製版既難，印刷又復不易。縱有底片，亦難隨書刊出。以與讀者相見，甚覺悵悵。

因缺乏鋅銅版插圖之故，致本書附編原有馬可尼先生發明無線電報機時之破天荒第一號專利證——英國專利證第 10039/1896 號規範書提要——及其論文兩篇——(1)日光對於長途通訊電磁波傳播之影響，(2)電波可以集向某一方發射，又可以限從某一方接收的方法——亦連帶無法刊出。皆祇待抗戰勝利後，於再版時再予補入。

九十九幅鋅銅版插圖，除附編不計外，其在本文內者計有(1)卷首插圖馬可尼博士——一九三三年遊華時簽贈著者，(2)馬可尼五歲的時候與其生母及二胞兄亞爾芳索 (Alfonso Marconi) 合影，(3)格麗芳別墅 (Villa Griffone) 石像前之馬可尼及其父母暨二哥亞爾芳索 (Alfonso Marconi)，(4)格麗芳別墅 (Villa Griffone)，(5)格麗芳別墅 (Villa Griffone) 園景，即馬可尼初次戶外試驗無線電通信的園地，(6)風箏天線，(7)紐芬蘭 (Newfoundland) 信號山 (Signal Hill) 上風箏天線高飛空際的雄姿，(8)英國樸爾度 (Poldhu) 電台，(9)紐芬蘭 (Newfoundland) 信號山 (Signal Hill) 上接收機前的馬可尼，(10)在格雷斯灣 (Grace Bay) 過冬，(11)格雷斯灣 (Grace Bay) 電台，(12)卡那達 (Carrivon) 二〇〇匹真空管發射機，(13)一九〇九年一月與英郵共和號 (S.S. Republic) 相撞之意郵福達號 (S.S. Florida) 底船頭，(14)不幸的鐵坦尼號 (S.S. Titanic)，(15)鐵坦尼號 (S.S. Titanic) 撞傷後船員及搭客向卡巴西亞號 (S.S. Carpathia) 逃生

情形，(16)殷處基斯 (Inch Keith) 電台反射器近觀，(17)殷處基斯 (Inch Keith) 電台全貌，(18)上海附近北馬鞍山上的自動指向電台，(19)英國大郵船瑪麗皇后號 (S.S. Queen Mary) 底無線電發射機室，(20)瑪麗皇后號 (S.S. Queen Mary) 控制室底一角，(21)倫敦近郊略洛敦 (Croydon) 飛機場上飛機無線電控制站，(22)第一次歐戰時馬可尼在軍前線戰壕內的閒情逸致，(23)搖籃裏的大力士——象徵馬可尼合併勢力雄厚的水線公司，(24)一九一四年馬可尼真空管收發話機，(25)英國第一架廣播機，(26)水上試驗室伊來脫拉號 (S. Y. Elettra) 遊艇，(27)一九三七年馬可尼在郵艇上播音的姿態，(28)一九二一年英國里特爾 (Wright) 廣播機，(29)馬可尼公司一九三一年出品的英國格洛亞維治 (Droitwich) 廣播機，(30)試驗橫貫大西洋無線電話時的馬可尼，(31)馬可尼在遊艇上試驗微波 (Micro Wave) 通信，(32)馬可尼與司坦麥茲博士 (Dr. G. P. Steinmetz)，(33)馬可尼與藍穆博士 (Dr. I. Langmuir)，(34)在開第一次馬可尼懇親會馬氏即席演講，(35)馬可尼懇親會之請柬，(36)馬可尼懇親會之菜單，(37)上海十四學術團體代表在北站歡迎馬可尼，(38)上海交通大學舉行馬可尼紀念柱植基典禮，(39)馬可尼第一架無線電發射機，(40)倫考夫 (H. D. Ruhnkorf) 感應圈，(41)馬可尼在一八九六年試驗用的輻射器 (Radiator)，(42)馬可尼在一八九六年所用的接收機，(43)馬可尼在一八九六年試驗無線電收發的神情，(44)經馬可尼改良過的粉末檢波器 (Cohen)，(45)一九九六年馬可尼在格麗芳別墅 (Villa Grifone) 底花園裏試驗無線電通信，(46)一九九七年七月馬可尼在倫敦試驗，(47)馬可尼在一八九六年所用收發報機底反射器，(48)馬可尼在一八九九年所造的第一具調諧發射機，(49)馬可尼磁性檢波器 (Magnetic detector)，(50)英國陶爾却斯德 (Dorchester) 電台東射天線之偉觀，(51)英國不詳漆華德 (Bridgewater) 電台底東射收報天線，(52)陶爾却斯德 (Dorchester) 電台之內容，(53)倫敦馬可尼公司無線電報總收發處之一角，(54)一九三二年五月二十五日英皇幼子喬治親王 (Prince George) 參觀切薩斯福 (Chelmsford) 馬可尼工廠，(55)馬可尼工廠一角，(56)馬可尼工廠之大門及電桿，(57)鳥瞰中之馬可尼工廠，(58)一九二三年的模爾度 (Poldhu) 電台，(59)馬可尼裝在梵帝岡 (Vaticum) 的微波 (Micro wave) 東射 (Beam

transmission) 電台，(60) 馬可尼無線電傳真 (Faximile) 機，(61) 馬可尼電氣音聲營業電視有限公司 (The Marconi-E. M. I. Television Co., Ltd.) 在倫敦設立之電視廣播電台之異樣天線，(62) 馬可尼受任意大利皇家學院院長職位，(63) 馬可尼接受懷爾文 (Kelvin) 金牌。(64) 一九三五年馬可尼向劍橋大學禮堂步行接受科學博士學位，(65) 與嬌妻愛女同享美滿家庭生活的馬可尼，(66) 游艇生活中的馬可尼夫婦，(67) 馬可尼最後之哀榮，在羅馬舉行國葬典禮，莫索里尼 (Benito Mussolini) 親往執紼，(68) 美國馬可尼電台之舊址，(69) 國聯中的馬可尼短波發射機，(70) 馬可尼參與法西斯黨最高會議。

曹仲淵

三十三年十一月八日，重慶。

赫爾 Hull
赫爾姆霍爾茲 Helmholtz, H. L. F.
赫維賽德爵士 Sir Heaviside, Oliver
輔器 Auxiliary field

十五畫

德國無線電事業促進公司 Deutsche Betriebs-
gesellschaft fuer Drahtlose
德文特末 Daventry
德朋 Dulban
標準法制局 Bureau of Standard
歐姆 Ohm
派奇 Paget, P. W.
熱線 Genoa
調諧 Tuning
調諧器 Tuner
調幅 Modulation
銩 Barium
頻率 Frequency
駱治爵士 Sir Lodge, Oliver
魯沙教授 Prof. Rosa, V.
魯格瑞 Rugby
魯曼 Ruhmer, E.
魯本 Lieben, R. Von
萊里蘭爵 Lord Rayleigh
象蜥 Lizard
象蜥嶺 Lizard Point
黎登爾來斯德博士 Dr. Lee de Forest

十六畫

整流器 Rectifier
樸次茅斯 Portsmouth
樸爾能 Poldhu
燈絲或絲絲 Filament
盧維斯爵士 Dr. Loomis, Mahion
遠斯爾德勳爵 Lord Ruthetford, Ernest
密利查 Mullion
穆海賴博士 Dr. Muirhead, J.
荷斯吞 Weston
諧波 Resonance
諧振器 Resonate
諾特爾聖母 Notre Dame
輸入力 Input power
輸出力 Output power
輻射式 Radiatrom system
輻射器 Radiator
薛堡 Cherbourg
避雷器 Earth arrester
塞甫門大樓 Holman House

賴士 Reiss, Philip
賴德 Wright, G. M.

十七畫

萊溫斯博士 Dr. Kennelly, A. E.
烈萊博士 Dr. Murray, Erskine
戴勞 Taylor, C. H.
戴德山 Tattersall, H. G.
檢波器 Detector
繞射 Diffraction

十八畫

擴散 Diffusion
通路 Open circuit
斷續波 Interrupted wave
斷續等幅波 Interrupted Continuous wave
斷續器電火式 Interrupted spark system
斷續器 Interrupter
羅西爾勳爵 Lord Cecil, Robert
薩里斯平原 Salisbury Plain
薩許 Surrey
薩諾夫 Sarnoff, D.
麥穆博士 Dr. Langmuir, I.
造米 Confimeter
魏乃爾德博士 Dr. Wehnelt, A.

十九畫

懷特島 Isle of Wight
濾波器 Filter
羅卡尼亞號 S.S. Lucania

二十畫

羅得 Bond, Robert
蘇拉利侯爵 Solari, The Marquess

二十一畫

鐵甲尾號 S. S. Titanic
饋電管 Feeder tube
饋電線 Feeder wire
饋電線阻抗變器 Feeder impedance trans-
former
饋電箱 Feeder box

二十三畫

變流機 Converter

二十四畫

秀色克斯 Essex

三

三

四

四

微波 Microwave
 核殼論 Corpuscular theory
 感應 Induction
 感應線圈 Induction coil
 感應電流 Induced current
 愛卜爾敦博士 Dr. Appleton, E. V.
 愛因斯坦博士 Dr. Einstein, Albert
 愛迪生效應 Edison effect
 愛格爾斯 Eekersley, L. T.
 愛格爾斯大尉 Capt. Eekersley, P. P.
 亞脫魯利亞號 S. S. Etruria
 亞士 Asquis, H. H.
 亞爾斯沃斯 Aylesworth, Merliu
 亞爾斯德 Elster
 亞撒 Isaac, Godfrey
 溫爾文勳爵 Lord Kelvin, William Thom-
 pson
 新金山 Melbourne
 普納博士 Dr Pupin Michael
 普爾夫教授 Prof. Popoff, A. S.
 雷後 Leg
 漢堡 Hamburg
 準時火花 Timed Spark
 福達號 S. S. Florida
 絲燈或燈絲 Filament
 聖巴托羅姆爾 San Batolomes
 聖保羅 S. S. St. Paul
 聖約翰 St. John's
 聖馬加麗德 Santa Margherita or St. Mar-
 gareti
 聖馬特諾 San Martino
 聖喀瑟琳 St. Catharines Point
 聖嬰格爾澤 St. Inglevert
 聖露 S. S. Rossore
 羅恩 Rouen
 洛霞勒 Loyala
 葛雷 Gray, Andrew
 葛爾·尼 Galvani, Luigi
 葛爾德男 Goldalming
 葛德爾 Geitel
 葛德爾背 Grimsby
 蜂鳴器 Buzzer
 話筒 Microphone
 載波電流 Carrier current
 雷文都 Levanto
 雷斯 Leith
 雷斯海峽 Cape Race
 電力或功 Power
 電力傳遞或功率傳輸 Power transmission

電子 Electrons
 電子發“器” Emitron
 電花 Spark
 電“梅德工發射的平衡法” A balancing-out
 method of duplexing spark system.
 電花隙 Electric spark gap
 電位 Potential
 電波 Electric wave
 電阻 Resistance
 電流 Current
 電流計 Galvanometer
 電起振器 Electric Oscillator
 電度 Elettra House
 電樞 Armature
 電極 Electrode
 電機工程師學會 The Institution of Elec-
 trical Engineers
 電機師雜誌 The Electrician
 電機工程師公會會報 Journal of the Insti-
 tution of Electrical Engineers.
 電機工程師雜誌 The Electrical Engineers
 電氣世界雜誌 The Electrical World
 電氣交通雜誌 The Electric Communica-
 tions
 電氣評論 The Electric Review
 電磁鐵 Electromagnet
 電鑰 key

十四畫

電線 Cable
 場強度 Field intensity
 對趾 Antipodes
 磁性檢波器 Magnetic detector
 磁滯 Hysteresis
 磁滯現象 Magnetic hysteresis
 維真教授 Prof. Wien, Max
 維登 Judge Veeder, Van Vechten
 翁冷琴 Firenze
 耦合 Coupling
 耦合電路 Coupled circuit
 恩茅斯 Bournemouth
 蒲雷港 Boulogne-sur-Mer
 蒙脫里爾 Montreal
 莫耳爵士 Sir Boyle, Cavandish
 麥治少校 Major Page, D. Flood
 裴德諾 Pethenod, Hon. F. J.
 法立法克司 Halifax, N. S.
 赫芝波 Hertzian wave
 赫芝教授 Prof. Hertz, Heinrich Rudolf

翻譯名詞對照表

梅申 Mathieu, Gaston A.
 梅施耐 Meissner, Alexander
 梅爾頓夫人 Dame Melba, Nelli
 梵蒂岡 Vatican City
 毫伏特 Millivolt
 毫安培 Milliampere
 毫安培計 Milliammeter
 毫米 Millimeter
 凌平 Lympae
 波角計 Goniometer
 畢卡特 Pickard, Greenleaf Whittier
 畢利尼—杜斯 Bellini-Tosi
 畢登 Fico, Octavio S.
 組 Bay
 莫索里尼 Mussolini, Benito
 莫爾斯 Morse, S. F. B.
 許士教授 Prof. Hughes, D. E.
 詹森 Jameson, Andrew
 傑立浦斯 Phillips, John George
 費里門德爾 Freemantle
 費森登教授 Prof. Fessenden, R. A.
 費城 Philadelphia
 費蘭特爾斐路 S. S. Philadelphia
 費里德將軍 General Teerie, Gustive
 費爾遜司 Phelps, Boyd
 費維安 Vyvyan, R. N.
 速熄放電花 Quenched spark discharger
 速熄電花筒 Quenched spark system
 週 Cycle
 週期 Periods
 開關 Switch
 開關板 Switchboard
 開羅 Cairo
 閣德勤爵 Lord Minto
 陶爾却斯德 Dorchester
 陶爾培教授 Prof. Dolbear, A. E.
 陶賽脫 Dorset
 雪特尼 Sydney
 奧德丹 Rotterdam
 麥克巷 Mark lane

十二畫

凱南街旅館 Cannon Street Hotel
 勞利亞爵士 Sir. Laurier, Wilfrid
 勞輪維 S. S. La. Lorraine
 喀洛墩 Croydon
 卡斯丕 Casper, C. C.
 富蘭克林 Franklin, Benjamin
 驅放器 Power Amplifier

惠斯登教授 Prof. Wheatstone, Charles
 捷路 Short Circuit
 揚聲器 Loud speaker
 換向開關 Change-over switch
 斯王納味 Swanage
 斯比亞海角 Cape Spear
 斯比齊亞 Spezia
 斯格乃司 Skegness
 普耳 Poole
 普那 Poona
 晶體 Crystal
 非鏡器 Relay
 極化 Polarization
 極光 Aurora
 極位圖 Polar Curve or Polar diagram
 游子 Ion
 游離層 Ionized layer
 游離作用 Ionization
 游離空氣 Ionized air
 游離層 Ionosphere
 減幅波 Damped wave
 哥恩海峽 Cape Town
 海拉尼亞路 S. S. Aurania
 無週期的天線 Aperiodic, aerial
 無線電工程師學會 The Institute of Radio Engineers
 無線電工程師學會刊 Proceedings of The Institute, of Radio Engineers
 無線電世界 The Wireless World
 焦點 Focal distance
 卑利甲路 S. S. Seneca
 連續波 Continuous Wave
 絕緣器或絕緣體 Insulator
 萬國電話公司 International Telephone and Telegraph Co.
 萬尼 Vanni, G.
 超等外差接收機 Superheterodyne receiver
 超短波 Ultra Short wave
 越洋 Trans-oceanic
 橋接電路 Bridge circuit
 道克雷少佐 Major Dockray, S. T.
 遙控 Remote control
 達布林 Dublin

十三畫

傳真 Facsimile
 傳導制 Conduction system
 奧司洛 Oslo
 導體 Conductor

英國電機工程師學會 The American Institute of Electrical Engineers
 耐扶新克 Navesink
 英帝國無線電與水線會議 Wireless and Imperial Cable Conference
 英美電報公司 Anglo-American Telegraph Co.
 英國無線電水上事務處 The British Radio Marine Service
 英師廣播公司 British Broadcasting Corp.
 郎德大廳 Capt. Round, H. G.
 退磁化 Demagnetisation
 韋斯敏斯德 Westminster

十畫

倫可夫 Ruhmkorff, H. D.
 倫敦皇家學會 Royal Society of London
 倫敦船舶管理所 The Corporation of Trinity House
 條形磁鐵 Bar magnet
 凌空電報學 Aerial Telegraphy
 微伏或微伏特 Microvolt
 微安或微安培 Microampere
 微法或微法第 Microfarad
 勒赫爾 Lecher
 哩 Mile
 夏令比克號 S. S. Olympic
 夏令比亞號 S. S. Olympia
 容量 Capacity
 容電器 Condenser
 埃克爾斯爵士 Dr Eccles, W. H.
 恩德維恩 Entwistle, W. S.
 振幅 Amplitude
 振盪 Oscillating or Oscillation
 起振器 Oscillator
 格林尼池 Greenwich
 格雷斯山 S. S. Gresham
 格雷斯灣 Glace Bay
 格羅芳別墅 Villa Griffone
 恩基斯 Inchkeith
 泰晤士河 The Times
 泰晤士報 The Times
 哩 Nautical mile
 浮麥 Fiume
 矽化炭 Carborundum
 新米檢波器 Coherer
 索馬敦 Somerton
 紐西蘭 Newzealand
 紐芬蘭 Newfoundland

紐哈文 New Haven
 紐約世界雜誌 The New York World
 紐約官報 The New York Herald
 紐約時報 The New York Times
 紐約電機學會 The New York Electrical Society
 翁卡 Ongar
 能量 Energy
 衰弱 Fading
 記錄器 Recorder
 閉路 Closed Circuit
 降壓 Step-down
 高頻 High Frequency
 高鮮明度 High definition
 馬克士威爾教授 Prof. Maxwell, James Clerk

馬可尼國際水上交通有限公司 The Marconi International Marine Co. Ltd
 馬可尼重組會 Marconi Re-union
 馬可尼無線電報有限公司 The Marconi's Wireless Telegraph Co. Ltd.
 馬可尼評論 The Marconi Review
 馬可尼電氣音樂業電視有限公司 The Marconi-E. M. I. Television Co. Ltd.
 馬地拉大樓 Madeira House
 馬法爾達號 S.S. Principessa Mafalda
 馬德里 Madrid
 馬琪 Marchi, Antonio

十一畫

傑克遜 Jackson, R. N.
 兜倫尼奇號 S. S. Teutonic
 副波 Marmonics
 副磁 Secondary coil
 培德福州 Bedford
 培爾法斯德 Belfast
 基爾 Kiel
 安娜 Anna, Maria, Elettra Elena
 安娜詹森 Jamson, Anna
 密特蘭 Midland
 密蘭 Milan
 專利權使用補償金 Royalty
 康浦敦博士 Dr. Compton, Arthur
 得力風根 Telefunken
 得利保利 Tripoli
 御夫座五車二星 Capella
 接收機 Receiver
 深向器 Direction finder
 旋轉電花隊 Rotary spark gap

貝爾 Bell, Alexander Graham
 身容量 Body capacity

八畫

亞坊山大宮 Alexander Palace
 亞坊山大生高頻率交流發電機 Alexanderson
 H. F. alternator
 亞卑斯山 Alps
 亞爾芳索馬可尼 Marconi, Alfonso
 亞爾許羅得號 S. S. Acushnet
 亞賓寧 Apennine
 亞倫灣 Alum Bay
 亞靈頓 Arlington
 亞爾森 Poulsen, Vladensan
 東古突溫燈船 East Goodwin, Lightship
 萊克亨 Leghorn
 萊頓湖 Leyden Jar
 刻耳登 Kerr Cell
 瓦或瓦特 Kilowatt (簡寫 K. W.)
 委內瑞拉 Venezuela
 孟哈頓島 Manhattan Island,
 孟却斯德 Manchester
 恆溫器 Thermostat
 拍頻接收 Beat reception
 拘束 Constraint
 波德根 Bodmin
 拉弗諾克岬 Lavernock
 放大器 Amplifier
 放電 Discharger
 放電花器 Spark discharger
 明興 München
 林西 Lindsay, James Bowman
 相 Phase
 相圈 Phase coil
 法拉第 Faraday, Michael
 法耐施號 S. S. Furnessia
 法郎克福脫號 S.S. Frankfurt
 波士頓 Boston
 波長計 Wave meter
 波帶 Wave band
 波羅的號 S. S. Balti
 波龍雅 Bologna
 泥特爾斯 Needles
 直布羅陀 Gibraltar
 索心 air core
 窪高爾 Cornwall
 芬巷 Finch lane
 迦尼古羅山 Gianicolo
 部得士上校 Col. Davis, Henry Jamason

金門 Ginman, A. H.
 阿左斯 Azores
 阿哥伯登 Von Arco
 阿德柯克 (簡譯阿氏) Adcock
 阿姆斯德郎 Armstrong, Edwin H.
 阿風阿口 Avonmouth
 阻抗 Impedance
 阻抗配比 Impedance marching

九畫

信號山 Signal Hill
 信號量 Signal intensity
 勃來德 Bride, Harold
 勃來頓海岬 Cape Breton
 勃林高阪 Brean Down
 勃朗特海峽 Brant Rock
 勃蘭德胡特 Brentwood
 南安浦頓 Southampton
 南拓格德 Nantucket
 南威爾斐理德 South Wellfleet
 南龍蘭 South Foreland
 哈文 Haven
 哈文旅舍 Haven Hotel
 威尼斯 Venice
 威孟露 Wimeroux
 威爾斯皇子 Prince of Wales
 威爾遜 Wilson Woodrow
 屏極 Anode or Plate
 帝國與國際交通有限公司 Imperial and International Communications, Ltd.
 席爾培船主 Capt. Sealby, Luman
 擊伐斯考第亞 Nova Scotia
 指向 Beacon or Directional
 指向天線 Directional aerial
 施耐德 Snyder, Milton V.
 施德賽 Stacey F. S.
 柯特海角 Cape Cod
 柵格 Grid
 洛迦第巴巴 Rocca di Papa
 爲斯得朋公園 Westbourne Park
 皇村 Kingstown
 皇家協會 Royal Commission
 皇家學會 Royal Society of Arts
 約瑟夫馬可尼 Marconi, Giuseppe
 美國無線電合組公司 The Radio Corporation of America.
 美國報話公司 Anglo-American Telegraph Co.
 美國通信兵團 American Signal Corps

弗來明教授 Prof. Fleming, J. A.
 瓦特 Watt, J.
 瓦特 Watt
 廿巴尼爾號 S.S. Compania
 甘杜爾福 Castal Gandolfo
 方理克 Kenrick
 甘發 Kemp, George Stephen
 白亞特 Baird
 白明罕 Birmingham
 白星公司 White Star Co.
 白洛克 Brillock
 白魯塞爾 Brussels
 白理斯爵士 Sir Preece, Wm. Henry
 石蠟 Paraffin Wax
 石燭油 Paraffin oil
 丘那特航線 Cunard Line

六畫

伊來歐拉號 S. Y. Elettra
 伊薩培拉 Isabella II
 伏打 Volta, Alessandro
 伏特 Voltmeter
 伏爾德諾 S. S. Voltorno
 伐琴尼瑪 Virginia
 似光波 Quasi Optical wave
 共和號 S. S. Republic
 共振 Syntony
 份貝 Decibel (簡碼 D.b.)
 吋 Inch
 吉爾 Gill, F.
 吉爾 Dr. Gilbert, Wm.
 同步 Synchronisation
 同步流盤式放電火器 Synchronous discharge
 回聲 Echoes
 回聲 Echometer
 地回轉 Earth return
 地網 Counterpoise or Earth screen
 安培 Ampere, André Marie
 安培 Ammeter
 音頻 Audio Frequency
 收放 Gain
 東射 Beam transmission
 死光 Death ray
 百萬 Megacycles (簡碼 M. C.)
 百慕 堡 B. Bermuda
 米 meter
 耳機 Earphone or Telephone or Head-
 phone or Headset

自動記錄器 Automatic recorder
 自動警報 Automatic alarm
 西方電氣公司 Western Electric Co.
 西西里 Sicily
 西門子 Siemens
 西門寺 Westminster Abby
 西維維維維 (Vivita Vivachia)
 西 門 Seattle
 西維斯 案 Slauson-st

七畫

亨利教授 Prof. Henry, Joseph
 伯力斯多 Bristol Channel
 伽略利 Galileo
 佛蘭克林 Franklin, C. S.
 低放或新放光器 Low frequency amplifier
 低頻 Low frequency
 冷板 Cold plate
 冷板管 Cold-plate tube
 克倫美拿 Clifton
 克朗城 Kronstadt
 利爾 Lille
 利安計 Milliammeter
 呎 foot
 吸收管 Absorber keying
 鹿耳門 Penarth
 鹿港 Plus XI
 鹿 港 Biellese
 太斯拉教授 Prof. Tesla, Nikola
 扼流圈 Choking coil
 折光 Refraction
 拋物面反射器 Parabolic reflector
 皮爾教授 Prof. Piri, August
 皮爾 Pirkard, C.
 杜澤 Dover
 每米微伏特 Microvolt per meter
 沃太華 Ottawa
 沃勃林 O'Brien, The Hon. Beattie
 沃斯爾大樓 Osborne House
 沃倫殊 Orange
 沙浮崗 Savoy Hill
 沙浮爾館 Savoy Hotel
 沙鈞 Sandy Hook
 里沃 Rio de Janeiro
 里特爾 Writtle
 里耶 Rieti
 里 日 Liège
 邦德 瑪 Pontecchio

貝爾 Bell, Alexander Graham
 身體容積 Body capacity
八畫
 亞力山大宮 Alexander Palace
 亞力山大生高頻率交流發電機 Alexanderson
 H. F. alternator
 亞卑斯山 Alps
 亞爾勞索馬可尼 Marconi, Alfonso
 亞爾許羅得號 S. S. Acushnet
 亞賓寧 Apennine
 亞輪灣 Alum Bay
 亞靈頓 Arlington
 亞爾森 Poulsen, Vlademán
 東古奧德羅林 East Goodwin, Lightship
 萊克亨 Leghorn
 萊頓湖 Leyden Jar
 刻耳亭 Kerr Cell
 瓦或瓦特 Kilowatt (簡寫 K. W.)
 委內瑞拉 Venezuela
 孟哈頓島 Manhattan Island,
 孟却斯德 Manchester
 恆溫器 Thermostat
 拍頭接收 Beak reception
 拘束 Constraint
 波羅 Bodmin
 拉弗諾克岬 Lavernock
 放大器 Amplifier
 放電 Discharger
 放電花器 Spark discharger
 明興 München
 林西 Lindsay, James Bowmen
 相 Phase
 相圈 Phase coil
 法拉第 Faraday, Michael
 法耐施號 S. S. Furnessia
 法邦克浦威號 S.S. Frankfurt
 波士頓 Boston
 波長計 Wave meter
 波帶 Wave band
 波羅的號 S. S. Baltic
 波龍雅 Bologna
 泥特爾斯 Needles
 直布羅陀 Gibraltar
 空心 air core
 空高爾 Cornwall
 芬巷 Finch lane
 迦尼古羅山 Gianicolo
 都衛士上校 Col. Davis, Henry Japason

金門 Giquan, A. H.
 阿左斯 Azores
 阿哥伯爵 Von Arco
 阿德柯克 (簡譯阿氏) Ancock
 阿爾斯德那 Armstrong, Edwin H.
 阿曼河口 Avonmouth
 阻抗 Impedance
 阻抗阻比 Impedance marching

九畫

信號山 Signal Hill
 信號量 Signal intensity
 勃來德 Bride, Harold
 勃來頓海岸 Cape Breton
 勃林高原 Brean Down
 勃朗特海峽 Brant Rock
 勃蘭德胡特 Brentwood
 南安浦頓 Southampton
 南拓格德 Nantucket
 南威爾斐理德 South Wellfleet
 南龍蘭 South Foreland
 哈文 Haven
 哈文旅舍 Haven Hotel
 威尼斯 Venice
 威孟露 Wimeroux
 威爾斯王子 Prince of Wales
 威爾遜 Wilson Woodrow
 屏極 Anode or Plate
 帝國與國際交通有限公司 Imperial and International Communications, Ltd.
 席爾培船主 Capt. Sealby, Luman
 華伐斯考第亞 Nova Scotia
 指向 Beacon or Directional
 指向天線 Directional aerial
 施耐德 Snyder, Milton V.
 施德賽 Stacey F. S.
 柯特海角 Cape Cod
 柵格 Grid
 洛迦第巴巴 Rocca di Papa
 爲斯得朋公園 Westbourne Park
 皇村 Kingstown
 皇家協會 Royal Commission
 皇家學會 Royal Society of Arts
 約瑟夫馬可尼 Marconi, Giuseppe
 美國無線電合組公司 The Radio Corporation of America.
 美國電報公司 Anglo-American Telegraph Co.
 美國通信兵團 American Signal Corps

弗來明教授 Prof. Fleming, J. A.
 瓦特 Watt, J.
 瓦特 Watt
 廿巴尼亞號 S.S. Compania
 甘杜福爾 Castal Gandolfo
 甘理克 Kenrick
 甘發 Kemp, George Stepha
 白亞特 Baird
 白明學 Birmingham
 白星公司 White Star Co.
 白洛克 Bullock
 白魯塞爾 Brussels
 白理斯爵士 Sir Preece, Wm. Henry
 石臘 Parafin Wax
 石臘油 Parafin oil
 丘那特航線 Cunard Line

六畫

伊來脫拉號 S. Y. Elettra
 伊薩培拉 Isabella II
 伏打 Volta, Alessandro
 伏特 V. Voltmeter
 伏諾德諾 S. S. Voltenuo
 伐琴尼亞 Virginia
 似光波 Quasi Optical wave
 共和號 S. S. Republic
 兆衰 Syntony
 份貝 Decibel (簡寫 D.b.)
 吋 Inch (sick)
 吉爾 Gill, F.
 吉爾爵士 Da. Gilbert, Wm.
 同步 Synchronisation
 同步拍盞式放電火器 Synchronous discharge
 回射 Echoes
 回聲計 Echometer
 地回路 Earth return
 地網 Counterpoise or Earth screen
 安培 Ampere, André Marie
 安培表 Ammeter
 音頻 Audio/Frequency
 收放 Gain
 束射 Beam transmission
 死光 Death ray
 百萬 Megacycles (簡寫 M. C.)
 百慕大羣島 Bermuda
 米 meter
 耳機 Carphone or Telephone or Head-
 phone or Headset

自動記錄器 Automatic recorder
 自動警報器 Automatic alarm
 西方電氣公司 Western Electric Co.
 西西里 Sicily
 西門子 Siemens
 西貢寺 Westminster Abby
 西維德維亞 Civita Vecchia
 西雅圖 Seattle
 西華斯康塞 Massachusetts

七畫

亨利教授 Prof. Henry, Joseph
 伯力斯多維爾 Bristol Channel
 伽略利 Galileo
 佛蘭克林 Franklin, C. S.
 低放或低頻放大器 Low frequency amplifier
 低頻 Low frequency
 冷屏 Cold blate
 冷屏管 Cold-plate tube
 克朗茨登 Clilden
 克朗城 Kronstadt
 利爾 Lille
 勃安普 Milliammeter
 呎 foot
 吸收管 Absorber kerling
 庇那斯 Penarth
 庇羅士十一世 Pius XI
 皮爾 Biellese
 威斯拉教授 Prof. Tesla, Nikola
 抽氣管 Choking coil
 折光 Refraction
 拋物面反射器 Parabolic reflector
 皮爾教授 Prof. Piri, August
 皮爾 Piskard, C.
 杜佛 Dover
 每米微伏特 Microvolt per meter
 沃太華 Ottawa
 沃勃休 O'Brien, The Hon. Beath
 沃斯爾大樓 Osborne House
 沃倫殊 Orange
 沙浮崗 Savoy Hill
 沙浮賓館 Savoy Hotel
 沙鈞 Sandy Hook
 里沃 Rio de Janeiro
 里特爾 Writtle
 里耶 Rieti
 里日 Liège
 邦德橋 Pontecchio

翻譯名詞對照表

二畫

乃撥耳 Naples

三畫

三極真空管 Audiop, Plotron, Radiotron
 千瓦(又作瓩) Kilowatt (簡寫 K. W.)
 千週 Kilocycle (簡寫 K. C.)
 大東聯合電報公司 The Eastern and Associated Telegraph Companies,
 大氣 Aura
 大氣氬 Atmospheric gas
 工程研究室 Research Laboratory
 工程設計室 Design Laboratory
 干擾 Jamming

四畫

不同步旋轉火花隙 Non-synchronous rotary Spark gap
 不朽城 Etrnal city
 不良導體 Poor Conductor
 不減幅波 Undamped Wave
 不導體 Non-Conductor
 不凝凍華德 Bridgwater
 中波 Medium wave
 中華無線電公司 The Chinese National Wireless Telegraph Company
 介電 Dielectric
 公里 Kilometer
 分米 Decimeter
 切磨斯福 Chelmsford
 升壓 Step-up
 卡恩司 Bennis, John R.
 反粉末檢波器 Anti-Coherer
 反衰落 Anti-fading
 天線 Aerial or Antenna wire
 天線放電器 Aerial discharger
 天電 Atmospherica
 巴西 Brazil
 巴利 Bari

巴克好生一庫爾茲效應 Barkhausen-kurz effect
 心 Core
 比沙 Pisa
 王后鎮 Queenstown
 雙極線 Dipole

五畫

世界雜誌 The World
 主振器 Master Oscillator
 主線圈 Primary coil
 主電路 Primary Circuit
 以太 Ether
 功率 Power
 功率放大器(又作強放器) Power amplifier
 功率發射 Power transmission
 包立尼 Bollini, Germano
 北安浦頓 Northampton
 北極光 Aurora borealis
 北德公司 Norddeutscher Lloyd Steamship Co.
 北港 The North Haven
 北靄蘭 North Foreland
 卡巴西亞號 S.S. Carpathia
 卡那達 Carnarvon
 卡普特 Cabot, John
 卡雷 Calais
 卡爾士魯黑 Karlsruhe
 卡爾少校 Major Carr, E. R.
 卡羅亞爾勃篤巡洋艦 Cruiser Carlo Alberto
 印第安納 Indiana
 古突溫沙 Goodwin Sand
 可見他諾 Piseto Coltano
 可變容電器 Variable Condenser
 史丹萊 Stanley, William
 史拉培教授 Prof. Dr. Slaby, A.
 史德境 Sturgeon, Wm.
 司坦麥茲博士 Dr. Steinmetz, C.P.
 司脫蘭街 Strand
 布藍勒教授 Prof. Branly, Edward
 平衡天線 Balancing aerial

中華民國三十四年九月初版

(* 97173B 滌熟)

馬 可 尼 下 册

滌版熟料紙 定價國幣肆元捌角

印刷地點外另加運費

* 版 翻 *
* 權 印 *
* 所 必 *
* 有 究 *

著 作 者 曹 仲 淵

發 行 人 王 震 雲 五

印 刷 所 商 務 印 書 館

發 行 所 商 務 印 書 館

78

