

電話型制的演變史

● 林幸蓉 ●

「通訊」不再只是一種媒體，它已成了一種環境。

Frederick Williams

約在14世紀末，印加人所建立的王國，從祕魯北部向下延伸至阿根廷的西北部，南北長達一千五百英里左右。印加人雖然沒有文字，可是他們利用道路、橋樑、驛站和健步如飛的使者，建立了一套驚人的通訊系統。那些使者每人跑1英里，加在一起就能跑一百五十英里，將訊息傳達至遠方。後來征服他們的西班牙人，差不多要用兩個禮拜的時間才能走完這段距離。後來印加國王懷那·卡帕克又把現在的厄瓜多、智利與阿根廷的西北部併入印加帝國的版圖，使他統治的區域跨大延伸至兩千英里長，五百英里寬，使其成為歷史上最大的帝國之一。

可是當時的帝國，已經大得不是它的通訊系統所能負擔的，離祕魯權力中心過於遙遠的邊區並無法有效的統治。當時懷那·卡帕克國王為挽救這個困難的局面，把帝國分給兩個兒子，不幸的是，這兩個同父異母的兄弟竟自相殘殺起來。如果不是因他們同室干戈、兄弟鬩牆，西班牙征服者皮薩羅，想征服祕魯可就沒那麼容易了。

但這不是印加帝國獨有的問題，古時的帝國，往往因為通訊過於遲緩，又不太可靠，以致於統治管理不易。事實上，在現代電訊通訊問世前，情況一直沒多大的改變。烽火是從古代就被應用的通訊方式，西元前三世紀在希臘已經有像摩爾斯（Morse）式的字母，是利用一定的火把表示某種字母。羅馬帝國有3000公里

以上的煙火訊號路段佈滿全國用來傳遞消息，這在當時已經是政治和權力保持不可或缺的重要因素。還有一些原始的部落甚至使用可以將聲音頻率傳播很遠的鼓，作為傳遞訊息工具。

歷史上最具戲劇化的信息傳送方式發生在西元前490年，有一個跑者以馬拉松方式帶回希臘戰勝波斯的消息，最後他死在雅典的市集廣場上。為了紀念他的精神，現在有數千人同樣地進行長距離賽跑，但不再做傳遞消息的工作，而是為了創造記錄，以及傳承、讚揚這種鞠躬盡瘁的運動家精神，不同的接力賽跑也使人想起以前要傳遞消息是一件多麼費時費力的工作。

在歷史上有些慘烈的戰役之所以發生，就是因為通訊過慢所導致。1812年英美戰爭的最後一場戰役，美國將軍安德魯·傑克遜堅守新奧爾良，這場戰役犧牲了約一千人。然而早在兩星期前，英美已經在比利時簽訂了合約，不幸的是，當時歐洲與美洲之間的通訊，全賴輪船的航行來傳遞，需要花費一個月的時間才能到達美國，乃至於訊息傳遞的延宕而造成無謂的犧牲。然而今天的情況已截然不同，根據數據的顯示，在甘迺迪總統遇刺後不到半小時，全美就有百分之六十八的人已經知道這個消息。

談到了通訊就不能不談到語言，畢竟通訊的內容全靠文字語言的詮釋與描述。對於史前人類語言的了解，至今仍多屬臆測或神話，當然，早期語言的唯一證據是在書寫的文字，由下表（表一）可大略瀏覽人類通訊演進的發展歷程，最古老的文字約可追溯至西元前四千

年，這些文字發現在閃族人的碑文與泥板上，雖然還有許多雕刻、裝飾或繪畫比閃族的文字更早。再追溯至西元前三千年，埃及的象形文字（Hieroglyphics）是古代文字保存得最完整且華麗的，許多被用在裝飾寺廟、牆壁、珠寶和家用器具等，也普遍寫在草紙上，用來記錄商業交易、宗教儀式...等。大約在西元前一千五百年左右，象形文字提供了一套簡化系統，不但應用於藝術上，更活用於日常生活中，它的頭兩個字成為今天我們所稱的「字母」（alphabet）。

35,000 B.C.	克羅馬農時期；推測已有文字存在
22,000 B.C.	史前洞窟雕刻
4,000 B.C.	泥板上的閃族文字
3,000 B.C.	早期埃及的象形文字
1,800 B.C.	腓尼基字母
1,000 B.C.	希臘早期的字體
600 B.C.	最早的拉丁碑文
450 B.C.	希臘人開始利用信鴿
1838 A.D.	山姆·摩爾斯（Samuel Finley Morse） 引介電報
1855 A.D.	大衛·赫斯（David Hughes）的印刷電報
1866 A.D.	橫跨大西洋電纜完成
1876 A.D.	貝爾（Alexander Graham Bell）發明 的電話
1888 A.D.	確認無線電波
1895 A.D.	馬可尼發明無線電報
1900 A.D.	經由無線電波傳送語言
1957 A.D.	蘇聯發射第一枚地面衛星「史普尼克」
1961 A.D.	推出按鍵式電話
1967 A.D.	美國發射「電星」衛星
1975 A.D.	光纖訊號傳輸技術高度發展
1982 A.D.	歐洲協會發射複式衛星
1982 A.D.	汽車電話應用有重大進步

（表一）人類通訊史，參考Frederick Williams，通訊革命，1981

我們也注意到，人類社會變化的時間與通訊科技發展的關係密切。當我們檢視過去文明已有的通訊能力，可以看出通訊系統的限制與社會秩序息息相關。在原始社會裡，祭典儀式特別重要，因為它是保存口語傳統的方法，也是傳遞訊息的唯一方法。累積知識在口語社會相當困難，因為無法記憶人類的心理狀態，於是一些圖像、繪畫、器物、寺廟...等，無疑彌補了口語通訊的不足，這些文物也成了我們檢視遠古「訊息」的唯一基礎。

電報技術的發展開始於18世紀末期，法國人克勞德·夏普（Claude Chape）發明了「橫木通訊機」，他利用橫木做信號，一如目前的手旗訊號，讓遠距離也看得到，當橫木通訊機在巴黎公開之際，正值法國大革命方興未艾，到處傳言被捕的路易十六世以這種通信機從事秘密聯絡，於是夏普的通信機被市民破壞了，直到這種通訊機獲得了革命政府的認可，撥六千法郎作為補助金，才再次將它完成。

在拿破崙時期，也以這種通信機配合軍事行動，在他的政治生涯宣佈結束之際，已經建立了約二千八百公里，共244座通信基地，到了1884年更增加到五千公里，533座基地，使法國擁有歐洲最大的通信網，不過受限於望遠鏡的性能，這種通信機之間的距離大約以十到十三公里為限。

其後，這種通信機普及至歐洲各地，競相採用於軍事用途上。隨著工業革命的來臨，通信機受到貿易商與資本家的矚目，在擴大資本主義的經濟範圍上，亦扮演著舉足輕重的角色；隨者鐵路的發達，在運輸安全上，它更是不可或缺。但是，面對社會越來越多的需求，橫木通信機傳達訊息的速度實在太慢了，同時還得擴大通信網增加轉播站，而無法越過海洋，漸漸無法達到需求，要解決這些問題，就必須利用電來通訊。早在伏特發明電池之前，就有人想出利用靜電或磁鐵的的方法或利用電流的電解作用來通信，但是直到1820年奧斯特

(Hans Christian Oersted) 發現電流對磁針產生作用後，休懷特才發明了利用電流原理完成的電報機。當時電報面臨的主要問題在於電流太弱，很難將訊息傳達到較遠的距離，後來，美國物理學家亨利創造性的提出在線路加裝電源，採用接力的方式傳送訊息，才改善了傳送的距離。

近一步的改良是由世稱「電報之父」的山姆·摩爾斯(Samuel Finley Morse)所完成的。他原本是位美國的畫家，在一次歸國的船上碰巧與一名叫傑克遜的科學家比鄰而居，當時，傑克遜拿出電磁石，並且對安培的實驗進行說明，摩爾斯聽得津津有味，愈發對電報機產生興趣。之後，摩爾斯在一所大學當美術教授，卻把畫室當成實驗室，研究電報機，爲了彌補他科學方面知識的不足，他結識了亨利，並由那學得電報理論與技術，後來摩爾斯又改革了字母發報的方式，發明了一套獨特的「摩爾斯電碼」，新電碼廢除了26個字母符號，由點和橫兩種符號組成，大大簡化了電報系統，並於1838年，摩爾斯完成了電報機。

1844年，摩爾斯鼓動美國國會架設一條由華盛頓到巴爾的摩的電報線路，從此，電報由實驗階段正式進入實用階段，由於電報系統的優越性，各國起而效之，沒多久歐洲各大城市也興起了電報公司。

這些電報與政治活動的密切相結合，發展過程雖然因國而異，但於1850年以前，已經在歐美建立了龐大的通信網，隨著資本市場的日漸擴大演變成世界體制，不僅需要在陸上架設向四面八方伸展的通信網，更迫切需要將大陸與大陸連結起來的必要性。

1847年，英國與法國在英吉利海峽鋪設了第一條海底纜線，於1852年開始連結英美的海底纜線架設工程，但屢遭失敗，1854年，第四次挑戰，終於連結起英美的電纜線，但三個月後又發生故障，不得不重新架設，在1866年7月第六次的挑戰，終於大功告成，同時也撈起上

回失去的纜線，使之重新連結起來，讓英美之間有了兩條電纜。

電報傳遞訊息的成功，激發人們去思考，電是否也能直接傳送人的聲音。長距離的通話構想早就有了，在小學的自然科學課裡，我們利用兩個養樂多瓶子連接一條繩子來傳送聲音給對方的實驗。早在1870年代左右，美國發明家格雷就提到：利用兩個空罐，每只空罐底部由一條繃緊的繩子連接起來，當一個人對著一端講話時，振幅會通過繩子傳達給另一端的空罐，他利用這樣的原理，設計了一套「情侶電報裝置」，他這個實驗使格雷認識到人的聲音是由不同頻率的音調所組成，如果能加以設計成適當的發話器，利用聲調轉變成電的訊號，傳遞後再將另一端的電轉爲話音，這不就實現了遠距通話了嗎？這樣的構想最後被美國人亞歷山大·葛拉漢·貝爾(Alexander Graham Bell)所實現了。貝爾原本是蘇格蘭人，後移居美國擔任波士頓大學的語文教授，他從電報裝置得到的啓示，決心把格雷的設想付諸實現－實現遠距離通話。他發現只要將聲波轉化成振幅，利用物理上的轉化，聲音就可以通過電話線傳送出去；貝爾與他的助手華生經多次的實驗，製造了送話器與受話器，於1876年2月成功製造出第一部電話並取得發明專利(圖一)。



(圖一) 亞歷山大·葛拉漢·貝爾1876年發明的人類第一台電話

不久，貝爾電話公司成立，不過當時電話的體積大得驚人，而且發話者也必須對著話筒大聲喊叫，並只能在小城市的範圍使用，後來大發明家愛迪生（Thomas A. Edison）對貝爾電話的結構進行了革命性的改革，這時電話才逐步達到完善的地步。

「親愛的，我今天加班，你們吃飯不用等我.....」

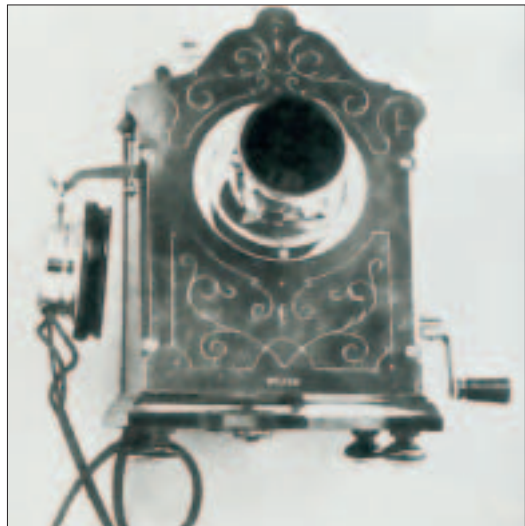
「我要外送2個海鮮總匯的Pizza，地址在.....」

「我想查一下我訂的百科全書是不是已經寄出...?」

無可爭議的，在我們的日常生活中，大部分都是無關緊要的瑣事，像這樣的對話自然而然的發生在我們生活中的電話交談裡。電話已經改變了我們的舉止行為，以及我們與其他人之間的互動關係，我們自然而然處於這樣的環境裡，這樣的生活模式，每天會拿起電話打到世界上的各個角落，或接聽由四面八方打來的電話。打電話這種動作只是巨大電話網路中的最多的一環，它的電子接頭遍佈全球並以接近光的速度傳輸，同時進行開啓關閉的動作。如果沒有這網絡，那麼整個地球上所有不論是私人的、經濟的、政治的以及文化的一切交流便動彈不得了，這是無法想像的。

起先的電話設備聽筒和話筒是各自獨立的，發話器固定在一個地方上，聽筒則掛在另外一個掛勾上（圖二）。後來依照人體工學的設計，出現了把聽筒和話筒兩部分僵硬的接連起來成為一體的設計，基於耳朵（聽筒）與嘴巴（話筒）是成直角的，這樣的設計可使得聲波傳送較有效率（圖三），不久之後出現較為敏感的麥克風，電話的造型才慢慢將聽筒和話筒的握把軸度彎曲減少。發展至今，市面上幾乎所有聽筒和話筒都是採直線的設計（圖四）。

十九世紀的這一項重大發明，電話的外型對歷史主義來說，所有樣式的變化與趨勢都是彌足珍貴的，為了給予這些高度科技且受歡迎



（圖二）聽筒和話筒是各自獨立的，發話器固定在牆上，1900年



（圖四）聽筒和話筒採直線的設計，1979年

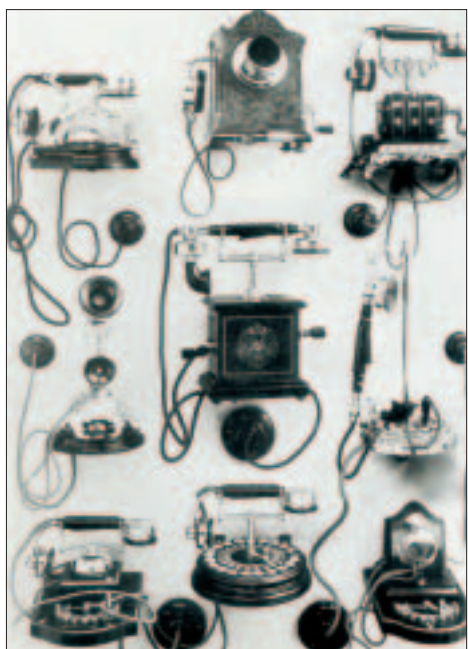


（圖三）聽筒與話筒成直角的設計，1956年

的電話一個可靠的外形，除了出現可愛的造形（圖五），陸續出現了文藝復興風格（圖六）、平淡樸實風格、新藝術風格的設計，或利用現代的技術和東方的形式加以裝飾的，甚至某些是具神秘色彩的造形，都努力嘗試去變化電話外型與風貌。



（圖五）可愛造型的電話，1983年



（圖六）文藝復興風格的電話，1900年

20年代以後，電話的外型設計進入了一段休眠期，數十年來都由電信局所設計的電話機來帶領流行，並規定電話必須是由黑色塑膠製成的堅固外殼，並加上粗大像骨頭般的聽筒，電訊專利讓電話機種與外型上，有著明顯的阻礙（圖七）。後來，電話雖然由黑色變為灰色，感覺較輕及實用點，但並沒有比以前更漂亮，有些比較講究的家庭，往往用絨布或錦緞製成的罩套，套在電話的塑膠外殼上，使電話得以更感性的方式呈現於生活環境當中。在電訊專利開放之後，市場上的電話不論是在形式、功能以及顏色上都產生了極大的變化，這也顯示了人們對電話的需求，除了可靠實用的功能、技術之外還有更多的期待。

自1948年以來電晶體逐漸取代繼電器和其他通訊裝置，1961年科學家又發明了按鍵式鍵盤，使晶體管發出音頻，由於有這種設計的新概念，那些陳舊、機械式又呆板的轉盤，已漸被按鍵式所取代（圖八）。

當初按鍵式電話引進之初，人們基於對黑色轉盤式電話機的懷舊之情，也曾經出現許多褒貶不一的聲浪。後來新的電話系統，複雜的按鍵與說明，應證了評論家紐曼對現代設備是「增加而非減少人類生活壓力」的質疑。這些科技在事後回顧都具有相當多的優點，但當初為何讓人裹足不前？部分原因可能出現因熟悉而衍生的滿足感，最起碼我們的雙手越來越熟悉無生命的產品，新事物也伴隨新功能的出現，不僅具侵略性也帶有威脅感，但終究它還是融入我們的生活中，當我們不經思考的使用它，或看別人使用它，漸漸習慣與接受。當老式黑色轉盤式電話走入了歷史，並已提昇為文化的一部份，但是有一個現象是我們所必須注意的：在打電話的人剛適應於“時代潮流”之後，是否會再次經歷一次沒有預期的文藝復興，就像我們小時候所使用的古老轉盤式黑色電話，現在卻已經被當做古董來收藏，並且還以驚人的價格出售著。

現在人們已經不用再重視電話的通話功能，相反的，他們要求廠商進一步開發新功能或在造形上求多變化，就像其他產品一樣，消費者的選擇性變得很多，爲了提高這個產品的價值，並且給它一種特殊的語意（圖九）。有趣的是，因爲電話提供了即時性，能滿足在任何時間地方都可連絡與互動的需要，並且能達到社交的功能，現今有許多人喜歡利用打電話閒聊來打發時間，並從中得到滿足感，因此漸漸演變成一種強列需求，或是一種嗜癮的特徵，目前在美國已經成立了一個自助團體，專門利用電話或答錄機來替患有打電話癮的人做治療。



（圖七）貝爾電話公司1937年出品的黑色轉盤式電話



（圖八）按鍵式電話



（圖九）以隱喻（書本）爲造型的電話

自從有傳遞訊息的技術之後，就有人利用強制的方法或加以監聽、操縱。歷史上最有名的例子是1870年德國首相俾斯麥（Bismark）利用"Emser電報"這個方法，迫使法國向德國宣戰。因爲世界各地都裝設電話網路，這樣子造成了電話被監聽以及被控制的可能性，在裝設先進的傳訊技術時線路很容易被侵犯，基本上線路是由雙方在使用，雖然在法律上有很多防範，但這只能防君子不能防小人。

資訊網是國家所持有的一種基本機構，無論是合法或非法所取得的資訊，在冷戰時期是一種很重要的政治資源，在東西方衝突結束之後，也少有改變。從前要花費很驚人的人事費用才能得到的資訊，但處在現今這個完全電子化的時代裡，只需按一下鍵盤就可以取得許多資訊，國家安全局只不過運用高科技的通訊網取得合法與非法的資訊。在水門事件時，這樣的記錄佐證發揮了一個重要功能－無論你在何時何處和誰通過電話，或由汽車電話打出去的聯絡電話，在幾秒內就可以重建查獲而被調查得知。

電報、電話、廣播以及電訊衛星解決了訊息傳送時間延遲的問題，在沒有電報的時代，需花上幾週或幾個月才能將消息傳達給對方，甚至有的需要數年，收信人只能得知寄件者當時的狀況，等到收信人收到信時，有些訊息已不重要或過時了。更值得一提的是，通訊與運

輸之間有許多有趣的關連，在十九世紀電報發明以前，長途通訊受限於運輸系統，當初蒸氣火車的發明，訊息的傳遞速度比不上跑得最快的人、馬及帆船，頂多達到每小時20英里。至十九世紀，火車速度提昇至每小時30或40英里，不久之後電報的發明，才不受限於運輸之速度，現代傳送之速度也已接近光速的速度傳遞著訊息。

假如再談遠一點，運輸是需耗費能源與資源的，許多環境的污染也是多由於運輸工具所造成的，當通訊不受限於運輸的束縛時，開始使用電報、電話...等，能源的需求變少了，污染的問題自然也解決了，以電話來說，除可達社交目的外，而且將有取代任何運輸的可能，例如購物者會先利用電話詢問想要的商品，然後再開車去購買；推銷員利用電話代替挨家戶去拜訪顧客；甚至美國政府也以利用電話來遊說如何節省能源。假設一通電話僅用掉半湯匙汽油的能源，可預期的，電話的用途與日俱增將取代交通，且與家庭生活緊密的結合，甚至現代科技更試圖將工作、休閒甚至教育方面有不斷創新以減少交通運輸的需要，除了電話外更衍生出影像電話、視訊會議...等。早在1870年電話發明時，許多人就期盼能進一步由電話線進行視覺與聽覺的互動溝通，而終於在1964年的萬國博覽會出現了AT&T的「影像電話」(Video Phone) (圖十)。



(圖十) AT&T Video Phone 2500

過去證券經紀人桌上擺著一排電話的時代已經過去了，更先進的傳訊技術只需用手指一按就可以接通全球各地了，敏銳的LCD-display液晶顯示器只要用手指一點，就可以同時接通到世界各地的財政中心，這一種最先進的科技使「原料時代」邁入「資訊化時代」。

所謂的「全球化時代」是不能有一絲絲的遲緩，不論是私人或公務上的聯絡。現代的電話在形式上和「開拓時期」的電話是完全不同的，當然器物的演化是持續的，累積過往的器物經驗為基礎，當時在材料及技術上所費頗高，現在的技術則可以將電話做到只有一顆鈕釦的大小，電話的外型，不再是由內部的零件大小所決定，而是由人體工學的相關尺寸來決定，特別有許多現代的電子儀器，反而故意加大產品外型尺寸，這是考慮到人體工學和使用習慣所造成的設計，畢竟產品是為滿足人的生活需求，自然需要以「人」為中心來考量。也許貝爾當初也沒有想到自己所發明的電話，會有這樣戲劇性的演變，並且與人類的生活緊密的結合在一起。

現今，轉盤式電話已成為過去式，按鍵式的電話取代了它的地位，更出現了個人專屬電話、辦公室電話、給全家用的電話、傳真機、答錄機、還有可以儲存數組常用的號碼、來電顯示、重撥的多功能性電話，甚至有些電話能夠辨別語言的模組，它一聽到呼叫或啟動即開始工作，電話像是量身訂做來配合人們的生活模式，人們有許多選擇可以挑選符合自己生活模式的電話。

最後，當然更不能忽視的是行動電話市場，這塊漸被開發的處女地，受到許多資本家與政府的重視。擁有行動電話的人口每年以倍數的成長，使用年齡也有下降的趨勢，以台灣而言，使用行動電話的人口已佔總人口的95%，現在大多先進的國家都有自己高科技的行動通訊系統，而且日本也研發屬於自己國家專屬的



(圖十一) Nokia行動電話，2000年

行動通訊網。行動電話（圖十一）除了實現將電話帶著走的理想，更可以利用衛星在國際漫遊打越洋電話，也可以使用行動電話來收取電子郵件及查詢即時之生活資訊，更厲害的是歐洲有以行動電話來代替信用卡的轉帳功能，這種提供即時與效率的附加功能，已不是傳統電話所能取代的。電話能很快地打到世界的各個角落，電話的形貌、功能與需求不斷地創新與改變，這都是因為科技腳步的進步。

現代通訊網路的發達，使得訊息的傳達變更迅速、更有效率、更即時，將世界縮小到沒有距離，甚至超越麥克魯漢（Marshall McLuhan）「地球村」的觀念。當然，人類是經過幾千年的「環境調適」，才有現在這個樣子。正如佛瑞德里克·威廉斯（Frederick Williams）所說的：「通訊」不再只是一種媒體，它已成了一種環境。

新的通訊環境是經歷了許多的改變與革新所發展出來的，它消除了古老的時空向度，甚至超越了物理環境的極限，幾乎每個人都可以同時體會到相同或無限度變化的經驗，新環境是瞬息萬變的，訊息傳達的即時與效率，比起人類二萬六千年的口語歷史或六千年的文化發展過程中，人類所運用的通訊方式，傳達人與人其間的互動與溝通，更是具思想且讓心靈合而為一的。📞

（本文作者係東海大學工業設計系教授）

參考資料

- [1] Reinhard Kiehl, 1987, Designgeschichte, FSB Verlag
- [2] Heinz Fuchs, 1988, Produkt Form Geschichte
- [3] Dolce, Joe./Fischman, Jaclynn., 1988, Product Design 3, PCB international, Inc
- [4] Joel Sokolov, 1990, Product Design 4, PCB international, Inc
- [5] Charlotte & Peter Fiell, 2000, Industrial Design A-Z, Taschen
- [6] Bernd Polster, 1999, Design Lexikon Skandinavien
- [7] Kathryn B. Hiesinger & George H. Marcus, 1993, Landmarks of twentieth-century design
- [8] James J. Pirkel, 1994, Transgenerational
- [9] Frederick Williams, 施純協譯, 1981, 通訊革命, 知行文化事業有限公司
- [10] 盧永毅、羅小未, 1997, 工業設計史, 田園城市文化事業有限公司
- [11] 哈爾·赫爾曼, 李海倫譯, 1978, 明日的通訊, 今日世界出版社
- [12] 王一川、陳開數編著, 1998, 改變歷史的100項發明, 牧村圖書有限公司
- [13] 亨利·波卓斯基, 丁佩芝、陳月俠譯, 1997, 利器, 時報文化出版企業股份有限公司
- [14] 「電話」 Inax Booklet 1993
- [15] 坂井道樹, 1999, 20世紀設計進化論, クリソワロ出版社