

電 影 小 叢 書

電 影 放 映 法

徐 傅 霖 著

商 務 印 書 館 發 行



電 影 小 叢 書

電 影 放 映 法

徐 傅 霖 著

商 務 印 書 館 發 行

中華民國二

五月初版

(71601)

影電放映法一册

每册實價國幣叁角

外埠酌加運費匯費

著 者 徐 傅 霖

發 行人 王 雲 五  
長沙南正路

印 刷 所 商 務 印 書 館  
長沙南正路

發 行 所 商 務 印 書 館  
各 埠

版權所  
翻印必究

# 目次

## 第一章 電影的原理

第一節 視覺之殘存

第二節 標準速度的理由

第三節 十八格以上的理由

第四節 間歇運動裝置

第五節 放映用開閉器的理論

……  
一

……  
一

……  
三

……  
四

……  
六

……  
一六

## 第二章 放映的實際

……  
一四

第一節	放映機的要素	二四
第二節	光源及燈	二六
第三節	抵抗器與變壓器	三五
第四節	簡便放映機	三六
第五節	職業用放映機	三八
第六節	放映鏡頭	四七
第七節	幕	五〇
第八節	改交流為直流的裝置	五五
<b>第三章 色與聲</b>		<b>五七</b>
第一節	天然色影片	五七
第二節	有聲影片	五九

# 電影放映法

## 第一章 電影的原理

### 第一節 視覺之殘存

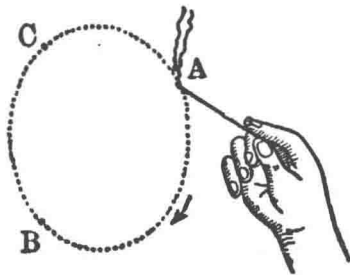
把一根香點了火，手裏擎着，將牠迅速旋轉時，這香上的火，會像一個圓圈，映入人們眼中。

如第一圖，香頭的火，照着矢形方向旋轉時，最初火的一點，自A出發，經過B、C，再回到A時，那最初A映入眼中的感覺，還殘留在網膜，所以B點C點的感覺，更明瞭的留在眼中了。這現象，稱爲「視覺的殘存」。

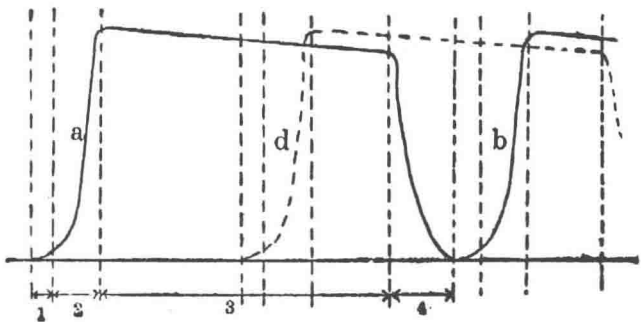
一瞬間光的反射，到了眼中，眼睛的網膜上，便結成一像。這印象，因着視神經而達到腦中，於是方始意識到這光。

這視覺，更把牠詳細的研究，可以分爲四個部分，第二圖，便是說明牠的曲綫。

瞬間的光，入眼中，最初不感覺什麼；但急激的這感覺會增大，達到感覺的極點。於是這感覺，漸次衰弱，保持相當時間，這時間一過，感覺會急速的消



第一圖 視覺之殘存



第二圖 視覺殘存之曲綫



滅。

這現象用曲綫來表示，便如圖，第一稱潛伏期，光入眼的一瞬間，極短，眼睛不感覺到什麼。第二期，可以說是比百分之一秒還短的時間；但第二期，光的感覺最大。

第三期稍長，是三十分之一秒至十分之一秒，這期間，因着光的強弱，而長短不同。感覺雖弱，可以保持。在第四期，急激的感覺消滅了。第四期，在時間上，是極短的一瞬間。

電影放映而眼中感覺連續動作的理由，就是在這曲綫所示的感覺下，只管向其次連續投映（間歇的連續）即第一畫的感覺將要消滅的瞬間，已經投映到第二畫上去了。

天然色影片，在第三期，混和了通過赤與青「色濾」的畫，便出現天然色了。所以天然色影片，要用通常放映速度二倍的速度來攝影，來放映的。如圖 P 10，是普通放映，P 12，是天然色影片的放映。

## 第二節 標準速度的理由

影片，不消說，是活動着的被攝物瞬間的斷續照片的連續物。這標準速度，一秒鐘攝十六格照片，并且用同一速度放映，這稱標準迴轉。

爲什麼要定十六格的數目呢？照上述視覺殘存的現象看來，瞬間的光綫之視覺殘存時間，是三十分之一秒至十分之一秒（是第一、二、四期用不着計算的短瞬間。）

戴印特爾教授，實驗上發表是十六秒之一。一秒用十六格的理由，就根據這測定的結果。這十六格，是最少限度。

十六格的攝影，在放映之際，連續的動作，並沒有什麼不自然之處，這是吾人所實驗的。即影片的迴轉速度，每秒十六格，攝影時，放映時，都把牠做原則，這是標準速度。

### 第三節 十八格以上的理由

放映機每秒十六格的迴轉，在理論上，可以成不致閃爍的放映，假使增加了迴轉數，反而會增加出閃爍來。

用標準迴轉，在直流的弧光燈做光源的放映機，使用三葉開閉器，在交流弧光燈，使用二葉開閉器，這理由，因為開閉器切斷光源的閃動數，在除去閃爍上，大有關係。所以在銀幕的通常光輝，凡一秒間，有五十次的閃動（開閉器的翹切斷光綫數，）就可以除去閃爍了。此關係，當詳論於第五節。凡用標準迴轉設計的放映機，這迴轉，如果過遲，太快，都足以增加閃爍。

迴轉速到閃爍沒有影響的程度，雖無妨礙；若用必要以上的速迴轉攝影，實在不經濟。所以標準迴轉以下的攝影，當然不適當，而必要標準迴轉以上的速度攝影，也沒有什麼理由。然而一秒間，十八至二十格的速度，攝影上常常用的。

被撮物與鏡頭距離近時，例如特寫，為着要精細現出演員表情，往往會到標準以上，一秒間撮十八格至二十格的。然後用標準迴轉來放映，表情便緩徐，反而能够明瞭表現，這樣的實例很多。

表示這樣效果的目的，是用標準以上的迴轉；但這是單單在攝影時，放映，仍舊要把標

準迴轉做原則。

但有聲影片的攝影及放映，音響記錄的關係上，一般是把一秒鐘二十四格做標準的。

#### 第四節 間歇運動裝置

間歇運動裝置，是構成影片機械的根本，凡攝影機放映機印片機穿孔機等，一切機械牠都是最重要的部分。

間歇運動機構，種類非常的多，且把現今實用的，舉幾種重要的：

##### A 針形運動裝置

如第三圖，是兩種最普通的形式，甲用在最簡易的攝影機或印片機，乙多用在小型攝影機小型放映機普通攝影機印片機等。

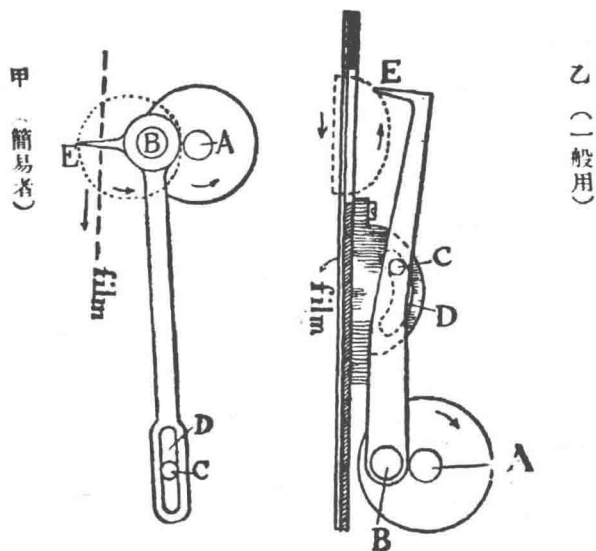
這機構，成自一個歪輪與針及爪，A是歪輪的軸，B是爪的軸，固定在歪輪上，C是針，D是溝，C可以動D。左圖的，C針固定，溝可以沿針運動。右圖的，針被爪固定，沿溝而動。

爪的尖端E，是將片子搔下的部分，這部分的活動，兩者情形不同，左圖如虛綫，成圓運動，右圖，略成半圓形運動。

把二者比較起來，圓運動，爪有插入片孔中的運動與引下的運動，有了兩個動作，容易有使片子動搖的傾向。

若是半圓運動，那末，爪插入片孔的運動完畢後，其次纔是引下的運動，兩個動作，自己分開活動的，因此，間歇運動，比前者正確，傷片孔的傾向也少。

針形運動，是歪輪的半迴轉，去



第三圖 針形運動裝置

誘導E的部分自下向上，更半週轉而自上回至下。理論上雖然如此，卻不能不當做E插入片孔間的運動。所以片子要自上向下運動完結，甲乙二圖不同，一面只消歪輪不到半週轉，一面就要歪輪的半週轉以上。

通常如右圖的機構，於運動完結（爪開始插入孔中，將片引下，而至再將爪拔出）歪輪要轉大約二百十度，因此，開閉器的最大開度，不可不用一百五十度。

### B 三角歪輪運動裝置

間歇運動裝置最正確而開閉器開度最大，是一百八十度至二百四十度。多數職業用攝影機穿孔機印片機，都這麼用着。16密里放映機，也用着。又百代公司的兒童用攝影機放映機，也都用三角歪輪。

如第四圖，溝W，等於三角歪輪的闊，即歪輪圓弧的半徑，C是中心，在此溝中，使三角歪輪旋轉了，那滑框S，便生出間歇運動來。

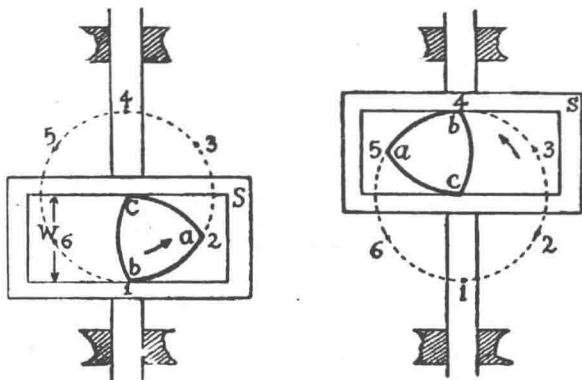
在這運動，三角歪輪的a點，雖自1移動至2，而C點，接觸在滑框，滑框雖歪輪動着，牠

仍停止。

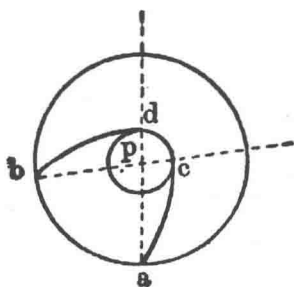
a 點，在從 2 至 4 活  
動之間，即一百二十度，滑  
框動至上方，更於自 4 至  
5 之間則停止，自 5 至 1  
之間，即一百二十度，滑框  
再回至下方。

所以如圖，使用了三  
角歪輪，將片子引下的運  
動，在 5-6-1 之間完結，

即一百二十度。將針即插入片孔之爪插拔的運動，只消在各停止期（六十度）之間舉行  
好了。所以開閉器的最大開度，是在三百六十度上，減去一百二十度至一百八十度。即開閉



第四圖 三角歪輪運動之說明



第五圖 實用上的三角歪輪

器的開度，理論上，是一百八十度至二百四十度。

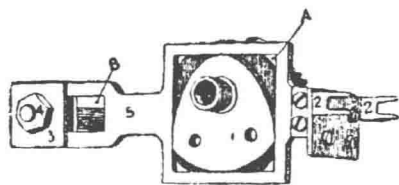
但實用上的三角歪輪，應如第五圖設計。這目的是機械堅牢，工作上很有益的。軸心放在P，歪輪的一邊 $ab$ ，把P點為中心，成一圓弧，把半徑 $Pa$ 、 $Pb$ 作為R。

$cd$ ，是把 $Pe$ 、 $Pd$ 做半徑的圓弧，作為r，從a點b點，各把牠做中心，用 $R+r$ 的半徑，結成 $db$ 、 $ca$ ，滑框的溝W，即成 $R+r$ ，其時R的長，當牠片上一格好了。這樣的設計，可以延長滑框的停止時間，且增歪輪的堅牢度。

如第六圖，是應用三角歪輪的實際上簡易機構，乃把前項針形運動，利用三角歪輪的。A是滑框的溝，B是針的溝，1是歪輪，2是爪，3、4是針及針座。

這裝置，比針式運動的單純的，爪的插拔，來得正確。開閉器的開度，可以大了。小型片的攝影機放映機，多用牠。職業用攝影機，用如第

七第八圖。



第六圖 簡易三角歪輪間歇機構

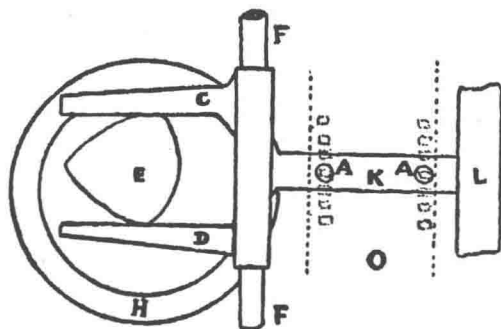


此圖，A是插入片孔的爪，B是固定爪的座子，C D是滑框，K是連着牠的，滑框在F及L上滑着。

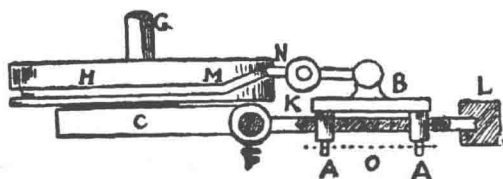
E是三角歪輪，固定在H上。G是軸，可以迴轉。M是H上做成的溝，N沿着溝誘導。因着M的曲部作用，可以插拔A爪，O是片子。

歪輪把滑框擊到了停止的位置，同時M溝，恰巧到他的曲部，於是使N偏位，把A迅速插拔了。

也可以把M部做成凸出，



(a)



(b)

第七圖 攝影機上三角歪輪裝置

代替M溝，而把N做成凹形的。僅僅凹凸之差，沒有其他變化。

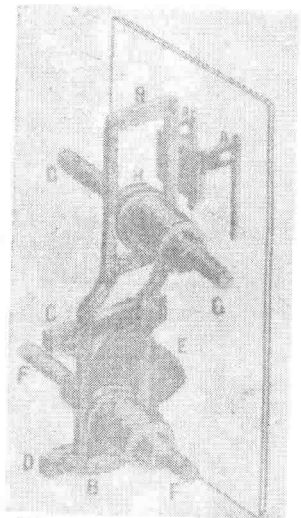
兩圖形態雖異，作用相同，比較一看，立即明白。通常使用三角歪輪運動的攝影機，實用上，開閉器的最大開度，一般為一百八十度。

### C 十字車運動裝置

十字車運動，成自十字車與歪輪兩部分。十字車與「斯潑洛凱脫」相連，歪輪從迴轉軸得動力，無間斷的迴轉；但十字車作間歇運動。

如第九圖，A是十字車，B是歪輪的軸，C是十字車的軸心，連在斯潑洛凱脫。D是溝，是針F插入的溝。十字車的E面與歪輪的G面接觸之間，十字車是停止的；但針一入溝中，十字車即動，作四分之一迴轉而再停止。

連結在十字車的斯潑洛凱脫一迴轉，若是恰當片子的四格，那末歪輪的每一迴轉，可



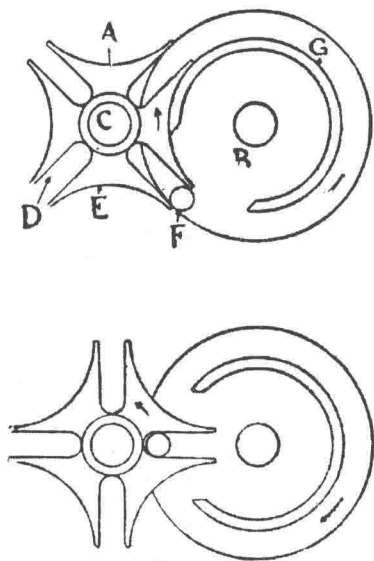
第八圖 三角歪輪應用裝置

進片子一格，

十字車比歪輪愈小，運動變化愈敏速，而可以延長停止的時間；但機械工作上，要想到他的耐久力時，有務求把十字車設計得極大的必要。然而，即使做了最大的十字車，也不能把比歪輪的接觸面即「利謨」圓周四分之一長的圓弧面，作為十字車。

實用上所用的十字車圓弧，往往設計着用歪輪六分之一至四分之一週轉即六十度至九十度運動完結的；但一般使用的，約採九十度。

這裝置，都用作職業用放映機の間歇裝置。這理由，是運動完結迅速，停止時間最長，在收明朗放映的效果上，最為良好。并且片子直接由斯潑洛凱脫輸送，沒有破壞片孔之憂，放



第九圖 十字車

映上極適當。

但攝影機用的機構，幾乎不用牠，因為動搖與音響相伴，在要輕要靜的條件上，攝影機用，都不適當。

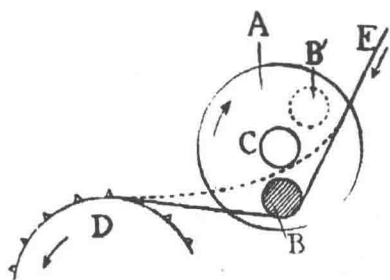
使用在放映機上，也包這部分，十字車在油槽中迴轉着，這可以防音響，且可以有正確的光滑運動。

### D 擊落運動裝置

這裝置，是最簡單の間歇運動裝置，在電影的初期就使用的；然現今，廉價的職業放映機上，仍舊使用，是將片子擊落的。

如第十圖，A，是以C為軸的轉輪，有轆轤B。D是斯潑洛凱脫，常將片子照矢的方向送去。

片子E，初在虛綫的位置時，由B打下，送片子一格，轆轤



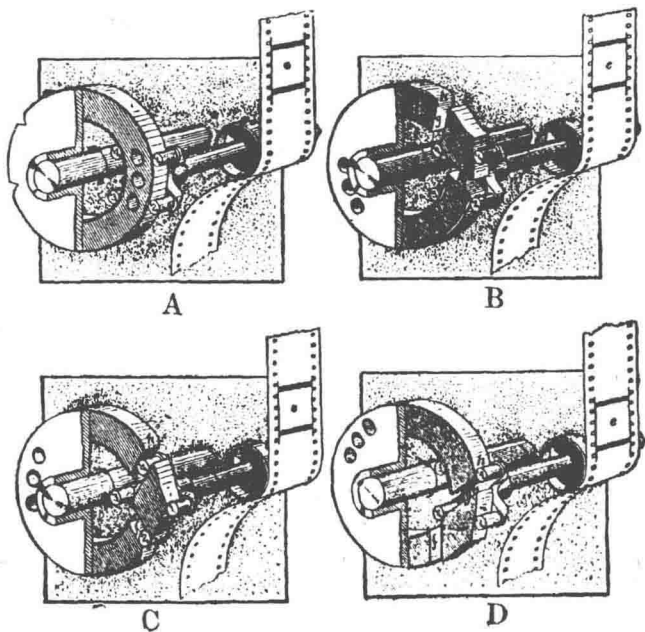
第十圖 擊落運動裝置

旋在虛綫位置B'之時，片子被斯  
 潑洛凱脫送去，再把片子放在虛  
 綫的位置，又經B，而片子擊下一  
 格，以下反覆同樣的動作，使片子  
 有間歇運動。

E 十字針運動裝置

由四個針的十字形及針沿  
 着而動的「利謨」和特殊歪輪  
 成功的，這是派滑放映機的特殊  
 運動裝置。

這運動的狀態，觀第十一圖  
 即知，運動完結，比較的速度，在歪輪迴轉六十度就完了。



第十一圖 十字針裝置

## 第五節 放映用開閉器的理論

### 開閉器的裝法

開閉器是否正確裝好在放映時看了字幕，最容易發見。

(甲) 字幕的文字上有白綫，是開閉器切斷光綫遲的緣故，其時不可不放寬了止開閉器的塞子，向前方（迴轉方向）進行。

(乙) 同樣的下方有白綫，是開閉器切斷光綫太早的緣故。其時，不可不把開閉器略為退歸。

(丙) 同樣的上下方各有一條白綫，是開閉器的位置，全然搖動？或者是開閉器主葉的開闔過狹？其時不可不擴充主葉的角度。

### 主葉的角度及閃爍的防止

主葉的角度，理論上，與間歇運動裝置的運動完結所需的歪輪迴轉角度，互相一致。欲

除去閃爍，在主葉之外，置支葉一個或二個。

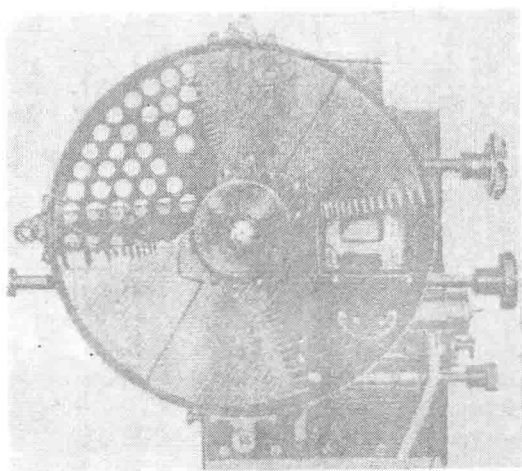
主葉的角度，由間歇運動的角度而定；但主葉開閉器的支葉，因着製造者而從實驗上作成種種：

間歇運動種類	運動完結(歪輪)	主葉角度
十字車	$\frac{1}{6} - \frac{1}{4} (60^\circ - 90^\circ)$	$60^\circ - 90^\circ$
十字針	$\frac{1}{6} (60^\circ)$	$60^\circ$
擊落	$\frac{1}{4} (90^\circ)$	$90^\circ$

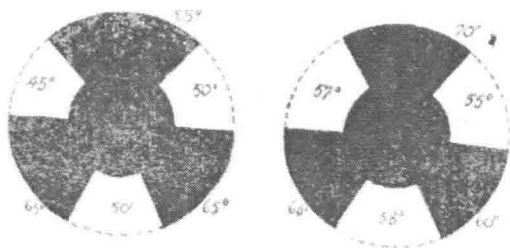
通常，開閉器的翅，自中心切開似扇形，但也有稍斜的，或者有翅上張網或開穴的，都是爲防止閃爍。

如第十二圖，是與潑萊克斯新型開閉器，稱暈抹式後部裝置。第十三圖，是一般使用的三葉開閉器，示與潑萊克斯及派滑翅的開度。

起閃爍的原因，是開閉器爲着這翅開閉光綫而發生「閃動」。要全然除去閃爍極難；但可以因着開閉器的切法，而幾乎可以除去。對於直流弧光的三葉開閉器，很適合這要求，可以把這理論來說明。



第十二圖 興潑萊克斯新型開閉器



第十三圖 三葉開閉器

興潑萊克斯三葉

派滑六號三葉



蓋祇氏的「光學的放映術」中，這樣說：

先把三葉開閉器的各翅及缺口，使牠相等，成各爲六十度，主葉之外，稱左葉、右葉，這缺口，從左面起，稱第一第二第三缺口。

這開閉器，翅與缺口相等，所以投射在銀幕上的光量，是全體的 50%，而主葉這樣的作六十度，把十字針及十字車做間歇裝置，可得最大的能率。

百代派滑的放映機，差不多是這樣的。

於是用標準迴轉放映，那末，十六格畫，須一秒鐘。所以一秒鐘葉的閉遮光綫之數（卽閃動數），在此三葉開閉器，是  $3 \times 16 = 48$ 。這 48 之速度，在人類眼中，差不多是把閃爍遮去了。

照着實驗，人類的眼睛，用連續光綫斷續光綫分不清的速度，去看斷續光綫，差不多是像看沒有閃爍的連續光綫。而這速度，在人類眼中，略有一定。又光綫的光輝一增加，同時閃爍必多，這是可以實見的。卽在同一速度，明亮的畫，比看暗的畫，實際上多感到閃爍。所以明

亮的畫，非比暗的畫，多給牠速度，閃爍斷難除去。又開閉器的葉與缺口的比例不均等而一方面小，那末，閃爍也不激烈，可以用較低的速度除去。然這結果，大概不甚大。這樣，閃爍，用開閉器的一缺口，與葉的，用兩缺口，與一葉的，在結果，沒有變化。

要理想的造消滅閃爍的開閉器，必須因着畫的明暗之度及光綫的強度等，而使變化那開閉器的迴轉數。對於放映光度，用適當的閃動數（開閉器的葉一秒間切光綫之數）迴轉，就完全了；但此事很困難，不合實用。因此，只好把畫明暗的平均數與放映光度的平均數，使適當變化那葉，而務求減少閃爍。後面所載的表，是各製造家，從種種經驗與利害創製的開閉器切法，可供參考。

用交流的放映機，最好不用三葉開閉器，理由是從交流電的性質上來的。普通使用的交流，是六十週期，所以此時用了三葉開閉器，擊近交流週期數的閃動數迴轉，因此交流的週期與開閉器的閃動一致，更有使增加光的閃爍之虞。故在用交流的放映機，用二葉開閉器的。又放映機的迴轉速度加速時，例如有聲片的放映，雖是直流弧光，亦用二葉開閉器，與

上述理論合致的。

放映機三葉開閉器角度實例

放映機	興濼萊克斯	派滑六號	某技師實驗	百代	愛納孟	卡利
間歇運動裝置	十字車	十字針	十字針	十字車	十字車	十字車
主葉	85°	70°	83°	86°	85°	75°
第一缺口	45°	57°	50°	57°	45°	52°
左葉	65°	60°	52°	60°	60°	60°
第二缺口	65°	58°	55°	66°	45°	55°
右葉	65°	60°	63°	57°	70°	65°
第三缺口	50°	55°	57°	54°	55°	63°
開	145°	170°	162°	177°	145°	160°
閉	215°	190°	198°	188°	215°	200°

連續運動裝置放映機

用了開閉器，就不能完全阻止閃爍，若要絕對避去閃爍，那末，不可不採用間歇運動裝置的放映法。

什麼叫連續運動裝置的放映呢？一格畫，放映在銀幕上，在這畫未消滅以前，其次的畫，已經重複放映上去了。片子沒有間歇運動，無間斷的動着，因着這動，二片鏡面，追着這片子的畫而去，於是因第一鏡而反射的光，在全部未投映完畢之前，因着第二鏡，就可以投映其次的畫了。

連續放映，除無閃爍外，尙有其他利益，因為片子的運動，不用間歇裝置。片子的破損就少了。

這放映機，於一九一二年柏林開的影片展覽會，初次出品。發明者，是德國機械技師梅哈烏氏，由拉依紫光學器公司，用他的設計，公之於世。

一九一四年，美國也有連續放映機出世叫做「伐諾司夸白。」

這樣，所以在今日，雖還沒見一般的許多需要，而後來，這種放映機，更加改善，並且實用化了。

一九二七年時製造而并且一般化的德國品，是使用環狀之鏡。這鏡的面（使用內面的），對於連續運動的片子，常向着投光軸，可以將這像反射的。

換一句說：鏡面，有一種稱爲「海利卡爾米拉」的曲率，進行的片子，先投映在鏡，鏡反射而向片子鏡頭的中心軸投射，片子是連續而動的，所以環狀鏡，繼續着迴轉，因着曲率的變化，常把向同一方向的投射綫，對片子鏡頭的。

如此，一格的畫，不問片子連續動作，銀幕上，可以靜止放映的。第二格，環狀鏡卽一迴轉而復原位置，再同樣而投映第二格畫。

## 第二章 放映的實際

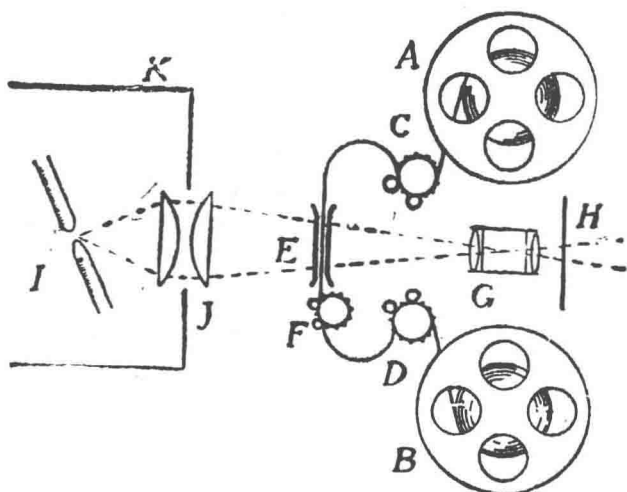
### 第一節 放映機的要素

投映片子，稱為放映，這機械，稱放映機。

如第十四圖，示一般放映機的要點，片子由上部，通過門口，送至下部。門口，受着強光綫，由鏡頭把牠投映的。

以下主要部分之外，放映機應備的機能，如次：

- 一 窗門裝置 (Framing Device)
- 二 同上 (Masking Device)



第十四圖 放映機之組成

- A.....上部里耳 (Upper Reel)
- B.....下部里耳 (Lower Reel)
- C.....上部斯灑洛凱脫 (Upper Sprocket)
- D.....下部斯灑洛凱脫 (Lower Sprocket)
- E.....門口 (Gate)
- F.....間歇運動斯灑洛凱脫 (Intermittene Sprocket)
- G.....片子鏡頭
- H.....開閉器
- I 光源
- J.....聚光鏡頭 (Condenser Lens)
- K.....燈室

前者是自身能上下前進後退，能將片合於窗門上。後者的裝置，由鏡頭上下，把窗門動了，去合片子的位置的。

目的都是一樣，前者用在一般高級機械，後者用在簡易機械。理論及實際上，都是前者的裝置來得好。

### 三 自動安全開閉器

這在窗門後方，停止時是閉的。迴轉達到了一定的速度，便自動的開放，而光觸片子。迴轉再停止了，即閉，可成片子的防火裝置。

### 四 馬達速度調節器

手搖迴轉且不談，用馬達時，簡單的，用電流抵抗器，行速度的調節。職業的高級機械，就備有機械的速度調節機。

## 第二節 光源及燈



放映光源的種類有三：

1 弧光燈

2 電燈

3 瓦斯

用弧光燈做光源，只限於職業用放映機，電燈，職業家與素人都用，瓦斯，只有特殊情形纔用。

弧光燈，是兩根炭素棒，約加五十伏爾的電壓。在直流弧光，至少要四十伏爾電壓，交流弧光，通常要四十五伏爾，三十是最算低了。

直流弧光，陽極是最明的凹部，生噴火口。陰極，最爲尖銳，於是大部分的光，從這噴火口生出來的。所以在直流弧光，從噴火口生出來的光，有集在聚光鏡頭的必要。

炭素棒若是一直綫擺的時候，從直流弧光的噴火口發生的最大光輝，對於炭素棒的軸心，是四十度至五十度處。

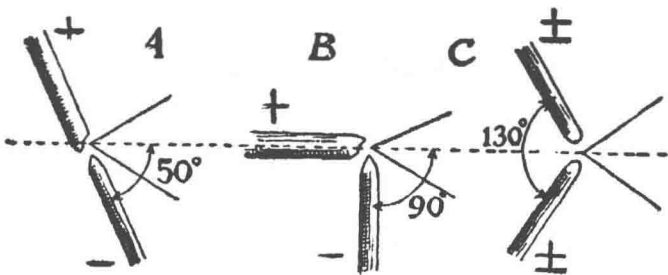
所以實際上直流弧光的炭素棒，如第十五圖，與聚光鏡頭的中心軸，傾斜五十度，而陰極炭素棒，稍向前方，使噴火口的位置，成對聚光鏡的部分，務求集多量的光輝。

又炭素棒擺在直角的位置，那末靠聚光鏡的集光能率，更為良好，見圖中B。

直流用弧光臺，將上方炭素棒作陽極，下方作陰極，而陽極炭素棒，比陰極炭素棒，約須二倍的速度燒完。陽極炭素棒，可用比陰極的更粗者，這然燒率，雖因着炭素棒的種類而異，通常一小時，自廿五密里至五十密里。

欲謀光之安定，炭素棒，在陽極，用比較的軟性而有心的，在陰極，用比牠細而硬質，并且是無心的。

交流弧光，沒有噴火口，兩極發出等量的光，所以這炭



第十五圖 弧光臺的炭素棒角度

素棒的角度，通常如第十五圖C，兩根炭素棒，相等折屈，約作一百三十度角。

交流弧光的炭素棒，都用有心的；但發交流週期 (Cycle) 的音響甚高，所以必須用特殊的無聲炭素棒。

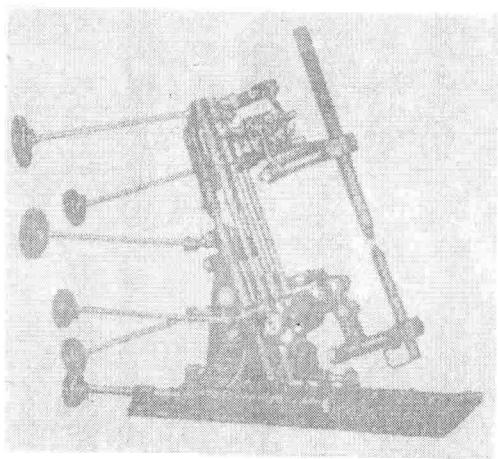
第十六圖，是興潑萊克斯放映機用的普通型直流用的，有最大電流二百五十安倍。第十七圖，是德國製的新式直流弧光臺，最大電流是八十安倍。第十八圖，是交流直流兩用的，如圖，炭素棒的角度，可以調節的。

普通弧光臺，不過利用弧光所發光量 15%，如第十九圖，利用有M拋物綫或其他適當曲面的凹面鏡的反射，炭素棒水平安置如A，把發自噴火口的光，務求有效的接受，這由巨大的聚光鏡頭集光，就能夠利用到 65% 的光量，試就圖來說明：

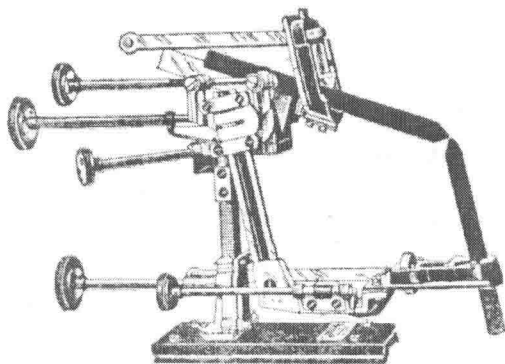
在通常弧光臺，從炭素棒A的位置及聚光鏡C的位置（通常使用四吋半直徑的），利用約四十五度間的光量。此刻相反，由反射鏡式，適當處置，便可以集最有效部分一百二十度間的光。從計算上，比了通常弧光臺可以集 15% 的光，反射鏡式弧光臺，可以集 65%

的  
光。

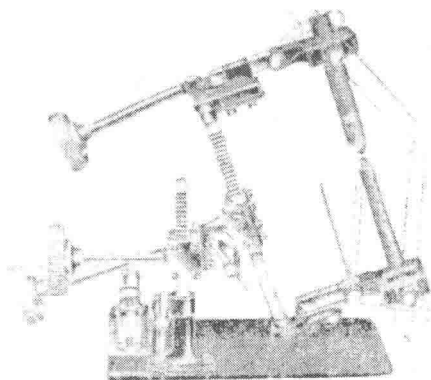
然而因着鏡面及其他關係，即使不能得到這麼的能率，在電流經濟上，要相差一半。反射式，當然只限於直流弧光；但利用反射鏡的一點，與探海燈同一理由。



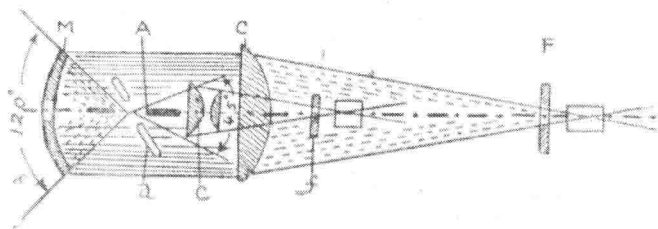
第十六圖 興滋萊克斯直流用弧光臺



第十七圖 直流用弧光臺



第十八圖 交直兩用弧光燈



第十九圖 反射式與普通弧光燈之比較

第二十圖，是反射式弧光臺，但輸送炭素棒，是自動的用馬達動作的。

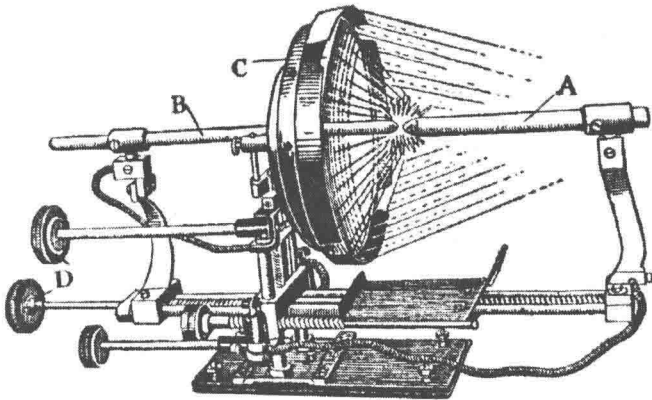
通同一電流，因着直流及交流發出的光量，交流弧光，是直流弧光的一半。所以電流經濟上，有一倍的差，影戲館在沒有直流的地方，可以用發電機等，把交流改爲直流。

又用了反射式弧光臺，比使用交流弧光，電流經濟祇四分之一。

通常放映用的電流，是三十至六十安倍，交流的，約用倍量。

放映所用的燈泡，是有瓦斯的發光綫燈泡，通常是四百、五百、六百、一千滑脫四種。

電壓，一般是一百伏爾，欲能率佳良，可用三



第二十圖 反射鏡式弧光臺

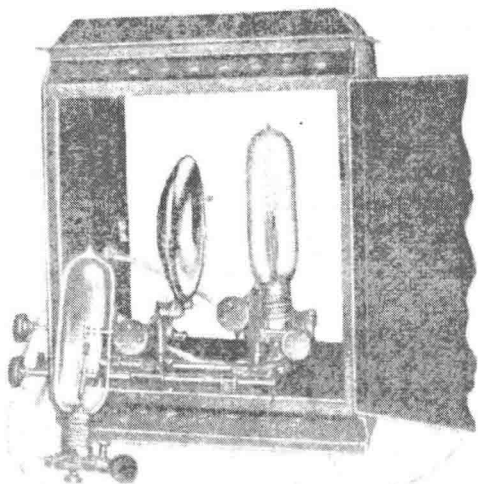
十或五十伏爾。

燈泡都用反射鏡，如第二十一圖，用燈座及燈室。

用燈泡的放映機，都是小型的，或簡易的。影戲館中，除特殊燈泡以外，因光力不足，都不用。特殊燈泡，是電壓三十伏爾一千滑脫以上的。

得不到電力時，可以發生瓦斯而充光源。所用的瓦斯，是以脫、氦、士林、輕氣、電石等，混了酸素的瓦斯。由點火器點火，將此火焰，吹至石灰石的棒上，發出光輝高的光來。

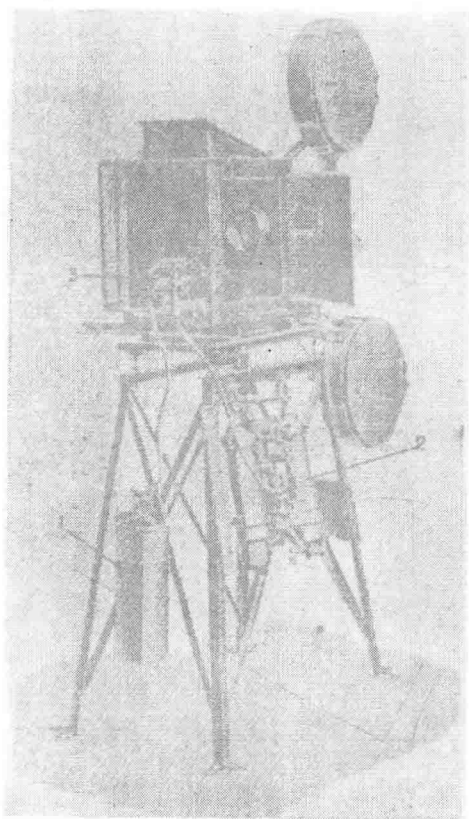
第二十二圖，是使用壓搾酸素與電石瓦斯的，危險最少，並且輕便。



第二十一圖 一千滑脫燈泡用座及室

(1)是電石瓦斯發生器，(2)是壓搾酸素筒，(3)是點火器，與鎂料熔接的酸素電石瓦斯，完全用同樣方法點火的。

凡以脫電石等，與酸素混合，即富於爆發性，所以器物不完全，就有不測之禍，



第二十二圖 酸素電石瓦斯放映裝置



### 第三節 抵抗器與變壓器

點弧光時，通常從一百或二百伏爾的幹綫，用抵抗器或變壓器，把電壓弄到所需的四十至五十伏爾，而入弧光綫的。

抵抗器的最簡單的，捲着鐵綫，由鐵綫的電氣抵抗，使低落電壓。

變壓器，是捲着一次綫二次綫的綫圈，變其所需電壓的；但祇能用在交流。

所以，直流用抵抗器，交流用抵抗器或變壓器；然交流的用變壓器，更爲合理，用電也很經濟。

變壓器，不但使電壓低下，也可以上升電壓。

用燈泡時，幹綫上沒有一百伏爾的電壓時，可以用了變壓器，擡高電壓。又一時的要增大亮光，也同樣可以上升電壓至十伏爾二十伏爾以上。

第四節 簡便放映機

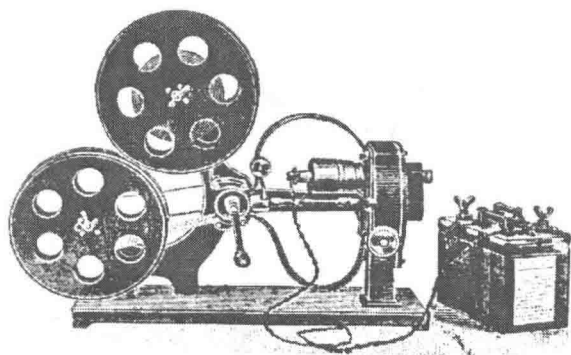
普通片子（即標準型）最簡單放映機械，如第二十三圖，不過使用在家庭之間；但已脫離玩具範圍，很完全的了。光源使用燈泡；但這不過是六伏爾光景（如汽車的頭燈用的燈泡）的，由蓄電池或通常的一百伏爾引入綫，變壓之後使用的。

實用的標準型片子的簡易放映機，再也沒有這樣簡單而完全的了。

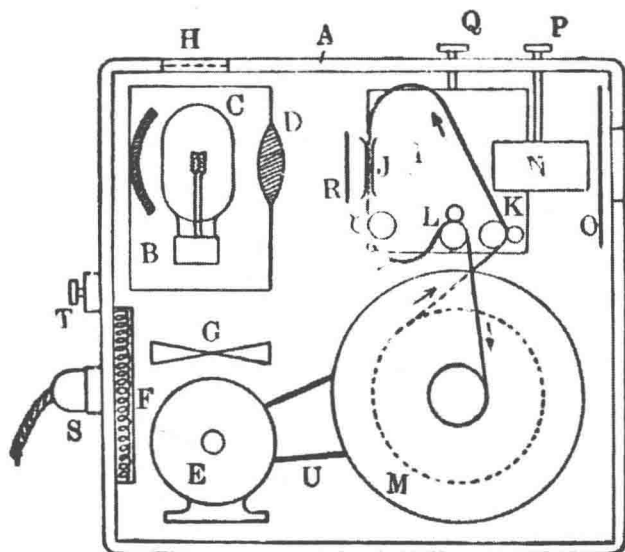
比家庭用大些，給較多的觀衆用的輕便放映機，多用箱型的。教室禮堂或野外，都可以使用。

攜帶用放映機，有名的，如「阿克梅」（Acme）

「岱佛萊」（De Vry）等及這種箱型放映機，構造大概如第二十四圖。



第二十三圖 簡便放映機



第二十四圖 箱型攜帶用放映機之構造

- A.....外箱(木製包皮)
- B.....裝在箱內的室
- C.....把燈泡做光源四百至一千滑脫
- D.....聚光鏡頭
- E.....馬達
- F.....馬達制御抵抗器及光力調節抵抗器
- G.....通風用扇子
- H.....通風窗
- I.....機械部分
- J.....窗
- K.....送片斯潑洛凱脫
- L.....捲片斯潑洛凱脫
- M.....並列的兩捲軸
- N.....片子鏡頭
- O.....關閉器
- P.....合鏡頭焦點的把手
- Q.....合窗上片子的把手
- R.....防火瓣
- S.....撲洛
- T.....開關
- U.....皮帶

除了以上那些主要點外，箱內還有可以倒片的裝置，簡易實用放映機，不限箱型，尚有攜帶用的，也很優秀，像百代、愛爾納孟等。

### 第五節 職業用放映機

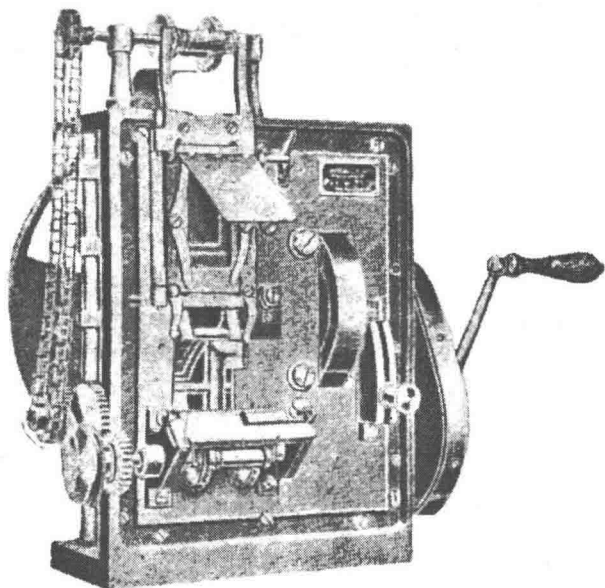
從放映機發達的徑路看來，在電影發明的當時，間歇運動裝置上，那擊落運動的，倒也相當的用着。

英國製的安朋 (Urban) 滑威克 (Warwick) 等放映機，都是擊落運動裝置；但是這種放映機，現已無人使用了。

法國向來有百代 (Pathé) 及岳蒙 (Gaumont) 兩種。百代放映機，聲名最大，已有二十幾年，至今還有人使用着。這放映機的特徵，是身輕，容易滑動，並且間歇運動，是運動完結的十字車式（即可以得明亮能率極好的放映。）

第二十五圖，示百代式放映機的構造。把耐久力為主的影戲館，當然不適當；但是試映，

或其他實用，都很適宜。



第二十五圖 百代式職業用放映機

現在把影戲館用的放映機，凡適合正確堅牢的完全條件的，舉幾種代表的如下：

與潑萊克斯 (Simplex) 美國製

穆旭古拉夫 (Motiograph) 美國製

派滑 (Power) 美國製

卡利 (Kalee) 英國製

愛爾納孟 (Ernomann) 德國製

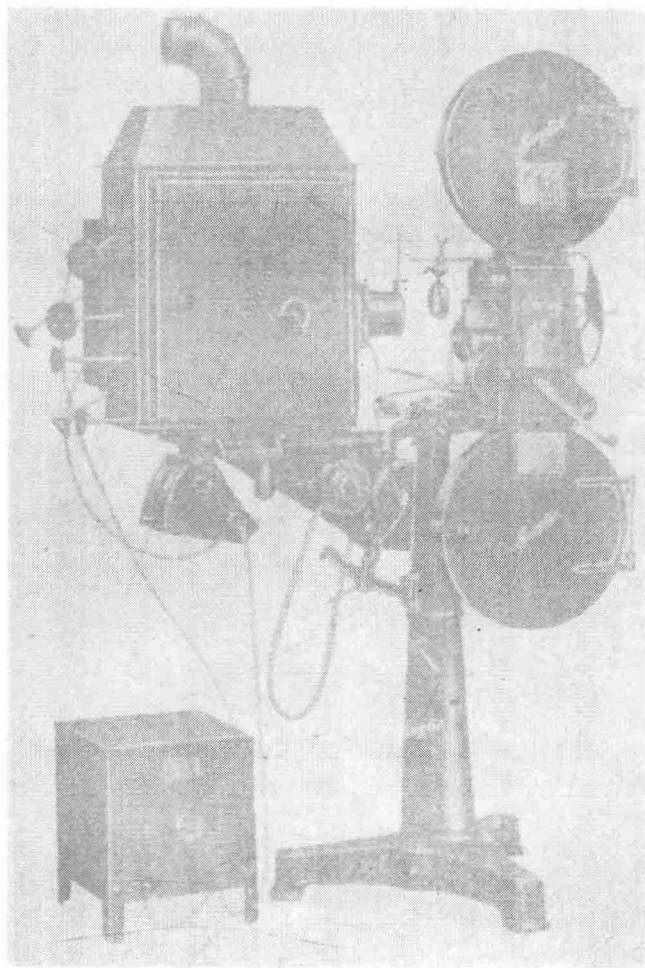
洛耶爾 (Royal) 日本製

其他，法、德、英等國，還有幾種堅實機械；不過沒有那麼有名。

與潑萊克斯放映機，是美國世界放映機公司所造。通常型，如第二十六圖的S型。弧光臺，可以用到電流二百五十安倍。又用披亞萊斯弧光臺，電流只消三十安倍，可以供大劇場的用了。機械工作上，都很優秀。

新式的與潑萊克斯，開閉器放在燈室與片窗之間，設計成一面吸收弧光的熱，一面增

大光力，這是滿足有聲片的要求爲主。



第二十六圖 奧遜萊克斯放映機

機械部分的特徵也很多。十字車的油槽，把斯潑洛凱脫軸為中心，可以將斯潑洛凱脫前進後退，並且可以把這部分簡單插拔，打掃修理都很便利。此外，速度變換裝置，由兩片壓力板與插入在此的摩擦動輪，二者結合，一分鐘可以調節四十呎至一百二十呎的速度。

a. 是兩片壓力板。這壓力，由 e 的彈簧調節。b 是結合着的動輪，將 f 向左右迴旋，便把二者忽遠忽近，變換迴轉速度。d 是動輪停止杆。c 是馬達 n 的皮帶，迴轉了，可以轉這軸的壓力板。g 是捲取裝置的壓力板。這種速度變換，動力的傳達上，最為有效。（如第二十七

圖）

興潑萊克斯，自一九〇九年創製以來，電影界非常的重視牠。

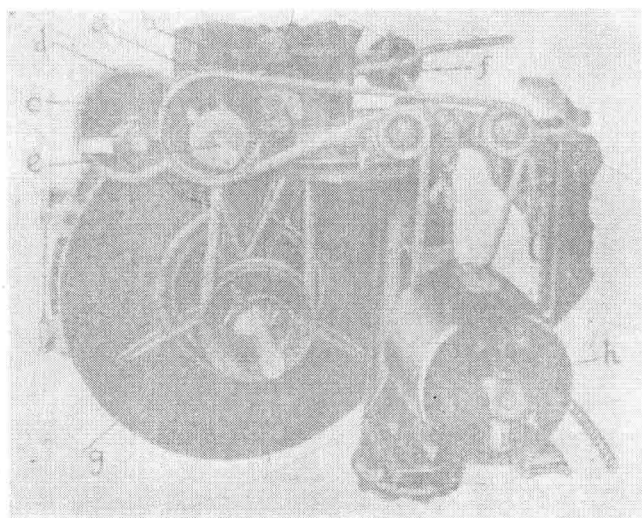
派滑放映機，是由尼哥拉派滑所發明的，自一九一三年以來到現在，第六號型，從沒變過樣子。

牠的特徵，就是間歇裝置，乃唯一的十字針運動裝置，光量的能率極良好。

齒車全部有圓滑的迴轉，也是特徵。這機械如美國汽車，換了部分品，儘管可以使用，再



能交換新品，用不着修理的。



第二十七圖 速度變換裝置及搶取裝置（興溼萊克斯）

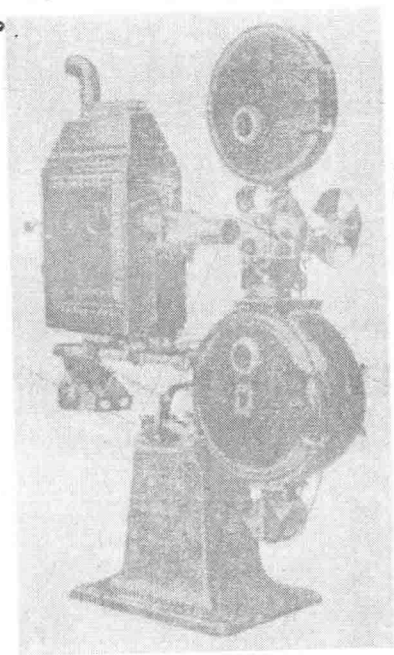
製造公司，是美國的派滑公司，現在與興潑萊克斯合併，成世界放映機公司了。

穆旭古拉夫放映機，是美國製之代表放映機之一，有歷史，是堅實的機械。如第二十八圖，竟可以與興潑萊克斯對比，也說不出優劣來。

愛爾納孟放映機，是德國貨的代表作，全世界有名，并且很堅實。

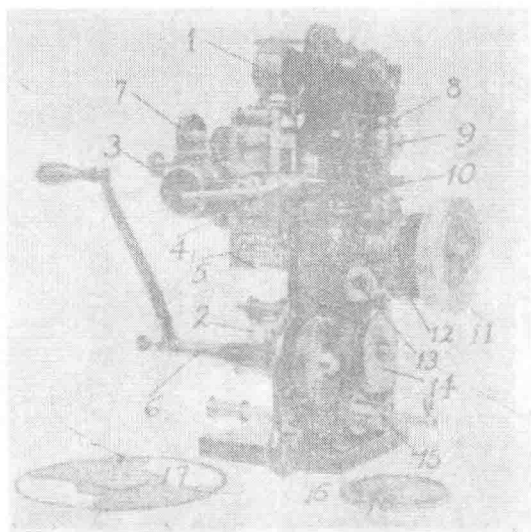
職業用的愛爾納孟放映機，稱 *Imperator*，有兩種：一、有外箱，一、沒有，構造雖簡單，然極完備，工作上又極堅牢，雖有一號型二號型的分別，機械根本上沒有變化。

洛耶爾放映機，是日本所製，構造上，與愛爾納孟很相似，并且還加着興潑萊克斯的特點。速度變換裝置，全與興潑萊克斯相同，機械的主動力，由一根縱的棒，傳達種種機能部分。



第二十八圖 穆旭古拉夫放映機

職業用放映機的设置，尺寸也有一定，裝放映機時，不可不知道。



的。第二十九圖，就是說明機械部分的。

第二十九圖 洛耶爾放映機的內部

- 1.2..... 上下斯濯洛凱脫
- 3..... 片子鏡頭筒
- 4..... 開閉器軸
- 5..... 間歇斯濯洛凱脫及克朗濯繞盤
- 6..... 把手
- 7..... 窗上下把手
- 8..... 卡萊敏裝置的另件
- 9..... 安全開閉器的附屬品
- 10..... 縱棒的開閉器迴轉齒車
- 11..... 夫拉依·灰爾
- 12..... 油槽
- 13..... 油量檢查窗
- 14..... 捲取用動力傳達器
- 15..... 旋主軸的齒輪
- 16..... 從把手軸旋主軸的齒輪
- 17..... 開閉器
- 18..... 插入速度變換壓力板者

(一) 地板到鏡頭 高四十吋至五十吋

甲 興潑萊克斯 三十九吋至四十八吋

乙 洛耶爾 四十九吋

(二) 至最上部的高 七十吋至七十六吋

甲 興潑萊克斯 六十九吋

乙 洛耶爾 七十六吋

丙 卡利 七十六吋

(三) 最大的深(前至後) 四十吋至五十吋

甲 興潑萊克斯 四十吋

乙 洛耶爾 五十吋

丙 卡利 六十二吋

(四) 正面闊 三十吋至四十吋

## 第六節 放映鏡頭

凡放映的鏡頭，不可不正確而明亮。英國達爾梅亞公司製的放映鏡頭，最良好而明亮。普通型，鏡頭筒的外徑，是 1.68 吋(42.6 密里)大口徑型的，是 2.07 吋(53 密里)。大口徑的，比普通的，在明亮上，得百分之二十至百分之四十。比了一般用的 F 3.5 放映鏡頭，大口徑鏡頭中良好率的，是 F 2.0，所以約明亮三倍。

普通型與大口徑型的鏡頭，比較明亮如下：

焦點距離	普通型	大口徑型
3 吋	F: 2.2	F: 2.0
3½ 吋	F: 2.5	F: 2.0
4 吋	F: 2.9	F: 2.1
5 吋	F: 3.6	F: 2.7

6 吋

F: 4.3

F: 3.2

這樣，鏡頭的明亮程度，不但可以擴大放映效果，在電流經濟上，也有大影響。

放映鏡頭，與攝影鏡頭同，也是幾片鏡頭成功的，已把各種缺點修整。通常是組合三片或四片鏡頭。焦點距離，雖用二吋以上至九吋爲止；但最多使用的，是二吋、二吋半、三吋、三吋半、四吋、四吋半、五吋、五吋半、六吋等。像二吋、二吋半那麼短焦點的，是用在近距離的試映，或家庭放映等用。影戲館所用，最多的是三吋至四吋半，用到五吋以上，便是大的影戲館了。

曉得了鏡頭的焦點距離，便可以曉得放映面的大小。又曉得了放映面的大小，便可以求適當焦點的鏡頭。求的方法，可以用很簡單的比例來計算：

一 格畫的橫闊：放映面的橫闊 =

焦點距離：鏡頭至放映面的距離

算出來的表，如下。要知道縱高，就是橫闊的四分之三。

（注意）幻燈鏡頭是影片鏡頭三倍半的焦點距離

# 放映與鏡頭

放映的 距離 (呎)	焦點距離 (吋)										
	2''	2 1/2''	3''	3 1/2''	4''	4 1/2''	5''	5 1/2''	6''	6 1/2''	7''
10	4	8	3	2	2	1	1	1	1	1	7
12	5	8	4	3	4	2	2	2	2	2	10
15	7	0	5	4	6	3	3	3	3	4	10
20	9	5	7	5	8	4	4	4	4	5	14
25	9	9	9	6	10	5	5	5	5	6	18
30	11	9	7	8	10	6	6	6	6	7	22
35	14	5	9	8	10	7	7	7	7	8	26
40	16	9	11	9	10	8	8	8	8	9	30
45	18	9	13	10	9	9	9	9	9	10	34
50	21	16	15	12	10	10	10	10	10	11	38
55	23	16	16	13	11	11	11	11	11	12	42
60	25	18	17	14	12	12	12	12	12	13	46
65	28	19	18	16	14	13	13	13	13	14	50
70	30	22	20	17	15	14	14	14	14	15	54
75	32	10	26	18	16	15	15	15	15	16	58
80	35	6	28	20	17	16	16	16	16	17	62
85	37	6	30	21	18	17	17	17	17	18	66
90	39	10	31	22	19	18	18	18	18	19	70
95	42	2	33	24	21	19	19	19	19	20	74
100	46	11	35	26	22	21	21	21	21	22	78
110	51	7	41	31	29	25	25	25	25	26	82
120	56	3	45	37	32	28	28	28	28	29	86

## 第七節 幕

放映的幕，因着使用的目的，而有種種種類。影戲館所用的，多數是白布和白壁；但小型放映機用的，往往將金屬或玻璃粉塗在布面，或用鏡面。

白布的幕，使用最爲便利，常常可以變換位置，或是捲起。更可以用牠的反面。作透過放映；不過白布的幕，比了白壁幕，要暗到二成，用髒了當然更暗。在透過放映，這明亮程度，約反射時的一半。

白壁幕價錢很便宜，最經濟的，是塗白堊或石膏。最妥當的，塗酸化鎂，所以放映的幕，是塗酸化鎂的最佳。并且這種塗酸化鎂的幕，從各方面看來，明亮程度，都是一樣的。

塗金屬的幕，最多是用輕銀（鉛）粉末，與適當的塗料，一起塗上去的。反射的明亮程度，在正面，有酸化鎂幕的三倍；然而對這幕，用角度看時，明亮的程度，會急激減少。十五度還可以保二倍的明亮，一到六十度，就不過有與白壁一樣的位置時的四分之一至五分之一。



罷了。

所以用金屬面的幕時，對牠看的角度，不在十五度至二十度以內，就沒有效力。橫闊的影戲館，實在是不適用的。

鏡幕，在正面方向的明亮程度，比酸化鎂的，約有七倍；然而有了角度，斜看時，明亮程度的減少，比金屬面的更大。在十五度，就減到二倍，一到二十五度，全幕成了黑色，不容易看了。所以鏡幕，在正面看確有好結果；但非狹長的影戲館不可。

玻璃粉幕，是將玻璃屑或粉，塗在白壁上的。牠有兩個特徵：一、無論怎樣的視角，都一樣的明亮。二、可以像金屬面鏡面的幕，一樣的得很大反射率。適宜塗了，就有良好結果。

磨玻璃幕，這是單單用在透過放映，從幕的反面看的。透過的明亮程度，在他的正方向，有酸化鎂反射光的十九倍；但是在十五度角，就突然減去三倍。一到六十度，只有六分之一的光明了。耐光影片（白晝也可以放映的裝置）的幕，就是這個。磨玻璃幕的前面，更有一黑幕，可以避去前方來的反射光，獨看見透過的光，因此白晝也能放映了。

下面的表，是各種幕的反射及透過的明亮比較。這是把酸化鎂幕正面方向反射的明亮當做100的比較數的。

各種幕的明亮比較表

幕	面	種	別	視	角	15	度	視	角	45	度	視	角	60	度
酸		化	鎂			100								83	
白			聖			95.8				98.7				78	
白			紙			84.5								67	
鉛			白			88.5								79.4	
亞		鉛	料			88.4								76.5	
塗		白	面			210								18	
鏡		布	面			200									
			射			73.4				69.1				66.9	
			透			39.								30.0	
			玻			300								14.2	

幕上所映畫的大小，因着影戲館的構造而定。例如，內部面積，形狀，天花板的高低等；但

也有標準。

就是「從放映而至最遠客座距離的六分之一，做畫面的橫闊。」譬如：這距離是六丈，那末，畫面闊一丈二尺就好了。客座的最後部與放映機鏡頭的位置，假定是同一距離，那末，用焦點距離五吋半的鏡頭放映，就有同樣結果。

但不可放映成過大的畫，因為近幕的客座或稍橫的客座上，非常難看，所以要想到了這些客座上的視角，纔去伸縮畫面的尺寸，來得妥當。

理想的建築的影戲館，不可不橫狹而縱長。又無論那一個客座上，對於幕的視角，不得超過十五度，這纔相宜。細長形的影戲館，當然可以映大的畫面，而橫闊的館子，應當畫面要小一點。

在幕上，要怎樣的明亮程度，纔算適當呢？一般，往往小地方的影戲館，比都會的影戲館，畫面來得暗，這是因着地方關係，不容易供給一定量以上的電流的緣故。

弧光臺使用的電流，少的地方二十五安倍，多的地方，用到八十安倍以上。

幕上暗的緣故，電力不足之外，還有放映機及電氣器械的不良，影戲院的構造上，不能使用能率佳的塗金屬幕及玻璃面幕，也是一個原因。

放映光力，當然愈明愈好；但也不必妄自消耗了電流，去使牠過亮。於是有人造成下面一個標準，數字是各種幕一平方所需電流（弧光臺）用安倍來表示的。當然電壓是從一百十伏爾幹綫上引入的。

幕的種類	直流	交流
白 布	0.5	0.6
白 壁	0.4	0.5
金屬面	0.2	0.35
鏡	0.15	0.25

由上面的數字，試示一例：白壁幕的放映面，是十六呎×十一呎，用直流放映時，這幕的面積，是一百九十二平方呎，所以一平方呎要0.4安倍；但上表，是用通常型的弧光臺，普通

的炭素棒時的數字。所以用了新型弧光臺和特殊炭素棒，能率一定更好。尤其是把炭素棒水平設置，弧光臺有反射鏡的，只要一半電流好了。因此，在這時候，不可不從前述之數，適宜減去。又鏡頭的明亮程度，聚光鏡頭的良否，抵抗器的種類，都可以使電流的能率，大有差異。這些關係，也應當想到。

## 第八節 改交流為直流的裝置

交流弧光，比了直流弧光，電流極不經濟，光綫之色，也不是純白。因此不從交流的引入綫，直接通弧光臺，把牠改了直流而點弧光的，經濟得多。并且可得良好的放映效果。

交流改為直流，最通常的，是 Motor Generator。

將電動機 (Motor) 與發電機 (Generator) 各各使用，把牠用皮帶或直接結合了軸。由交流電動機，動着直流發電機，把這發電機上所生的直流電流，使用在弧光臺的。

通常可以得 85% 光景的能率，所以從交流使用直流，在光量上，若有二倍利益，那末

其間的電流經濟，至少是 40%。

把電動機與發電機，結合成一個的，叫做 Rotary Converter。這樣，容積既極小，使用也很便利。又設計成直立型的，更不必用特別室，就在放映室的一隅好了。能率，是 90% 至 94%，比了分別使用的更良好，所以近來都用牠。

還有稱 Transverter 的，是將交流變壓，然後改成直流的，這裝置也相當的使用着。

此外，更有水銀整流器 (Mercury Rectifier)。利用了水銀電燈，把交流整流成直流的。這在以前就相當的利用着，能率有 90% 以上，容積也不大。所以可以放在放映室內，并且不像電動機那麼有聲響和振動。也有人說：把這水銀電燈，放在別處，這光，可以裝飾影戲館的入口的。

## 第三章 色與聲

### 第一節 天然色影片

天然色影片的經過，到現在有多少種類呢？大概可以分爲下面的四種：

- 一 在幕上謀色彩的混和
  - 二 將片上如二色版三色版之加工
  - 三 在感光膜加工即得彩色片
  - 四 加工在感光膜外的片子底層上
- 第一凡 *Kinemacolor* 及 *Vitacolor* 都屬這一類。不是片子本身有色彩，把二片或三

片成一組，將牠各各染二色或三色，或通過旋轉着的「色濾」而謀在幕上使二色或三色

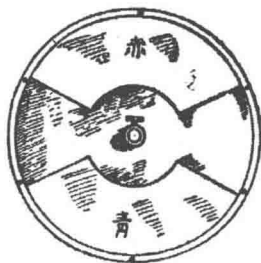
混和的。

的面片，用色素而成應各色的片子。最後，將這些，壓在一個片上，恰似二色版的影片了。這是

第二法，即 Technicolor，通過二色的「色濾」，做成應各「色濾」之色的原版。印成



第三十圖 第一法的攝影機



第三十一圖 色濾



可以用通常的放映機放映的。

第三法，與天然色照相乾片着色法，同一原理。將撮成的底片，即表現天然色的。這片子，是德國貨；但色彩上不免有缺點，銷路並不廣。若此片能够發達，那是最簡便而有實用的了。

第四，在片子底層，做了無數細的凹部，再適當加工。費的本身，雖沒有色彩，利用着光的屈折而表現色彩的。

這考案，有種種研究，數年前，由法人發明至實用的成功；不過推行還不廣；但伊斯德孟公司，已經發賣一種叫 Kodacolor 的，也用此種方法，極合實用，近乎完全，是天然色的片子。

## 第二節 有聲影片

影片上加聲音，在影片產生的當時就試驗的。發聲放映機的產生，是在一九〇〇年博覽會時，這是法國的事，當時先把演員的聲音，收入留聲機，將製成的片子，在攝影機旁開着，然後演員湊着聲音做動作，拏來攝影的。如果收音與攝影要同時舉行，也還沒有發明二者

同時相合的方法咧。

到一九〇二年十一月十七日，法國電影科學家岳蒙氏，始向法國電影協會，發表二者同時相合的裝置，可以裝在放映機上。

當然不很完全，用「麥克豐」的收音方法，是一九一〇年後，由岳蒙氏採用的。是年十二月廿七日，纔發表岳蒙氏有聲影片的完成。

但當時的電氣收音，和電話裝置，有些相似，沒有今日那麼完全，所以到底難以滿足收入，並且在放映之際，如何放大聲音，也曾煞費苦心，到用了壓搾空氣，放大留聲機的聲音，纔算成功了。這稱 Chronophone。

一方面在美國，由愛迪生也完成一種有聲影片，叫 Kinetophone，二者都是留聲機片與影片同時用的。

岳蒙的東西，使用平圓板，愛迪生的，用圓筒。前者把「麥克豐」收音，後者用喇叭式，非常有效。前者的同時相合，是三相交流同時性馬達。後者，全用機械的，單純而有實用。

但有聲影片發達起來，便覺大有缺陷，今日的有聲影片，全靠着真空管的發明。

三極真空管的發明者，是有名的福萊氏。一九二三年，完成了根據新原理的有聲影片了，當然是應用三極真空管發明的副產品。

福萊氏發明的有聲影片，是把聲音攝在片子上，再與畫一同更生的。其實，在他發明以前，有一個叫做陸斯德的，已經有了專利權了。

不過陸斯德的發明，沒有三極真空管，所以不能實用，就此告一段落，福萊氏根據了他的考案，完成有聲影片的。

福萊氏的方法，是把來自「麥克豐」的電話電流，導入三極真空管（無線電收音機的真空管，就是三極真空管）的「盎潑里法耶」把牠強大了，通 *Flashing Lamp*，即一種年紅燈，電流成光，而使片子感光的。

這樣攝的聲音的照片，成濃淡的條紋；但是要原音更生，必須放在一定的光上，用光電池接受，光電池把光的變化，成電流的變化，再通三極真空管的「盎潑里法耶」開了高聲

器，音響就更生了。

這些事情，與從前顧拉漢倍爾氏的電送照片，同一原理；不過倍爾的東西，並沒有三極真空管和光電池的，僅僅有不完全的珊萊牛謨電池罷了，所以他的東西，沒把有聲影片完成。

其時用牠記錄音響的燈，最好的，也不過是「茄依司拉」管罷了。茄依司拉管進步後，纔產生有聲影片用的 Flashing Lamp，把珊萊牛謨電池改良，纔產生出光電池來，於是三極真空管出現，把有聲影片確立了。

參考書

歸山教正：電影必攜，活動寫真映寫法，俱日文版。