

說淺視電

張左企編

電學叢書
第一種

中華書局印行

電 視 淺 說

目 次

	頁
第一章 緒言.....	1—3
第二章 電視的要素.....	4—8
(一) 物像的映照	4
(二) 物像的分割	4
(三) 變光爲電	5
(四) 電記號的擴大	6
(五) 變電爲光	7
(六) 同步與速度問題	7
第三章 電視發明史	9—19
(一) 電視的初步——電傳圖畫及照相	9
(二) 電傳圖畫	16
第四章 電磁波.....	20—29
(一) 電磁波	20
(二) 電磁波	25
(三) 電磁波	26

第五章 分像法.....30—36

- (一) 蜂巢式硒電池裝置 30
- (二) 有孔旋轉板 30
- (三) 鼓形投射器 33
- (四) 音叉 33
- (五) 透鏡盤 34
- (六) 稜鏡盤——鼓形分像器 35

第六章 感光電池.....37—42

- (一) 硒電池 37
- (二) 光電池 39

第七章 變光燈.....43—49

- (一) 變光燈的特點 43
- (二) 氙燈的原理 44
- (三) 氙燈的作用和構造 45
- (四) 小氙燈 46
- (五) 大氙燈 46
- (六) 四極氙燈 49

第八章 同步法..... 50 56

- (一) 如何得到同速 50
 - 1. 振子或擺 51

2. 電動音叉	51
3. 同步電動機	52
4. 音響電動機	54
(二) 如何得到同位	55
第九章 貝爾德電視機	57—62
第十章 柏爾電視機	63—70
第十一章 真懇斯電視機	71—77
第十二章 亞歷山大森電視機	78—82
第十三章 電視的現在和將來	83—87

電 視 淺 說

第 一 章

緒 論

自從十八世紀以來，我們的世界簡直可以稱為科學世界。憑了科學的萬能，我們的理想得以一一實現。有了電報，我們能和數千里外的親友通訊。有了電話，我們能和遠隔的人們交談。有了留聲機，我們能把各種聲音儲蓄起來，隨時可以重行開放。有了電影，我們能把事象景物動作表情一一攝進鏡頭，隨時隨地可以重行搬演於我們的眼前。這樣，我們的通訊方法可謂便利極了；我們的耳目可謂極娛聽之樂了。但是這些還不能壓足我們的慾望。我們需要更迅捷更遠及的通訊方法，於是乎有無線電報；我們需要更普遍更完備的傳聲器具，於是乎有無線電話。汽車雖快，只能行於陸地，於是乎有飛行機發明，可以翱翔天空。電影所展示於我們的只有事象景物動作表情，我們還希望聽見聲音語言呼號歌唱，於是乎有有聲有色的有聲電影。

然而人類尚有一個絕大的夢想，直到最近方纔實現。那便是想看見遠處的景物，和聽見遠處的聲音一樣，這個慾望，在人類未脫人猿的形狀，高據在大樹頂上遠眺的時候，早已存在着了。所謂「天眼通」，所謂「千里眼」，都是這種理想的假設。自從望遠鏡發明以後，人類的眼界擴大了許多；但我們還不滿足。我們更有隔地相見的慾望。我們現在雖有新聞紙和無線電話，可以安坐在家裏，閱讀並諦聽各地的新聞，商情的報告，名人的演講，音樂的演奏，以及遊藝競技的消息等等；但是耳聞終不如目見，要是我們能同時目睹新聞發生時的實況，演講者和演奏者的容貌姿態，以及遊藝競技的表演情形，豈不更有意思嗎？

好了！「電視」的發明終於滿足了我們這個希求了。「電視」的英文名稱叫做“Television”，有「遠視」之意。我們稱呼用電傳話的方法為「電話」，那麼，顧名思義，「電視」二字讀者當可知其大概的意義了。

電視的成功，和其他的大發明一樣，是經過長久的歲月，拿多數科學家的心血換來的。從最初的試驗以迄最後的成功，其間凡五十餘年。到了最近數年，電視的進步幾有一日千里之勢。在歐美，電視機已漸由實驗室裏的實驗器具變為市上的商品，家庭中的娛樂品了。帶實驗性質的電視廣播臺已在美國各

地陸續設立。在目前，電視雖尚未輸入我國，但不久的將來，往日國人歡迎無線電話的熱烈必將重見於歡迎電視的輸入。於此向國人作簡略而有系統的介紹，想爲國人所歡迎吧。

第 二 章

電 視 的 要 素

我們知道電話的作用是：一，把聲音的振動變成電流的振動；二，把電流的振動再變成聲音的振動。同樣，電視的作用是：一，把光的強弱變成電流的強弱或電波的振數；二，把電流的強弱或電波的振數再變成光的強弱。所以，電視的第一項重要工作是要把物體或照片的明暗譯成強弱不同的電振動。這些電振動用電線或無線電波傳至預定的目的地，再使牠們由電的形態重返於原來的光暗。要做到這一切，少不了某種基本的步驟。在我們完全了解這些基本步驟以後，所有關於電視的一切問題可以思過半了。

（一）物像的映照

一切新式的電視裝置，第一必先把傳像的物體用光映照，使之顯出明暗來。英人貝耳德（J. L. Baird）初次實驗電視時，用強光照射人物的全部，因其光熱高強，祇能用假人以作實驗。後來感光的器具逐漸靈敏，遂得改用較微弱的光源。但多數電視裝置並不用光一次照射物體的全部，却用一條狹的光線逐行迅速地橫過物體的各部。

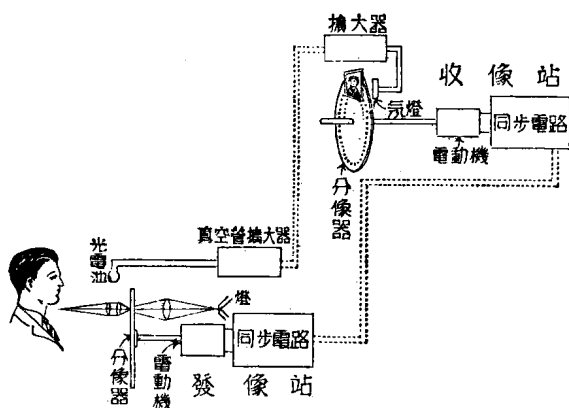
（二）物像的分割

譬如我們用一組平行的細金屬線放在物體的前面，當光線由上而下射於物體時，即沿着每根金屬線一行一行地依次展布於物體上面。現在我們用一種透鏡裝置把光線切斷，所得結果與前述相同。這種切斷光線的方法，我們特稱之曰「分像法」(scanning)。現時所用的分像法大都把傳像的物體依直線分割，逐行連續進行。這好似你現在閱讀此頁，由左而右，一行一行地連續讀去，直至你的視線橫過此頁的全面積為止。同樣，電視中物像的分割便是使光線逐行在物體上移過，直至橫過物體的全面積為止。(詳見後面分像法章。)

(三) 變光爲電

其次，物體表面的明暗，或強弱不同的光線，必須變成強弱相當的電流。這是向來的電視實驗家所認為最大的一個難題。最初的實驗用硒電池 (selenium cell) 擔任此項工作。這種電池(詳後)有一種特性：牠的阻電力隨光度之強弱而減增，即其電阻的大小與光度成反比例。換言之，當光弱時硒電池的電阻大，通過的電流少；當光強時牠的電阻小，通過的電流多。因此強弱不同的光線射於硒電池上後，隨即發生強弱相當的電流。但是這種電池用過後極易失效，須置放暗處始能復原。又電阻的變化並不和光度的變化同時發生，而是隨後稍遲發生的。因此種種原因，硒電池實不能滿足電視的需要。

自從光電池(photo-electric cell)(詳後)出世後,電視纔算真的成功了。這種電池有兩個電極,其一塗有鹼金屬的氧化物或氫化物,如氧化銨或氫化鉀。這些塗料受光時即放射多量的電子,其多寡隨光之強度而異。此種光電池,雖其感光性猶未盡善盡美,但已沒有遲滯或失效的缺點,用於變光爲電的作用實能勝任愉快。



圖一 電視系統代表式

(四) 電記號的擴大

由上述光電池或硒電池所發生的電流變化異常微細,必須大加擴大,然後傳送出去。完成這項工作的便是無線電話收音機裏所用的真空管擴大器(vacuum tube amplifier)。所擴大的電變化可以導線或無線電波傳送至任何遠方,在那裏所

收到的便是強弱不同的電流或電波。如果使牠們通過高音器，當即發出高低不同的聲音。這樣，由光線變爲電變化，再由電變化變爲聲音：可說是我們「聽見了光」了。

（五）變電爲光

現在且說其次的步驟是要把那些電變化重行變爲原來的光變化。最初所用的方法是把收得的電流再行擴大，使其作用於電磁石；此電磁石復使一孔隙的闊度變動。光線通過孔隙時，隨孔隙的闊狹而或強或弱，和原來的光線相當。但這祇適用於傳遞照相，因爲光線的變化太慢，不足以傳遞活動的物像。自從氖燈（neon lamp）（詳後變光燈章）發明以後，這問題便解決了。這燈內滿貯氖氣（neon），通電後立即發光；電流強，光亦強，電流弱，光亦弱。而且燈光的變化能和電流的變化一樣的迅速，最快每秒鐘能明滅十萬次！所以從發像的一端傳來的電變化觸及此燈時，能立即變爲相當的光線。這些光線經過分像器而射於幕上，便成和原像相同的物像。至此，電視的步驟是完全了。

（六）同步與速度問題

但尚有兩個電視的重大問題，必須在此表明一下。第一，發像和收像兩方面的光線變化和每條光線的位置必須十分恰合，稍有參差，像即失真。這樣使收發兩端的變化趨於一致的

方法,叫做「同步法」(synchronization)。同步法在電視實驗上是一大困難,但現在已不成問題了。

第二,欲傳遞活動的物像而使影像活動如真,那麼必須把原像全部分割每秒鐘至少十次,最好十六次。否則動作即不能連續。這也是初期電視實驗家所認為困難的一個問題。

現在,電視的要素或基本步驟已經說完了。至於完成各步驟的方法因人而異,當於以後數章分別詳述之。

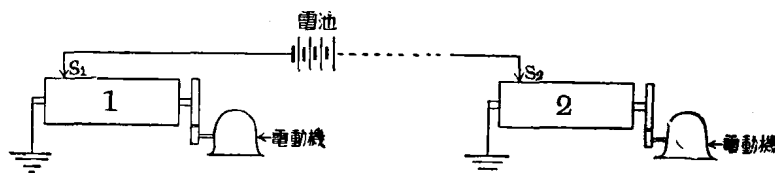
第三章

電視發明史

(一) 電視的初步——電傳圖畫及照相

電視在今日雖尚未脫離嬰孩時代，而追溯最初的電傳圖畫機以迄今日成功的電視機，至少已有八十多年的歷史。電視的原始形式是電傳文字圖畫，其後進為電傳照相，最後纔是電傳活動景物——真正的電視。現在依次縷述於后。

一八四七年裴克威爾 (Bakewell) 發明一種由電線傳遞文字或草圖的方法。器具的構造如圖二。

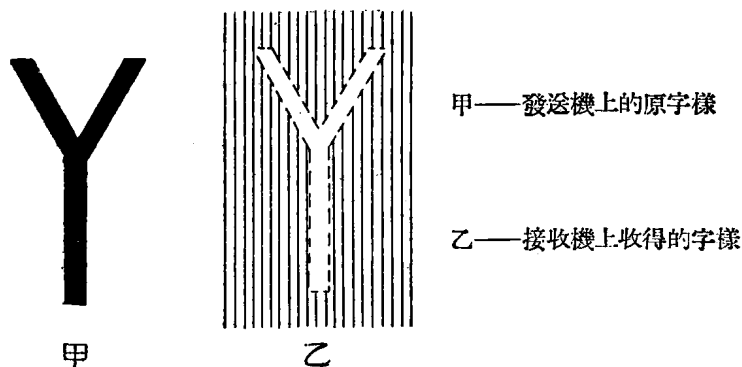


圖二 裴克威爾電傳字畫法

圖中左方為發送機，右方為接收機，中間為電報線。金屬圓筒(1)和(2)以同一步調旋轉。圓筒上各有一枚金屬針(S_1 和 S_2)，當圓筒旋轉時，金屬針畫螺線於筒面。茲用一種絕緣(即不傳電的)物質，如舍來克 (shellac)，寫字或描畫於發送機的圓筒(1)上；當金屬針劃過這絕緣物質時，電線裏的電流即行斷

絕，但當那針觸於不塗絕緣物質的金屬面時，電流復通。這樣電流忽通忽斷，成為間歇的。凡金屬針經過螺線中不為圖形所佔據的部分時，即有電流通過電線，否則沒有。

在接收機方面，圓筒(2)上包以一種化學紙——在鐵精化鉀和硝酸銨溶液中浸過的一種質地疏鬆的紙。當金屬針(S_2)行過紙面時，凡電流通過的部分盡變成深藍色。那麼，要是收發兩機的動作絕對一致，發送機上的原圖形當能描摹於接收機中的圓筒上。就是說，圓筒上的紙，除發送機的針行過絕緣物質時沒有電流通過外，將盡變成藍色；餘下的空白部分即與原圖形相符。金屬針行於圓筒上固然是依螺旋形路線進行，但把筒上的紙展開時，這些螺線便好似許多平行線了。(見圖三。)



圖三 裴克威爾電傳字畫機所傳之字樣

但是裴克威爾不能使兩方的圓筒得到準確的同步，他的

方法遂未見成功。雖然，一九〇八年培克耳 (T. Thorne Baker) 的電傳圖畫機和一九二四年斐利 (Ferree) 的電傳照相機，都採用裴克威爾的基本方法。

尚有一個方法，曾為初期的實驗家試用過，那便是利用照相軟片上的銀膜的厚薄以變化電線裏的電流。法將尋常塗於軟片或硬片（玻璃板）上的含有銀鹽的膠質塗於金屬薄片上。當曝光時，片上受光最多的部分即行還原而為銀質。現在將此底片置於前述金屬圓筒上，並使金屬針輕觸於底片的表面。因為未曾還原的銀鹽和膠質是不良導體，而還原的成像的銀質却是良導體；所以底片各部的電阻是不同的。當金屬針行過厚薄不均的銀層時，即有強弱不一的電流傳至導線裏。這些強弱不一的電流傳到接收站時，仍可照前述方法使其作用於特製的化學紙上而現出原像。

但不幸有一絕大的困難，即電流由金屬薄片通至金屬針往往不循其間最短的路線，而循電阻最小的路線。因此電流的強弱和底片上銀質的厚薄不相吻合，所傳的圖像也就不能準確了。

當初的實驗家覺得直接從照相底片傳遞照相不能得到圓滿的結果，於是轉而求之印刷照片用的「網版法」(half-tone method)。現在書報上刊印照片多用此法。用網版法印成的照

片(如圖四),放在顯大鏡下面看起來,可見牠是由無數大小不同的微點拼湊而成的。在有光的部分微點是分散着的,而在黑暗的部分微點是密集着的。照片的明細或簡略全視每方吋內所含微點的多寡而定。通常印在報紙上的照片每方吋約含四千餘點。這裏所印的照片(圖四)每方吋含三千六百點。



圖 四

網版法印成之照片

假設我們依據網版法把照片劃成無數小方格,每格編以號碼和英文字母(代表特殊大小的微點),然後照發送電報方法把照片的各小部分逐一發送至收報機,在那裏再將各部依照方格號碼和標記重行拼合。這樣雖可間接地傳遞照片,但如欲傳明細的照片,非應用無數大小不同形狀不同的像點不可,致使發報費時而煩難,是決不切於實用的。

卒有英人巴索洛繆(H. G. Bartholomew)和麥克法倫(M. L. D. Mc Farlane)合力發明一種器具,不但能自動將照片改成電碼,且能穿孔於紙帶,照通常發報方法發報於收報站。爲簡便起見,他們僅用六種黑白濃度(即六種電碼)以代表照片的各部。紙帶上每行的孔數與每種濃度相符,例如第一種濃度——全白,帶上無孔;第二種濃度——稍黑,帶上有一孔;第

三種濃度——更黑，帶上有二孔；依此類推，至第六種濃度——全黑，帶上有五孔。在收像的一端，應用一種和尋常的自動收報機相似的機器，穿孔於第二紙帶，孔之排列次序及數目悉與發像方面的紙帶相同。其次便是把這有孔紙帶再變為原來的照片。其法使光線通過紙帶上的孔，經一種特殊的透鏡而集中於照相軟片上，而成一光點，其強弱隨光線通過的紙帶孔之多寡而異。光點集合於軟片上，成一照相底片；再用通常的像片晒印法，即得和原像相同的方法。

以上所述，不過略示巴麥二氏所用電傳照相法〔常稱為「巴特倫法」(Bartlane process)]的大概情形，至其詳細方法，因限於篇幅，不能盡述。此法所傳照片雖不甚明細，但用於新聞紙插圖，已甚滿意。

其後法人白林 (Edouard Belin) 又發明一種電傳照相，曾經不少實驗家試用而獲得成功。其發像機的裝置大概如下。先將像片作成浮彫(即表面起凹凸的彫像)，置於發像圓筒上。一金屬針依螺線行過此凹凸不平的面，所生起伏轉使電線裏的電流發生變化。初時白林氏用槓杆以擴大針的動作，然後再由槓杆改變電路裏的阻電力。不過欲產生這樣的擴大動作，必須使那金屬針發生大力；要是這樣，那針必致劃破像片的膠質浮彫面。後來白林氏加以改良，先把金屬針接至顯微音器