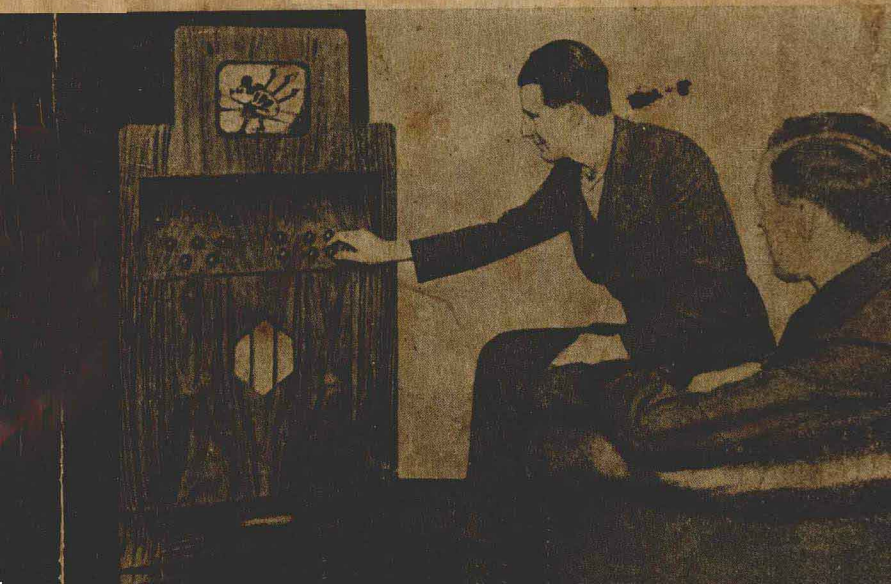


影傳電線無

卓伯尔 原著

吴廉方 刘同康 合译

世界書局印行



版權所有
翻印必究

中華民國二十八年八月初版

無線電傳影術

實價國幣六角

外埠酌加運費匯費

原著者

卓伯

譯者

吳廉方

發行人

陸同康

出版者

世界書局

發行所
上海及各省
世界書局

原 序

曩昔人們之目標僅求樹立其同類間之交往，以克制人爲上之界限。近世科學則能於數千哩外藉有線電或無線電以通訊，同時陸地、海洋、空中之傳遞益臻神速，斯誠奇矣。然視力最遠祇及水平線，實爲溝通全部智慧之缺憾。自電視（即無線電傳影）發明後，遂消滅此種限制；其所用之方法，能使遠隔兩地之景物與聲音，賴電力之媒介而溝通。雖其發展尙在萌芽，其可能之門類，終將成爲極重要之原動力因素。

電視學已在停頓階段，此言決無人能加以承認，僅能就其發展之速率爲爭辯之一點而已。本書係將目下已知之事實加以闡明，並將電視中各項程序之原理，清晰解釋，俾讀者對此科學上之新事物獲得正確之概念，而估定其價值。如是則能速其進展，並使欲享受其利益者，得早日如願以償也。

一九三五年六月卓伯爾序於倫敦。

目 錄

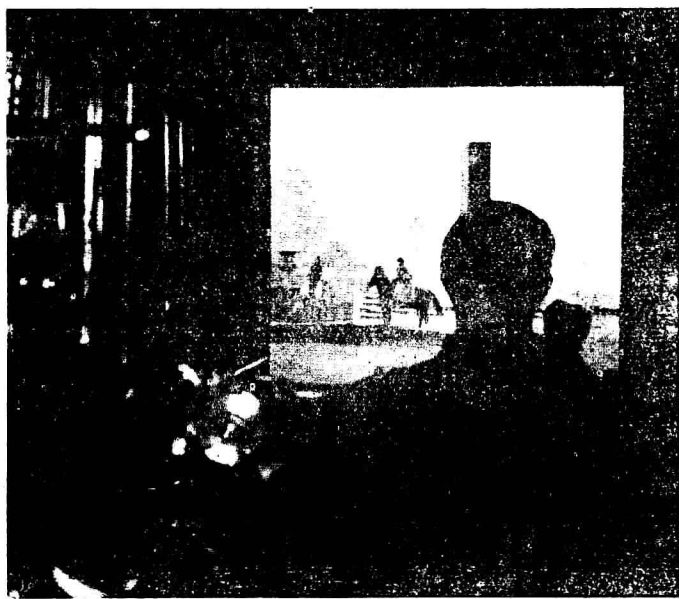
原 序

第一章	總論.....	1
第二章	分像之方法與原理.....	7
第三章	全部電視分像裝置舉例.....	17
第四章	無線電之發射與接收.....	40
第五章	電視接收機.....	45
第六章	電視畫面之穩定法.....	63
第七章	電視之副用途.....	69

第一章

總論

凡科學上新事物的發見，當其由實驗進展而應用於日常生活時，其應用之範圍與價值之認識，每有人發生誤解。科學促進人類文化之進步，普通人對於科學家的努力，不能有正確之估價，電視則亦未例外，故往往隨好惡而定其價值。



（圖1）應用密線制之中間軟片收視水晶宮空地上之跳演表演場面。

1. 公共之業務

首先，吾人可以預測者，即電視勢將成爲一種公共之業務。一方面既爲家庭、劇場、電影院一種特殊形式之娛樂，另一方面對於商業上發生種種之功用，新聞消息皆得以目睹之形式而傳播。不惟此也，且其含有二重之性質，因任何事業藉此傳播者，可以人類之感覺如實體與聲音二者，表現無遺。吾人在日常生活上已有所經驗，凡應用電學方法可將一地之聲音傳播至他地，雖遠隔重洋，個人間相互之談話，固可暢通無阻也。電視者，係推廣原有之性質，使於理解力上之傳播範圍更行擴大，因應用此法後，可將活動或靜止之物體與景物，加以播送，而於距離較遠之處，則可用適當之接收器再行映出，傳於眼簾上之印象，即爲原有之小型景像也。

2. 謬見之摒除

廣播無線電既能使數百萬家庭獲得教育與各種娛樂，故新穎之電視業務，將來必能於人類生活上更增其樂趣。惟今必須加以闡明者，即今日之廣播事業，與尙在設計中之新穎電視事業，迥不相同。故此二者之意義，首應分別清楚，否則誤解迭出，爲害非淺。或問今之廣播事業將由電視事業起而代之，並無問題。惟電視事業之進步，縱能達於公共服務之新階段，但無論如何必不能妨礙或阻止廣播事業之繼續進展。凡接收普通播音之無線電收音機，亦儘可繼續應用，以資消遣。蓋廣播無線電所用之波長一般皆爲中波及長波，而電視業務上用於任何形式者，均限於超短波，其理詳後。由

是，在設備上，必須加以分別，以免無線電收音機將爲其淘汰也。

其次，當進而闡述電視究具何種意義，如何始可應用於日常生活。現下設計中之種種發展，必不能視爲已可供大衆應用，在電視上各部組織達於完備之前，尙有時間上未知之要素，亦須計及。

3. 計劃之程序

根據英國郵務總局電視委員會（The Postmaster General's Television Committee）所發表之公報，對於* 密線制（High-definition）之電視業務認爲確能設立。故當利用現時所運用之機械，並考其對於研究者有何貢獻。



（圖2）德國郵局用於戶外播送密線制電視軟片之發射車。

* 畫面所分成之線數，30線以上者稱密線，30線以下者稱疏線。

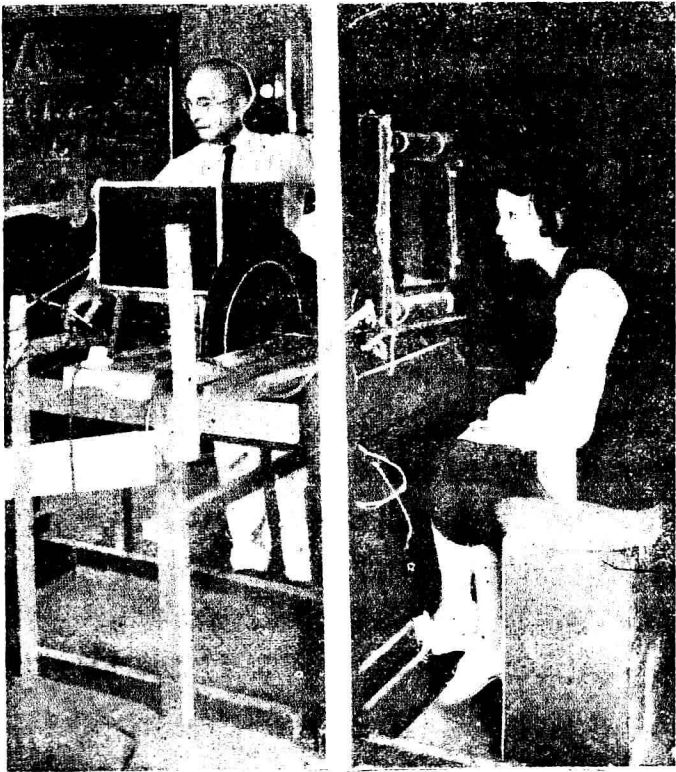
密線制電視業務之日常播送計劃，其正確之性質，至今雖未能確定，但據培德公司 (Baird Company) 證明，其範圍頗為廣泛。在一個或數個播送室中，應用直接或間接之分像法 (Scanning 係將畫面分成線條之方法)，即能見聞報告員、音樂家、演說家之姿態及聲音，如同畫片及藝術作品一樣。

對於求智心切之青年，欲藉可見之事物，以助其瞭解力，電視實具有特殊之意義。故除於家庭中供作娛樂外，廣播於學校，亦有極大價值。各科學術專家皆得於中央播送台中講述演詞與學科，凡備接收設備之學校，於傳播該台之發射台 (Transmitting station) 之區域內，皆得目睹與耳聞。

4. 外景

今當復論電視供給家庭消遣之問題。凡簡短劇本、新聞照片、歌舞場面均可藉以播送。而實際上，不論舞台或音樂之表演，皆能適應於內部之播音室。此外尚有一特點，即戶外風景亦能收視。且當舉行運動競技或遇有國家重要事情，以及各種娛樂表演時，經裝置於小運輸汽車之播送機發射，備有接收設備而不能在當地目擊者，均得由電視機械而收視。最後，計劃之材料，尚須採用一種標準有聲軟片 (Standard talking films)。此類有聲軟片對於音樂家為一種良好之媒介，且其音調更能應用留聲機唱片 (Gramophone records) 由廣播電台 (Broadcasting station) 播出。

當密線制電視公共業務初創之時，娛樂節目及圖畫、消息之傳播，必為其主要之因素。且於其他如實業與科學等亦當能立顯其利



(圖3) 業餘電視團體，亦能自行作播影之試驗。圖示1931年時此項性質之工作。

益，如公共電話及電報之業務爲其確切之例。蓋若無需永久之記錄，如現今用已成立之傳影電報方法（Picture telegraphy methods）所供給者，則契約之性質、簽字之真偽及健在之人，俱得利用電視分像之作用（Television scanner's action）而檢出。如再行進步，則個人間將來必更能用電話談話而同時可以相互會面，一如當面交談者然。關於家庭中之紀念或重要之事，其需求之程度，

必能因相互間可由遠道談話以除去因路遙而不能謀面之障礙所得之快慰與滿意，而日形增高也。

5. 將來之裨益

英國皇家警察及軍隊，久已感覺電視於迅速傳遞上，確較長途通訊或命令為完備，而捷速。通緝犯照像、遺失文件等之傳播，勢將使法外犯人難逃法網。是故，凡忠實之人民，定當感謝電視發明家之毅力也。

通常，公債市價或新聞要目，皆由行動極緩之電報機紙帶顯出，今則數百字母或單字可於適當之電視接收光幕（Television receiving screen）上立即映出。故經紀人與報紙主筆於工作之效率加速其給僱主與讀者之利益，實不可勝數。

電視所具之優點，雖已歷舉其最近之可能應用，然尚未能盡其萬一，讀者苟能追隨時代而研習，則深信必能認識其所含之原理也。

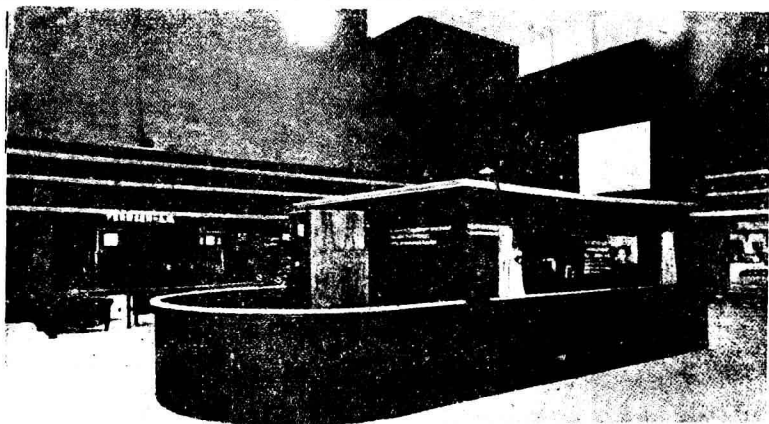
第二章

分像之方法與原理

凡欲研究電視，首應明瞭術語，雖術語之意義並不包括完全，如“分像”一詞，即其一例；所謂分像，係與遠距離之發射與接收影片之各種方法直接或間接有關。

1. 尋常之視界

設欲確切說明此種分像之方法，莫如以通常“自然電視制”之人眼為例。以前電視家曾以一種光學上之“機械作用”努力為粗製之模仿，然卒未成就。吾人已知在尋常狀態之下，凡直接視察為任何天然或人工光線所照之物體或景像上時，此物體或景像即行反射某種相當之光度，此光線遂映入於人眼而為其蒐集，復集中於眼睛之水晶體而達於網膜。即眼之內層具一組織殊為精密之視神經細胞者，其能感受刺戟之程度，全恃作用於該細胞之物像上受光之面積而成精密之比例，終將其受刺戟之程度直接傳於腦部。故凡能感覺任何物體或景像之能力，即天然視界之感覺，皆係由此種細胞組織之刺戟傳於腦部所致。嚴格言之，其各別之細胞亦各具其固有之容積，因每個網膜既係由數百萬細胞組織而成，故實際物像所分裂成網眼之精密程度，雖肉眼確以大量微細印像傳至腦部，其結果



(圖 4) 1934 年柏林無線電展覽會中 Fernseh A. G. 所列之完備電視設備。

則於每次感覺上，實與一次傳送整個之物體毫無區別。

2. 人眼焦點之適應

此外人眼尚具有一種特性，使吾人賴以集中注意力於任一於視界極限內之景物特殊部份，而將該景物之他部份加以完全遮蔽。此係由人眼焦點 (Eye focus) 之迅速調整 (Adjustment) 而生。其作用皆可應用任何光學透鏡法以產生，惟速力則不能達於同一程度而已。又設吾人欲觀一廣大之景象，則眼睛自能依需要之程度分段視察。如是眼力方可於各部份細察之也。此猶閱讀書本各頁時，恆依自左至右、自首至尾之規定方向分行視察，蓋欲使各別之文字對於腦部發生貫串之理解，舍此更無別法也。

通常人類之視力，既係由不同光值 (Varying light value) 中所含各別分子之微粒組織 (Fine granular structure) 而成，故欲將景物播送於任何之距離，即須設計可複製此種細粒狀組織之方法，然其精密自不能達於同一之程度；然後應用輪流分析各部光值之方法（非一組各別之顫動而為平穩之連續行動）。此各別之光值估定後，遂用有線電或無線電將其轉變為明晰電訊 (Electrical signal)；待播送至接收地點，此電訊復被應用適當之方法，再形轉變為相當清晰規定之整個體系。

此種方法，稱為“分像法”。其須依預定之次序加以運用，且全以所欲“收視” (Televised) 景物或實體之特殊性質或形式而定，故可於各式分像法中任意採用一種也。惟目前經設計及於若干情形中實用上已發表之計劃雖多，而經繼續實驗而嚴密審查之完備方法，則迄今尚未多觀也。

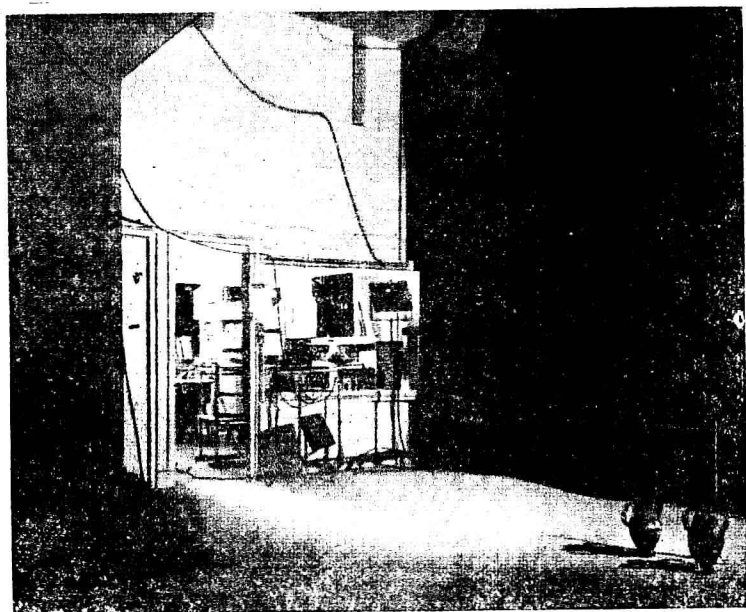
3. 光點分像法

直接分像 (Direct scanning) 法之一，係利用光點。法將發光體上極明亮之小光面積，應用機械依次移動於所欲收視之物體或景物上。此種機械當於次章詳述之。通常，光點移動時，互成一組直條 (Vertical line) 或橫條 (Horizontal line)。此種線條彼此並列或相接近。當光點依此狀態完全遮蔽景物或實體後，此手續乃重覆開始，而其速率則以產生行動之機械控制之。

當此光點移動之任何一瞬間，此光點必於此時照明該為光照射之特殊面積上。凡受光之局部表面所反射之光量，須視其性質及

色質而定。由是，設通過者為陰暗或不易反射之表面，則反射之光量，必將減少。如光點照於明亮或易於反射之表面時，則反射之光量必將增加。然後使此反射之光作用於光電管（Photo-electric cells）中之靈敏電極表面（Active electrode surface）。此光電管具一顯著之特性，即可將此衝擊之光量轉變為電流輸出（Electrical output），而所產生之電流強度殆與所受之光量成正比焉。

是故，當景物進行連續探檢（Continuous exploration），而結果使光繼續變動而反射，則光電管必將遞送一極小之電訊於其所連絡之放大器電路（Amplifier circuit），此訊號實即反射光值



（圖5）在波蘭區16號之B. B. C. 電視播影室中。管理室沿窗所見者，係許多光電管。在天花板上者，係作頂部感光之用。

已受變化之重摹電流 (Electrical replica)。此種訊號經放大器 (Amplifier) 放大後，即屬定確之值，遂可用遞送電報之方法，播於遠地焉。待接收時，復用接收機放大之，並將所得之電訊，傳於電視設備上。因此種電視設備，具有可使收得之電訊轉變為明暗度 (Light and shade) 與原有者相等之特性，故傳入視覺時，其動作之次序係與最初之分割 (Original analysis) 相同，至其方法當於第五章詳述之。

4. 人眼之被欺

發射處影像之分割或接收處分像之重合，其全部手續之實行，為時頗速。故於接收光幕上視之，人眼實被欺瞞而視結果所映者為一整幅之畫面。此係由人類之自然現象 (Natural human phenomenon)，即視覺之暫留性 (Persistence of vision) 者而生。蓋實際上設我人觀閱一物，雖物體已逝，然終能留存一種景物之印象。欲引證此種現象，實例頗多。例如取線或繩一，一端以火燃之，執另一端而將其迅速轉成一圓，而旁觀者則僅似見一火圈；雖彼明知此物並非火圈而為一須臾間迅速旋轉紅色火焰之繩端耳；又影片所映之影像，亦全賴視覺上之暫留性。蓋其實在之軟片，係由若干連續之靜止影片所構成，而每幅影片所映之動作與其前一幅所映者相差甚微。此項影片投射於銀幕上之速率，約為每秒鐘二十四幅，於第一幅迅速跳至第二幅之一瞬間，常因機械作用而燈光被阻，然此時吾人視覺上並未感得明晰之急速跳動 (Jerky action)；故結果所得之印象，乃為連續不斷之作用，蓋每幅影片間隔之時間實較

視覺暫留性之時間爲短也。

5. 軟片之分像

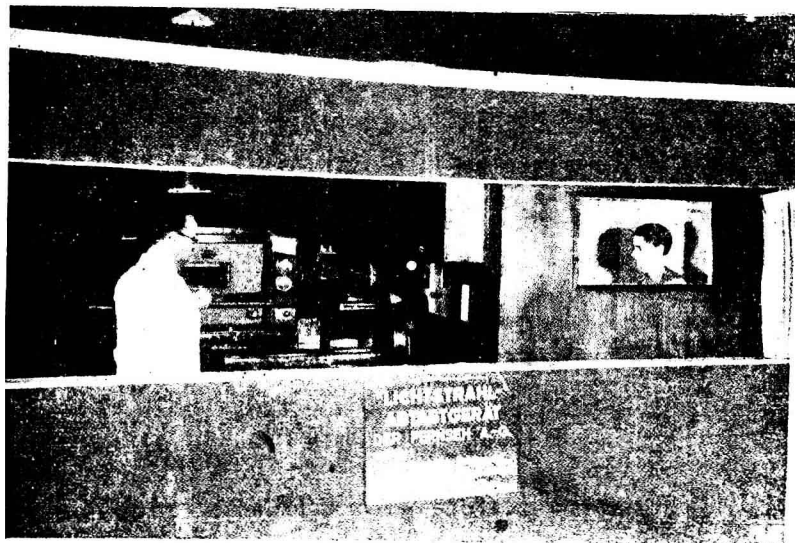
光點之分割 (Light spot analysis), 具有若干重要之應用, 然僅適宜於範圍較小之內部播影室之工作。因此處之任何形式人工光線均可隨時加以調整, 使其飛動之光點 (Flying spot) 不失固有之光度 (Intrinsic brilliance)。惟通常反射光僅有少量部分可資作用於光電管; 故此反射光線, 當在較大之內部景物利用人工光線或外部之景物利用天然光線 (Natural illumination) 由電傳方法變爲影像時, 頗感不足, 因以尙須應用其他之分像法。有一種特殊形式, 係將收視之景物攝於電影軟片 (Cinematograph film) 上, 此法頗具特色。此種方式, 於迅速處理後, 則軟片底片 (Film negative) 不論其爲乾溼, 俱可應用矣。容於次章詳述之。此種軟片之底片, 亦用播影室方法所製之有聲影片 (Talking film), 惟先須分像後方可使之變爲易解之電訊。此於傳遞視覺之理解力上, 頗屬必要, 適已言之矣。

軟片上之各畫面, 實爲將感光性靈敏之乳色膠片上加以明暗度之分級。設將此軟片置於集中之光線前, 則此畫面上之景物即可照射於任何表面而成與軟片明暗相同之複產物。此畫面之明暗度既分有等級, 故設能鑿一小孔依預定之方式移動於其上, 則此畫面即能負探檢 (Examine) 之作用矣。故此小孔於任何一瞬間不論位於何處, 其中必將通過某量之光, 此孔中出現之光量適等於充滿孔中總面積之光量。設於畫面分割之全部時期中, 用此孔將出現之光

線集中於一電管，則必發生與畫面之光成正比而強度不同之電訊。此法若以第三章中所述之分像機械實行，必見靈巧而簡便。

6. 全部電氣化之方法

最近已證明另有二種分像法之產生，可得所需之效果，於此情形中，乃全部不用任何機械〔圓盤 (Discs)；裝鏡鼓 (Drums)；旋動三稜鏡 (Oscillating prisms) 等〕，而全用電氣方法。前章中曾述及人眼感光性之細微組織 (Mosaic structure)，與由其媒介而傳刺戟於腦；今類似此種性質之設計正於發展中。即將使其完全表現於一陰極線管 (Cathode ray tube) 之感光表面。法將所欲收視之景物或實體，應用透鏡 (Lenses) 配光於其上，其表面上之被光景



(圖6) 德國郵局用 Fernseh A. G. 所製之德式光點分像器。