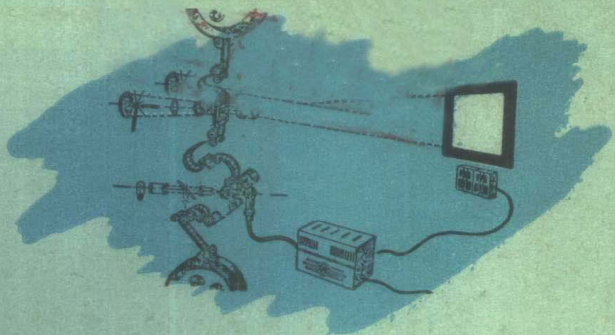




陈汀声 编著

电影放映与还音

中国电影出版社

电影放映与还音

陈汀声 编 著

中国电影出版社

1959·北京

电影放映与还音

陈汀声 編著

*

中国电影出版社出版

(北京西单合顺寺12号)

北京市書刊出版业营业許可証出字第089号

財政出版社印刷厂印刷

新华書店北京发行所发行 全国新华書店經售

*

开本787×1092公厘 $\frac{1}{4}$ • 印张3 $\frac{1}{4}$ • 插頁15 • 字数82,000

1959年10月第1版

1959年10月北京第1次印刷

印数1——2,300册 定价: 0.50元

統一書号: 15061·76

內 容 說 明

本書主要敘述國內流行的兩種新式放映機。

第一篇敘述國產松花江牌35毫米放映機（與蘇聯 KPT 型放映機相同）的構造、原理和使用方法以及 KVCY--52 型全套還音設備的電路、原理和使用方法等。

第二篇敘述國產長江牌16毫米放映機（與蘇聯烏克蘭型放映機相同）的構造、原理和使用方法以及 90Y--2 型擴音機的電路、原理和使用方法等。

本書原為北京電影學院錄音訓練班的教材之一，因各方面需要參考，特將原稿整理出來，出版發行。

本書敘述方法盡量少用公式演証而多作物理概念解釋，以適合廣大讀者參考。

本書適合於放映技術訓練班的學員閱讀和供各制片廠、放映隊、影院、工廠、機關和學校的放映技術人員以及電影機械修理廠的技術人員參考之用。

目 录

第一篇 松花江牌35毫米固定式放映机

第一章 35毫米放映机的构造	(1)
第一节 输片系统	(3)
第二节 传动系统与供电电路	(19)
第三节 照明与放映光学系统	(28)
第四节 还音光学系统	(41)
第二章 KYCY—52型还音设备	(52)
第一节 全套还音设备的联接	(52)
第二节 70Y—5型放大器与接线匣	(53)
第三节 低压整流器	(67)
第四节 扬声器与分频器	(72)
第三章 35毫米放映机的安装与使用	(75)
第一节 机器与管道布置	(75)
第二节 放映机的使用	(76)

第二篇 长江牌16毫米有声放映机的构造与使用

第一章 16毫米放映机的构造	(82)
第二章 90Y—2型扩音机	(90)
第一节 技术规格和性能	(91)
第二节 线路组织	(91)
第三节 线路解释	(92)
第三章 长江牌放映机的操作方法	(102)

第一篇 松花江牌 35 毫米 固定式放映机

第一章 35毫米放映机的构造

为了适应目前各省制片厂的需要，本课程将重点地讲述国产松花江牌35毫米固定式放映机，这种放映机是仿照苏联 KPT 型放映机制造的，性能优良。

其次，讲述一些有关国产长江牌16毫米移动式放映机的构造、原理与使用方法，这种放映机是仿照苏联乌克兰型放映机制造的。它与35毫米放映机相关的部分在本篇内讲述；其他则在第二篇中讲述。

松花江牌35毫米固定式放映机可以分成下列三个基本组成部分：

1 輸 片 系 統

使影片在放映机中运行的系統，叫做輸片系統。如图1所示，影片从放映机上面供片盒的片夹中拉出来，經供片輪片齒輪(1)帶動，送往片門孔(13)。影片經過片門孔時，即被照明并投射到銀幕上去。当影片經過片門孔時，不是均勻地运行，而是受到間歇輪片齒輪(2)的帶動，作間歇的运动，从而使影片的画幅在片門孔中作逐格的移动。影片經過間歇齒輪后，由于产生了跳动，必須經過穩定輪片齒輪将它稳定下来。因为影片往下去就要到还音系統，如影片的声帶跳动，則还音放大出来的声音也会跳动。影片經過还音系統時，声帶是貼着在音鼓(4)上均勻地運轉的。当声帶在音鼓上運轉時，声迹就被还音光学系統投射到光电管中去。影片經過音鼓時，是由还音輪片齒輪(5)帶動運轉的。影片往下則由收片輪片齒輪帶動，并經收片裝置收入下面

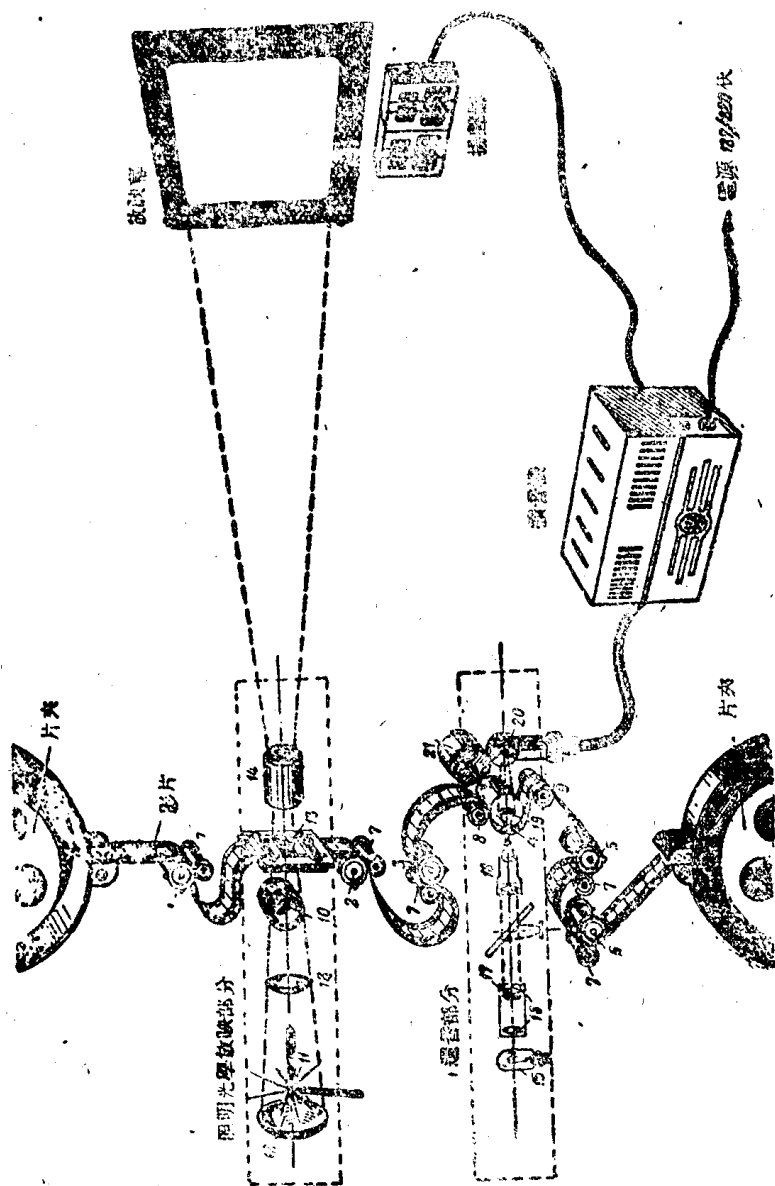


图 1 有声电影放映系统图

- 1—供片卷片齿輪 2—間歇卷片齿輪 3—穩定卷片齿輪 4—音鼓 5—还音卷片齿輪 6—收片卷片齿輪 7—限定滑輪 8—压片滑輪 9—导片滑輪 10—遮光器 11—光源 12—照明光学組 13—片門孔 14—放映鏡头 15—激勵灯泡 16—聚光鏡 17—机械深縫 18—小鏡头 19—光电管透鏡 20—光电管 21—速度穩定器

的收片盒中。收片輪片齒輪（6）還有另一個用途，就是使影片在還音輪片齒輪與收片齒輪之間保持一定的緩沖彎，使聲帶在還音時，不致因下面收片夾的不均勻運動而影響還音質量。收片盒中的片夾是裝在可變速度的收片軸上的，以防止片夾所卷影片的長度增加時拉壞齒孔。

輪片系統中除裝有以上各個輪片齒輪外，而且為了不使影片從輪齒中滑出，並使它循着輪片道輸送，在片道中還裝有限定滑輪、導片滑輪以及彈簧壓片滑輪等，這些滑輪是隨影片的運轉而運轉的。

2 照明與放映光學系統

照明與放映光學系統的功用，是使觀眾從銀幕上獲得明亮而清晰的影像。這個系統是由光源、反光鏡與放映鏡頭所組成。弧光（11）所發出來的光流由反射鏡（12）反射到片門孔（13），將影片的畫幅照明并由鏡頭（14）投射到銀幕上去，使觀眾從銀幕上獲得明亮而清晰的影像。

3 光學還音系統

光學還音系統的功用，是使聲帶上的聲迹還原成聲音。這個系統是由激勵燈泡、集光鏡、機械隙縫、小鏡頭與光電管等所組成。

激勵燈泡（15）所發出的光流經過集光鏡（16）集中，並經過機械隙縫（17）與小鏡頭（18）變成明亮的激勵光刃。當光刃照射於運動中的聲帶時，即被聲迹調幅。訊號光流在光電管（20）中就產生訊號電流，再經放大器放大後，由揚聲器中放出聲音來。為了使聲音清晰和穩定，必須在還音系統中裝用穩定器（21）。

有聲電影的速度為每秒24格畫幅，攝影與放映的速度必須相同，否則，放出來的影像動作與聲音會變慢或變快，產生失真現象，這是要避免的。

第一節 輪片系統

1 片夾

片夾是卷片用的工具，是由軸心與兩個圓盤構成的，如圖2所示。（1）為固定片夾，兩個圓盤是固定在軸心上的。（2）為活動片夾，它的一邊可以活動地脫下來，這種片盤在脫下影片時比較便

利。片夹的軸心上有一个圓形或方形的中心孔，以便套在供片盒或收片盒的卷片軸心上運轉。在片夹的軸心上开有一个隙縫，或是在軸心的外层上装有一个夹头，以便夹住片头繞卷。片夹的两边圓盘鑲有空

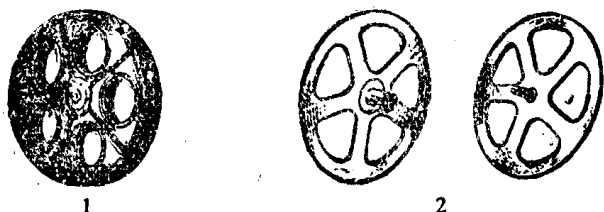


图2 片 夹
1—固定片夹 2—活动片夹

块，以便用手指伸进去将影片片头夹在隙縫或夹头上，同时也可看出影片卷在片夹上的长度。

圓盘之間的寬度应保持不变。35毫米片夹的寬度为38毫米；16毫米片夹的寬度为17毫米。

35毫米影片用活动片夹比較方便，但16毫米影片則用固定式的片夹，因为16毫米影片很窄，如用活动片夹，則影片容易散开。片夹的容量在120米至600米之間。

为了使片夹在卷片裝置上不滑动，卷片裝置的軸杆上装有凸起的栓片，以便套住片夹。在16毫米放映机上，卷片軸杆的末端做成方形，以套住片夹的方形孔。

此外，为了防止片夹从軸杆上滑下来，在軸杆上还装有扣片或弹珠，以便把片夹扣住。

2 輸片齒輪与滑輪

輸片齒輪的尺寸要正确，否則容易损坏影片齿孔。35毫米輸片齒輪的側面与断面形状如图3所示，在齿身（2）的两端各有同样形状的齿圈（1）一个，上面有16个輪齿。

齿身与齿圈的內边（4）的直径应比齿圈的外边（3）略小，以避免擦伤画面和声带，影片則着力于齿圈与外边的表面上。輸片齒輪各个尺寸必須与影片的各个尺寸相适应，如影片收縮不相一致时，就

容易损伤影片。影片收缩率大约自0.1%至1%，影片干燥就会收缩。

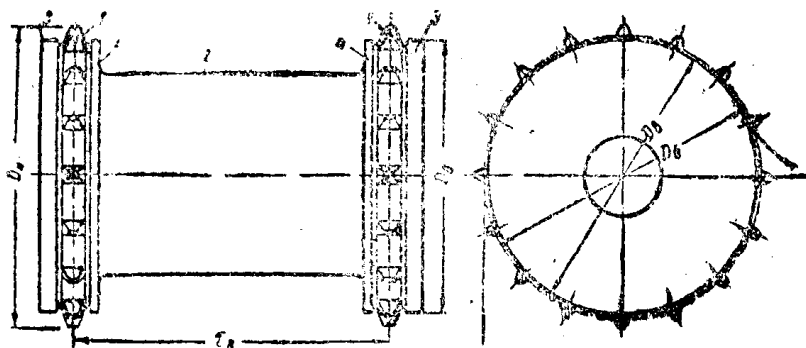


图3 影片齿轮的侧面和断面图

影片齿轮的轮齿由于负重，日久就因磨损而变成凹口形的钩子，如图4所示，这样就会扎伤影片的齿孔。

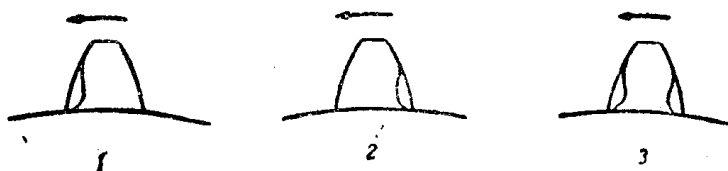


图4 齿轮工作表面的磨损部份

1—供片影片齿轮 2—收片影片齿轮 3—综合影片齿轮

由于供片齿轮与收片齿轮损伤的位置在一面，而另一面是完好的，只须将齿轮从轴杆上脱下，调换一端装上，使完好的一面作为工作面，这样就可把使用时间提高一倍。

检验齿孔损耗状态，可用1.5米长的100%新胶片接成片环，装在放映机的影片系统中，循环跑片。检验方法如图5所示。当影片向下拉动时，如齿孔的工作边缘角（1）损坏，即表示影片齿孔为供片与间歇齿轮所损伤。反之，如影片齿孔的非工作边缘角（2）损伤，则表示影片为收片齿轮所损伤。根据这种现象，就能查出齿轮的故障。

为了保证最小的惰性时间，把间歇齿轮轮身挖成多孔形，以减小

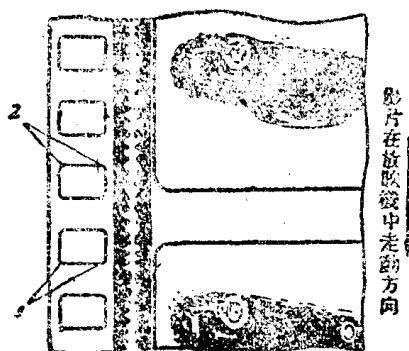


图5 1—齿孔的工作缘角
2—非工作缘角

(音鼓与还音轮片齿轮的距离较长)，这个滑轮叫做导片滑轮。压片滑轮是装在音鼓上面，将影片压在音鼓上运转的，同时又引导声带，使它恰在激励光刀的位置上。

滑轮是随着影片运动的，如滑轮损坏，不能随着运转，则影片与滑轮间增加摩擦力，能损坏影片与滑轮的表面。限定滑轮和导片滑轮与影片接触时，不能损及画面与声

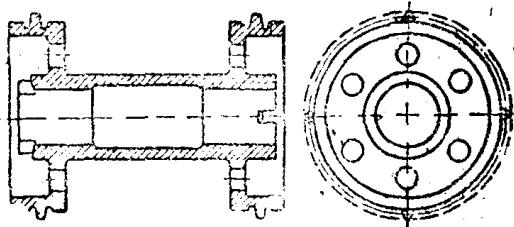


图6 轻便式间歇片齿轮

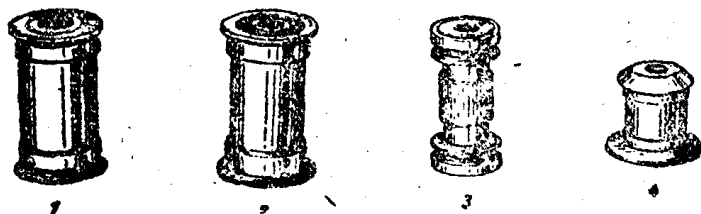


图7 1、2—导片滑轮

3、4—限定滑轮

带，因此这些滑輪的工作邊緣是很窄的，只能与影片的齿孔邊緣接触。滑輪如图7所示。

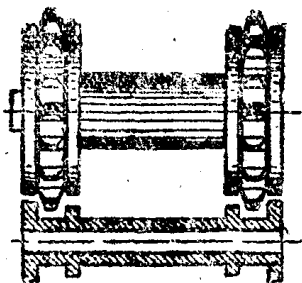


图8 限定滑輪与輪片齿輪的相对位置

限定滑輪如图8所示，它是装在活动的軸座上的，装片时可以将它拉开，装好后再合上。限定滑輪两端限定影片齿孔的表面是做成槽形的，这样可以使輪齿无阻地运转。

压片滑輪的中央部分贴有一层毛毡，用毡面压住影片，在音鼓上运转。压片滑輪的弹力可用螺旋弹簧調整。

3 收片装置

輪片系統中的最后一环为收片装置。35毫米影片在放映机的移动速度为456毫米/秒(16毫米影片为183毫米/秒)，当收片盘繞卷影片愈卷愈大时，如拉力不变，則由于圓周速度增大(即收片速度大于放映速度)，能将影片拉断。如将拉力减小，使收片速度小于放映速度，則收片不及，影片抛散地上而致污損。理想的收片装置一方面要使影片卷紧，而另一方面又不损坏齿孔的非工作邊緣，这样就要使收片裝置的拉力成为可变的，也就是說，使圓周速度隨着卷片直径的增大而逐漸减小(即使影片的綫速度不变)。卷片的最小拉力是：35毫米为100—150克；16毫米为50—80克。

松花江牌放影机的收片装置是采用摩擦圓輪裝置，如图9所示。图中，(1)为伸入收片盒中套收片夹的軸杆，軸杆的另一端装在支座軸承(2)上，并套有一个活动的皮帶輪(3)，它是由圓形皮帶从放映机的传动机构联接起来运转的。用銷釘(4)将皮帶輪(3)与凹盘輪(5)結合起来，后者也象皮帶輪一样，可以自由地在軸杆上旋轉，并能沿着軸杆滑动。此外，在皮帶輪与凹盘輪之間，装有一个摩擦圓輪(6)，它用夹定螺絲釘(7)固定在收片軸杆上。在摩擦圓輪的右外邊緣上，装有塑胶墊圈(8)，另用弹簧(9)与螺絲(10)将凹盘輪(5)压于摩擦圓輪的塑胶墊圈上，压力大小可用螺絲(10)調整。(11)为反螺絲，用以固定螺絲(10)的位置，不使松脫。

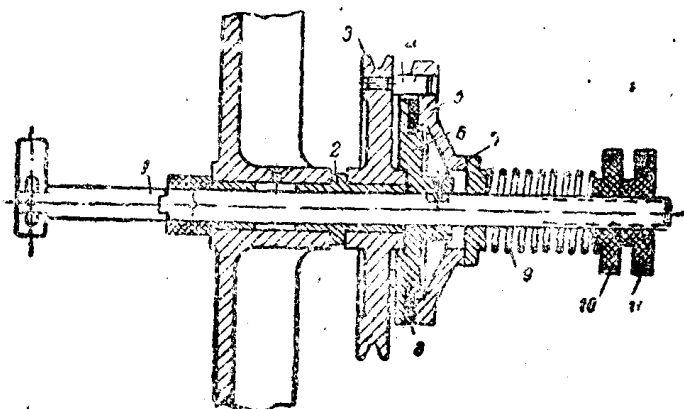


图9 收片装置

从图中可以看出，收片轴杆与传动机构之间的关系，是由摩擦交連的。

在实际工作中，可先在轴杆上套一个几乎卷滿影片的收片夹，然后开动放映机，調整螺絲（10），直到使片夹轉动起来为止。調整收片拉力时必须小心，如影片的拉力过大，則影片的非工作边缘会损坏，并会使影片从收片齿輪中跳出来。

4 供片装置

在供片盒的轴杆上，裝有滿卷影片的片夹。放映机开动后，由于片卷的直径逐漸縮小，为了使片夹获得固定的綫速度，片夹的圓周速度应当逐漸增大，与收片情形相反。在实际工作中，开始时片夹旋轉較慢，到末尾旋轉很快，如放映机因故突然停止，則片夹由于慣性作用仍然旋轉，影片將拋散在供片盒中，这样就会损伤影片。为了消灭跑快現象，在供片装置中也要加入一个摩擦圓輪，如图10所示。

图中，（1）为套片夹的轴杆，轴杆的右端套有一个摩擦垫圈（2），由弹簧（4）压紧在軸承（3）的橫断表面上。軸承的左橫断表面与用夹定螺絲固定在軸杆上的套管（7）的橫断面发生摩擦力，摩擦力的大小可用螺絲（5）校正。反螺絲（6）是用来固定螺絲（5）的位置的。供片裝置的拉力不可过大，否则会损坏影片齿孔的工作边

緣，普通拉出影片的拉力約為50—75克。

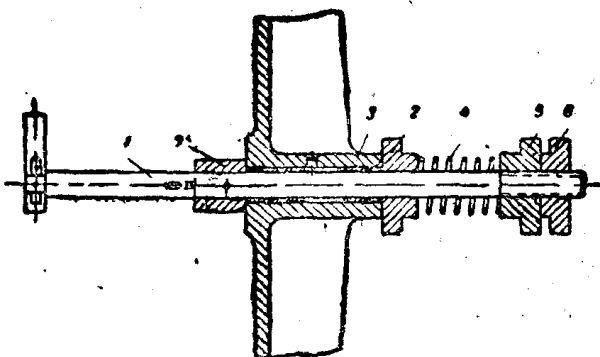


图10 供片裝置

5 間歇运动裝置

影片的画幅通过片門孔时，必須作間歇运动，即每个画幅通过片門孔时，作一跳一停地逐格移动。画幅通过片門孔被投射于銀幕时，为什么要作間歇运动？这是由于人們的视觉有暫留作用，即人眼所看到的景象如驟然地消失时，一瞬間人們主觀所感到的影象并不立刻消失，要停留一瞬間才消失。例如，下雨天把雨滴看成雨絲，电風扇的叶片旋轉时看成圓盘状，都是人們生理上的视觉暫留作用所引起的，电影就利用了这个作用。视觉暫留時間因物体光亮的强弱而有长短，約在 $\frac{1}{30}$ — $\frac{1}{6}$ 秒之間，一般約为 $\frac{1}{10}$ 秒。

如画幅通过片門孔时作均速运动，則第一幅象的暫留会与第二幅象发生干扰，以此类推，人眼就不能看到清晰的影象。因此，間歇运动裝置是放映机的关键性裝置，对它的要求是很高的，第一，当它作間歇运动时，必須使每个画幅保持在片門中的一定位置上，否則会产生上下跳动的現象；第二，要有最大的光效系数；第三，对影片齿孔的损伤要小；第四，工作时杂声要小；第五，寿命要长。

以上第一、第四和第五三項要求是属于机械材料与加工方面的問題，如鋼材好、加工正确，就可以达到这个要求。第二和第三兩項要求是属于設計方面的問題，它們是相互矛盾的。如光效系数高，即要求每个画幅停在片門中的照射時間长一些，但放映机的放映速度規定

为每秒24幅，在同一单位時間內，由于停的时间增长，就把跳的时间相对地縮短，等于加大了跳片的速度，这样就容易扎伤影片的齿孔。由实践証明，以四瓣的十字車裝置較能滿足上面的要求，它給每幅画面停的时间为 $\frac{1}{32}$ 秒，跳的时间为 $\frac{1}{96}$ 秒。

松花江牌放映机中采用四瓣的十字車間歇裝置，又叫做馬尔蒂裝置，如图11所示。它是由两个基本部分所組成，即十字車与附有銷釘

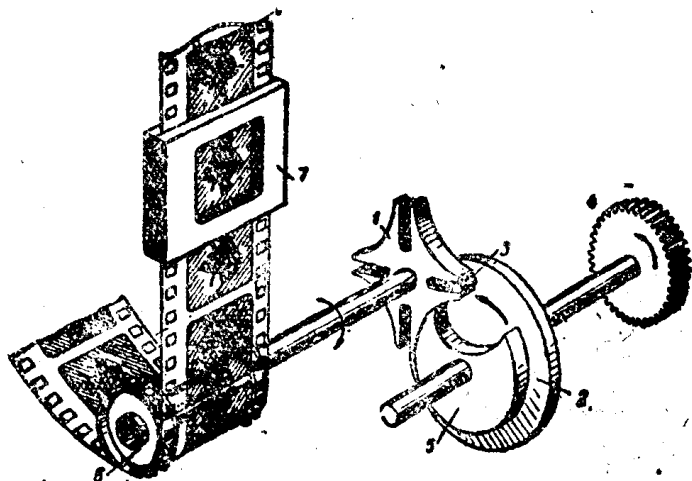


图11 馬尔蒂裝置的构造

- 1—馬尔蒂十字車 2—圓輪 3—銷釘 4—传动齿輪
5—缺口輪 6—間歇影片齿輪 7—片門

的缺口輪。缺口輪由于传动机构帶動而作均速旋轉，每逢缺口輪的銷釘进入十字車的槽口时，十字車就被帶動旋轉一个弧瓣的距离，即旋轉 $\frac{1}{4}$ 周。銷釘从十字車的槽口退出时，十字車即停止不动；等到銷釘轉入第二个槽口时，十字車再旋轉 $\frac{1}{4}$ 周，以此类推。

十字車的動作如图12所示，可以分解成为四个步驟：

第一步：銷釘进入十字車槽口，十字車开始旋轉，間歇影片齿輪也隨着开始旋轉。

第二步：銷釘完全进入槽口，十字車与間歇齿輪的运动速度达到最大值。

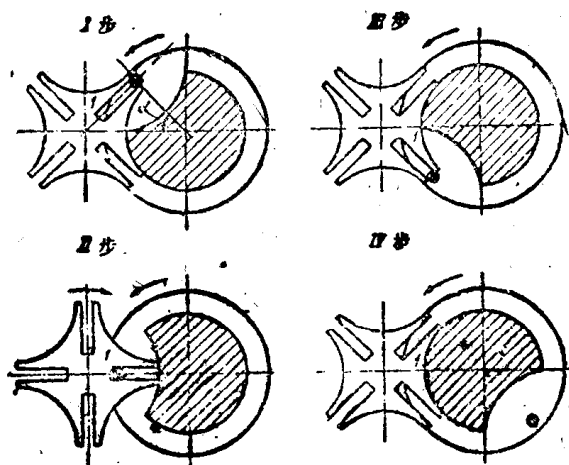


图12 馬尔蒂裝置的各工作步骤

第三步：銷釘从槽口退出，十字車与間歇齿輪的运动速度降到零。

第四步：銷釘在槽口外运轉，十字車与間歇齿輪停止不动，这时画幅就被放映在銀幕上。

十字車对放映質量有极大影响，如十字車的弧瓣与缺口輪的位置不正确，以及銷釘与槽口不配合，都会使画幅跳动。

松花江牌放映机的間歇运动装置如图13所示。

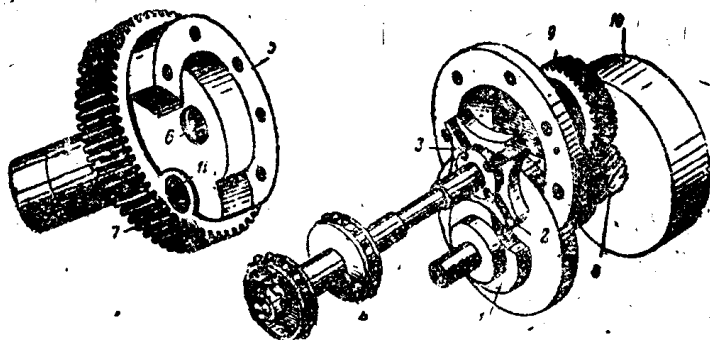


图13 松花江牌放映机的馬尔蒂裝置构造

图中，(1)为缺口輪，(2)为銷釘，(3)为十字車，(4)为間歇輪片齒輪，(5)为十字車裝置匣套，(6)为偏心套管，中間裝有十字車的軸杆，偏心套管則裝在十字車匣身上，可以用專門的搬動工具變換偏心套管角度，來校正十字車軸心與缺口輪芯之間的距離，以減小十字車弧形凹面與缺口輪凸面之間的游隙（工廠已校正，不必再搬動）。(7)为間歇裝置上的齒輪，它与画幅調節器軸杆上的齒輪相聯系，可以用画幅調節器來轉動間歇裝置的角度，來調整片門孔中画幅的位置。(8)为缺口輪的齒輪，(9)为中間齒輪，它帶動缺口輪旋轉。(10)为飛輪，用以緩和銷釘與十字車之間的周期聯動冲击。

十字車與間歇輪片齒輪的慣性作用要小，否則在間歇運動時，由于拉片速度很大，能迅速損壞間歇運動裝置的機件以及影片齒孔的工作邊緣。

間歇裝置沒有加油裝置，因此，十字車必須封閉在十字車裝置的匣身中，并在其中裝有一定水平的潤滑油，予以潤滑。

6 片 門

片門是用以將間歇運動着的画幅限制在片門孔內，使停留的画幅恰好穩定地留在片門孔的同一平面內，再由照明光學系統將画幅投射于銀幕上。

對片門孔的要求有下列幾點：

- (1) 保持影片在同一平面上，并保證影片在放映時位置穩定；
- (2) 影片能自由地通過片門，不會左右搖動；
- (3) 影片通過片門時，不會擦傷画幅與聲帶；
- (4) 片門應當有彈簧壓力，以阻止影片的慣性移動作用；
- (5) 便于裝片和清潔。

片門的構造如图14所示。图中，(1)为片門的固定部分，裝在放映機頭的主体上。(2)为可動部分，可以自由地開合。(3)为片槽板，对应于影片兩排齒孔的位置上，有兩條导向滑軌，使影片通過片門時由导向滑軌滑下，不擦傷画面與聲帶。在导向滑軌的兩側（即固定部分兩側），有兩條固定边（4），以防止影片向左右搖動。松花江牌放映機上裝有一條彈性边，当片門磨損擴大時，此彈性边仍