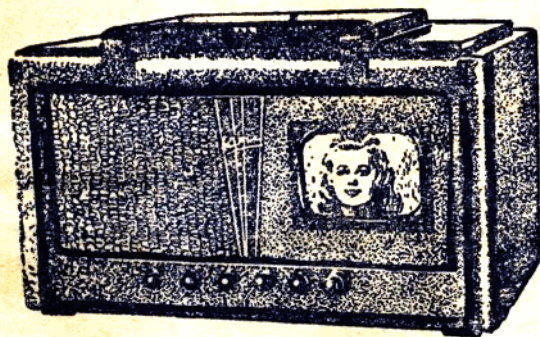


蘇聯國家技術理論書籍出版局出版
蘇聯通俗科學文庫

電 視

格拉德可夫著

汝 榮 譯



中國文化事業社出版
中國科技圖書聯合發行所發行

內 容 提 要

電視是無線電傳遞物體形像，通常叫做無線電傳真。科學家致力於形像遠距離傳遞工具的製造，雖然有多年歷史，但是能獲得實際成就，能應用無線電來製造這項工具，還是近幾年來的事情。

電視事業的發展，世界上以蘇聯為最快，電視技術亦以蘇聯為最進步。電視已經成為廣大蘇維埃人民的通訊和文娛活動的工具。在我們中國的報紙上，也常常可以看到遠從莫斯科發送來的電視照片。

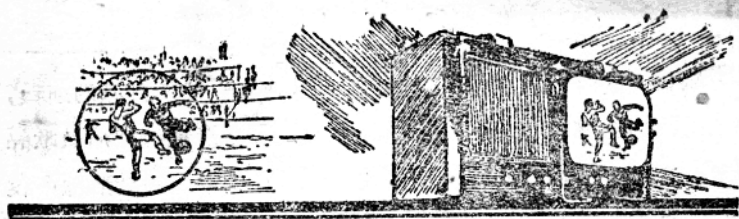
本書是根據蘇聯通俗科學文庫中格拉德可夫著的『電視』一書譯出的。這本書對於電視的發展過程、電視的原理以及電視今後發展的方向，均有扼要的敘述。看過以後，對於這個新的科學部門，可以得到一個基本認識。

譯者 1952 年 4 月

目 錄

一、電視是什麼？	1
1. 『魔鏡』	1
2. 人造眼	2
3. 遊動的電燈泡	8
4. 尼帕可夫盤	10
5. 斯托列托夫光電管	21
6. 『靈敏的耳朵』	24
7. 利用無線電波傳送形像	31
8. 電子鉛筆	32
9. 新的人造眼	39
10. 放上超短波	44
11. 莫斯科在望！	48
12. 電視機——電視的接收器	51
二、電視的將來	55
1. 1000—1200行	55
2. 大銀幕	56

3. 傳送到更遠的距離.....	61
4. 五彩電視.....	64
5. 立體電視.....	68
6. 電視應用的新方向.....	68



一 電視是什麼？

一 『魔鏡』

從遠古時候起，人類就把自己一切最放誕和玄妙的幻想反映到神話和傳奇中去了。而思想的特別豐富大胆，對美好未來信念的深切，是俄羅斯人民的神話的特點。在他們神話裏，有能把英雄從異方載到本土的神妙飛毯；有靈敏到連草木生息都聽出聲音的獵犬耳朵；有能把遙遠地方的刁猾敵人射倒的妙箭；有一霎時能把戰士創傷醫得好的流水或靜水。還有一種魔鏡，世界上隨便出什麼事情，它都可以看得到。

在這些神話裏，表示出人們想能飛得比鳥更快更高，聽得比狡猾的野獸還靈敏，看得比老鷹更銳利遼遠，能不用蠻力只需智巧擊倒敵人，以及不斷征服自然使它為人類服務等種種願望。

神話裏所稱賞的，很多已經成了事實，甚之比神話本身還偉大些。神妙的毯子成為能載起幾百人和幾十噸貨物的飛筏；靈敏的耳朵變成了無線電。至於魔鏡，那也已經有了。這就是電視機，一種傳遞遠距離形像的儀器。在外形上，它和大的無線電收音機相似。把光熄滅，開了電視機開關，馬上在它前方箱面上鮮明地顯出小小的

長方銀幕。霎時觀者就像置身戲院，清楚地看見他所喜歡的演員，聽到他們的歌聲、演奏的音樂。機的強大揚聲器清楚地把演員歌聲和樂器聲音中最細微的音調變化放大出來。聽不到對於無線電收音機的那種普通的干擾。

電視機銀幕上能夠看見戲院正在映出的電影片，報導最近事的記錄片，以及其它使蘇維埃人民激動的事件。

在觀者眼前的乃是人類智慧最驚人成就之一。電視的成為可能必須歸功於俄羅斯的科學家和發明家：斯托列托夫、波波夫、羅辛格，蘇維埃時代的葛大葉夫、古洛夫、勃拉烏捷、許馬郭夫、提摩法葉夫，庫別茨基以及其他許多人的勞績。

關於人們怎樣從久遠的和彷彿虛構的、神妙魔鏡思想，進到創造可以看得見遠距離的巧妙工具，就是這裏所要談的。

二 人造眼

電視，也像其它許多偉大發明，有它極為有趣和可資教訓的過去，使人眩惑的現在，和極難豫測的將來。許多人以為電視是最近時期的發明。其實並不如此。給它算一下，足有七十年了！

科學家和發明家早已在從事製造各種會得實現遠距離通訊的電氣儀器了。在完成利用電話機傳達人的語言以後，發生了一種有力的思想，就是同樣要用遞送電氣訊號的方法去造出可以看到遠距離的工具。在這種思想推動之下，一個稀奇的現象在十九世紀七十年代給發現了。

科學家在測驗各種物質的電阻時，意外地發見把硒（特性和金屬相近的化學元素）做的導體和一切別種導體不同：硒的電阻因它放在黑暗中或亮光下而有變化。把強烈光線充分照在硒上，它的電阻激劇減小，所通過的電流要比在黑暗裏多得多。

硒的那樣子不平常的性質，在當時科學界引起極大興趣，並開創了一個研究光作用於電的現象，或光電現象的新科學部門。

硒在光的影響下變化電阻的特性，叫做內部光電效應，或簡稱光電效應。利用硒做上述實驗的儀器後來稱為光電管。通常它是一片小而薄的硒版，裝在抽去空氣的玻璃管裏面。

那種光電管的裝置及電路圖形如圖 1。

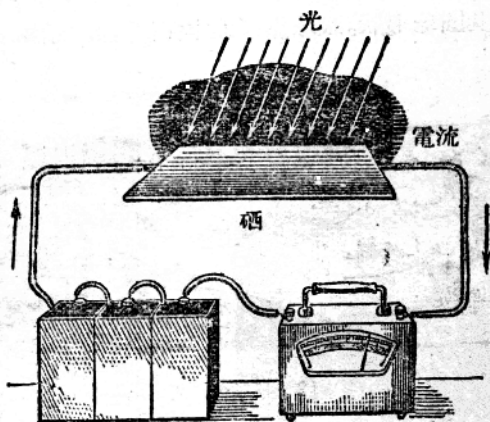


圖 1 硒光電管的作用

晒的新奇特性一研究出來，頓時就出現種種可能的，往往很荒唐的『電氣視覺』或『人造眼』等設計。最初在這方面的實驗是十分幼稚的。例如去嘗試把物體的形像照到晒版表面，就希望會在版上看出某種足以實現傳遞形像到遠距離的變化。可是從這些試驗裏結果是一無所獲。晒祇能對落在它上面的光的總量起反應；可是即使任何最簡單的形像，也是由許多在亮度上顏色上不同的部分所組成的。

解決這問題似乎必須從其它方面着手；不久科學家得出結論，認為人造的或『電氣的』眼睛大約必須要像人眼的構造去製造了！

想一想，我們的眼睛是怎樣構造的。眼睛約略是球狀體，『眼球』，由若干膜構成（圖2）。堅固不透明的白色鞏膜，防衛眼睛外來刺激並維持其圓球形狀。眼球靠了連牢這膜上的筋肉，所以能在眼窩內轉動。



圖2 眼睛怎樣看

鞏膜前部透明，稱為角膜。角膜內是另一種彩色膜，即虹彩。虹彩中央有個孔，叫瞳孔。瞳孔在強光下會縮小，在弱光下就放大，藉

以調節射進眼裏的光量。

密接在瞳孔後面的，是形狀像放大鏡的透明體。這是眼睛的水晶體。水晶體的作用，是把被觀察物體的縮小形像引到感光敏銳的眼球內部底層，即網膜，有如照相機的鏡頭把所攝物體的形像映到感光板上那樣。

網膜是由最細微的視神經小根組成的。眼神經的神經纖維本身，對於光線沒有感覺，不過靠它把光的刺激傳送到腦部。對於光線敏感的，乃是散佈在網膜表面的視神經的末梢，即桿體和錐體。

首須注意，由眼睛網膜全部敏感質點來的視覺印象，是完全同時由視神經傳達到腦部的。

希望依照人眼的構造來製造『電眼』，在當時是完全有根據的。對於光起感應的硒，像網膜的適當的代用品，放大鏡的作用有如眼睛的水晶體，而傳送光電管所發電氣訊號的導線聯絡，就可以去試代視神經。

照那樣構造去設計遠距離形像傳遞，是在光電效應發現後又經過兩年才被提出來的（圖3）。它需要用兩個大屏（一個發送一一個接收）電池以及使它們中間結合起來的許多導線聯絡才製造得起來。

發送屏是由類似蜂房行列排配的許多個數硒光電管組成的。這個屏的外表也顯得像人造眼的『網膜』。

接收屏是由同樣數目的白熾電燈泡組成的，排列次序也像發送屏上的光電管一樣。發送屏上每一個硒光電管，用各別導線連接

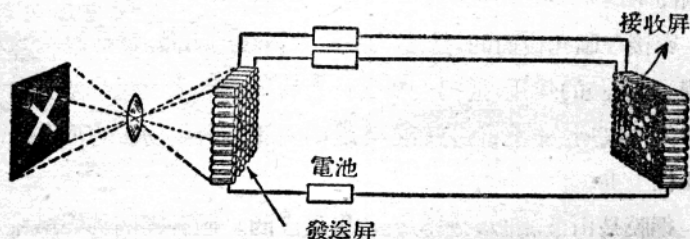


圖 3 最初的形像遠距離傳遞裝置

到電池以及它在接收屏上的燈泡。因此，電池發出的電流，能夠連續通過這光電管以及與它相應的燈泡。

使用這種裝置需要這樣：被傳送的形像是一種很簡單而容易分辨的圖形（圓形、十字形、四方形等等），利用照相鏡頭把它映到發送屏表面一部分光電管所受到的光，是從形像最明亮部分來的；那些光電管裏硒版的電阻就減小得厲害，於是通過它們的電流也激劇增多。同這些光電管連接的燈泡就燃起明亮的光來。一部分光電管受到從形像較暗部分來的光，它們的電阻就變化小些，通過的電流增加得也不多；因此接收屏上和它們連接的燈泡發光就比較弱。最後，如果有一些光電管所受到的光是從形像黑暗部分來的，那它們所連接的燈泡發光就很弱，或者完全不發光。

接收屏上那許多耀亮的、微亮的和黑暗的燈泡的組合，也就複製出向遠距離發送的形像。當映到發送屏上去的物體慢慢移動，它在接收屏上的形像也隨之移變。

使用這種方法，就使要獲得最低品質的形像，也必需大量光電

管、燈泡以及聯絡它們的許多導線，而屏的規模也就十分可驚了。如果考慮到那時候的電燈泡和光電管的尺寸是很大而品質又極不完善，那就不難明白為什麼上述裝置並不能找出它實際的用途。雖則如此，在製造遠距形像傳遞工具方面，這種最初的，即使是失敗的，試依然完成了一定的任務。要感謝它已經把電視上最重要的基礎之一找出了：必須把整個形像分解成可能數量的細小部分——質點。從每一個那樣細小部分反射出來的光，然後可以變成各個電氣訊號，由導線傳遞到遠處；而在接收屏上，這些訊號就變成一定亮度的光點（圖 4）。



圖 4 一個個質點所構成的形像模型

一八七八年法國科學家伯衣伐在電視裝置方面提出過新的設

計，這個設計已經把接收屏和『視神經』簡化多了。

三 遊動的電燈泡

如果你提着燃亮的風燈迅速旋轉，燈的各個單獨形態，在我們眼睛看來，匯成一個連續的光圈。這種現象的發生，是由於我們眼睛賦有『視覺記憶』；它能夠在光的刺激已經消滅之後，保持所得印象大約十分之一秒。眼睛能保存一些時候視覺印象的能力，稱為眼的慣性。

眼的慣性引起了伯衣伐這種思想：倘若人的眼睛，能夠在十分之一秒時間內，連一瞬間的視覺形像都會保持，那就根本無須去把接收屏上的燈泡同時全部燃亮。假使單祇一個燈泡，能夠利用某種設備在十分之一秒時間內跑過全屏，那末對於賦有上述慣性作用的人，依舊像屏的每個窩裏燃亮它的燈泡了。

為什麼用那樣一個遊動的，或者實在些，一個從一處到一處跳動的燈泡的接收裝置要來得好些呢？理由在此。當前一種接收屏的全部燈泡同時燃亮的時候，在發送屏和接收屏之間所需要導線的數目，必須和聯絡各個光電管與燈泡間的導線總數相等。而照伯衣伐的設計，在每個分離的一霎間，總共只要燃亮一個燈泡。因此，兩個屏在裝置了能使彼此合拍轉換的換線器以後，就可以只用一根導線去連接了。

但是，伯衣伐的裝置在實際上也還顯得不適用。問題是這樣，

在十分之一秒時間內，一個燈泡需要到全部有好幾百個窩裏都去停一下。即使有種機械，它能夠使燈泡那樣迅速地在屏上移轉，也必然是非常複雜和麻煩的。還不止此，假使這樣的機械也造起來了，那種裝置仍舊同樣不能去運用。原因是在燈泡本身，要知道普通的白熾燈泡並不能在通電後馬上發光，而必須經過一些時候的間隔，燈絲才燒紅。它同樣不能馬上熄滅，必須一些時候才能使燈絲冷卻。因此，當那樣的燈泡和接收屏一個個窩的觸頭接合的時候，它不會在短促至極的時間間隙內來得及發火和熄滅的。

過了三年又提出另一種設計；在蜂巢形接收屏的窩裏，重新放着許多固定的燈泡，不過必須按次來把它們點亮。這樣一來，接收屏立即簡化，就不必去想出一種能使燈泡一窩到一窩很快移轉的機械了。兩個屏，也像伯衣伐的設計，用一根導線聯絡，而每個屏上裝有能夠轉動的換線器——換向器(圖 5)。當第一個換線器的觸

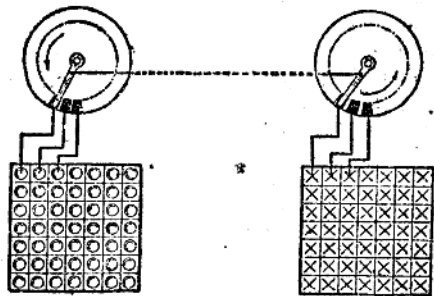


圖 5 用轉動換線器及許多順次發光燈泡的遠距離形像傳遞裝置

頭在屏上滑到例如第五個光電管的時候，第二個換線器就把電流通到第五個窩裏。但是，這種方法的電視也不能用普通電燈泡來完成。要再經過四十年，到一九二七年，這種裝置才始製造得起來；而且，當時在接收屏上所裝的，已經是立時發光的輝光燈。

不過，上面兩種設計，又把一項有益的思想引到電視方面去了，就是由於眼睛的慣性作用，從形像各部分所得的訊號，不必同時一起傳送到接收屏，而可以按次由同一根導線傳送去。傳送上唯一的條件是：從光電管來的全部訊號，必須在十分之一秒時間內到達接收屏。唯有這樣，眼睛才能把許多燈泡的各個閃光融合成整個形像。

四 尼帕可夫盤

如果訊號不全數一次發送，而是按次在十分之一秒內送畢，接收器方面就可以只用單個燈泡去跑過；這種可能性引起這樣思想：是不是在發送器方面也同樣只要用單個光電管跑過呢？要知道，在用換向器的裝置裏，每個分離的一霎間，只有一個光電管在作用，而其餘的光電管是不作用的。

這個問題經波蘭工程師尼帕可夫用非常巧妙的方法解決了。在1894年，他發明只用一個光電管能把形像『掃描』成一個個的質點，而後又把一個個的質點組合成整個形像的簡單方便裝置。

形像『掃描』是什麼呢？在讀書的時候，你是從頁面的第一行第一個字母看起的，於是你的視線開始自左至右沿着這一行滑動，一

個字母跟一個字母、一個單字跟一個單字地移過去。到一行的末尾，視線就迅速移轉到第二行的開頭，再繼續活動，沿着這行到它的末尾，這樣繼續下去直到這一頁的末行最後一個字母。爲了去看第一頁的下面一頁，眼睛必須完成雙重的跳動，即左面到行的開頭和自下而上到新頁面的開頭。因此，你讀書的時候，是連續地一個質點跟一個質點地把頁面『掃描』着的。

這樣，就要求某種的，固然看不出來的，努力，去看不到鄰近的字母或單字才成。任何一種把形像分散爲一個個質點的器具，自然都不能做到那樣的『努力』。因此，它應該在每個單獨的一霎之間單『看』一個質點。在一定場合，用這種質點去顯示各個字母，或者說得正確些，去顯示各個字母（並包括空白的間隔在內）所佔的面積。

我們看，這是怎樣能夠辦到的。

假定我們用長帶子蓋着書的頁面。在第一行第一個字母的上面，我們把帶子開上只容得下一個字母的方孔。我們開始在右方把帶子拉，要使那個孔一直在頁面的第一行上滑過。到達行的最後一個字母時我們停止，再在帶上做第二個孔，這次這個孔是在第二行第一個字母的位置；再繼續把帶子向前拉。我們把這種做法連續下去，直到底行最後一個字母爲止。到這裏，我們重新在對着原頁面第一行第一個字母的地方，就帶上做孔，再照前繼續下去。

用這種方法，可以在帶上獲得以階梯系列分佈的許多孔。（圖6上）。如果我們把附有許多那樣階梯的長帶沿着書頁移動，並使每具孔做的『梯子』在十分之一秒內跑過我們眼前，那末我們憑了

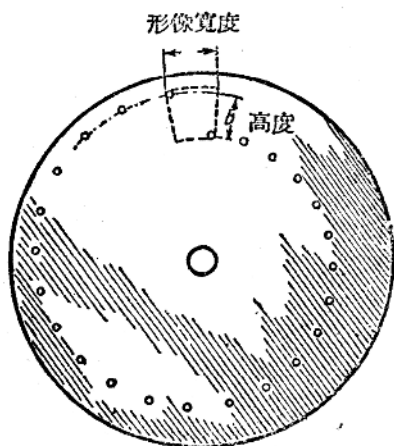
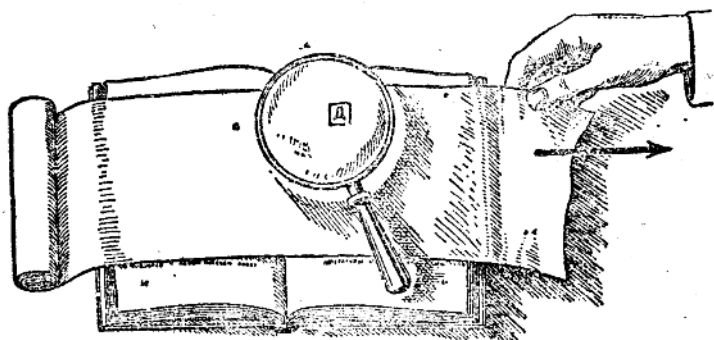


圖 6 上——帶上的孔以階梯形式排列，通過這些孔把頁面『掃描』

下——尼帕可夫盤

眼睛的慣性作用，就能夠自始至終看見整個的頁面。

去完成這種掃描方法，還可以不用長帶子。尼帕可夫想出，只要做成像頁面上行數那麼多的孔儘已足夠，但是這些孔必須以螺旋形式配置在一個盤上(圖 6 下)。孔與孔之間的距離必須相等。每一個後續的孔要比前面的孔稍稍接近盤的中心，所接近的距離恰恰和孔本身的直徑相等。螺旋線在靠近盤的邊緣開始，而最後接近到盤的中心，所接近的距離和全數孔的直徑之和相等。

也像上面所舉書的例子，在螺旋線延長方面孔與孔之間的距離，確定發送形像(書的頁面)的寬度，最高孔與最低孔之間的垂直距離是形像的高度，孔的數目是形像的『行』數。如果把那樣的盤放在頁面上並迅速旋轉，整個頁面就會通過孔顯露出來。

圖 7 表示用尼帕可夫盤的電視裝置圖形。把盤裝在小電動機的軸上。利用鏡頭把物體的縮小形像照到盤上，並使螺旋線的開頭一個孔對到形像的最上部，末尾一個孔對到形像的最下部。這一部

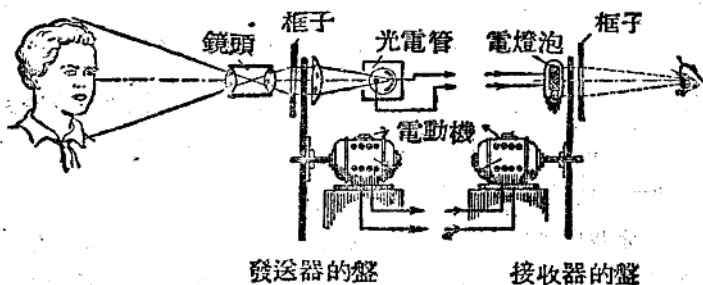


圖 7 用尼帕可夫盤裝置的形像收發器