



移动电影放映设备

张希玉 编著

黑龙江科学技术出版社

内 容 提 要

本书着重介绍解放 103 型 35 毫米、长江 FL 型 16 毫米、井冈山 16 型 16 毫米电影放映机和电子管电影扩音机的基本原理、构造、使用和维护知识。同时，对影片及银幕的性能、使用及维护保养也作了介绍。这是掌握移动电影放映设备的入门书，可供移动电影放映人员学习参考。

封面设计：岳大地

移动电影放映设备

张希玉 编著

黑龙江科学技术出版社出版
(哈尔滨市南岗区分部街 28 号)

黑龙江新华印刷厂附属厂印刷·黑龙江省新华书店发行

开本 787×1092 毫米 1/32·印张 9 4/16·字数 186 千

1984 年 4 月第一版·1984 年 4 月第一次印刷

印数：1—10,300

书号：15217·129

定价：1.20 元

前 言

看电影是广大人民群众文化生活的一个内容。广大观众能否通过一场电影受到教育，得到享受，除取决于影片本身以外，也和放映质量有直接关系。作为一个放映员，要放映好电影，首先要了解和掌握电影放映设备的原理、性能及其使用维护。目前，我国广大农村、山区、林场、草原、厂矿和部队，放映电影所使用的主要是移动式电影放映设备。随着电影事业的不断发展，虽然放映设备在不断更新，但诸如解放103型35毫米放映机、长江FL—16型16毫米放映机、井冈山16—2—2型16毫米放映机，以及电子管电影扩音机等放映设备，还在广泛使用着。而有关这些设备的原理、使用和维护方面的书籍尚比较缺乏。为满足广大放映人员，特别是刚参加电影放映工作的同志的需要，笔者根据长期从事移动电影放映工作积累的资料，并参阅有关书籍，编写了这本入门书，供电影放映人员学习参考。

本书原稿承蒙哈尔滨市电影放映公司张占峰同志审阅，在此，表示诚挚的谢意。由于笔者水平所限，书中错误和不当之处欢迎读者指正。

目 录

第一部分 电影放映机

第一章 输片设备	3
第一节 输片齿轮	3
第二节 滑轮	9
第三节 间歇运动装置	14
第四节 片门	34
第五节 遮光器	43
第六节 画幅错格调节器	48
第七节 供片和收片装置	52
第八节 防火装置	59
第九节 输片设备的故障检查	61
第二章 动力传动设备	70
第一节 电动机	70
第二节 放映机电路	79
第三节 传递机构	85
第四节 放映机的润滑	91
第三章 光学照明设备	94
第一节 光学照明设备的构成	94
第二节 光学照明设备的维护保养	106
第三节 光学照明设备的调整	107
第四节 光学照明设备的常见故障	111

第四章 还音设备·····	113
第一节 光学还音机构·····	113
第二节 速度稳定装置·····	120
第三节 还音设备的故障及排除·····	127

第二部分 电影扩音机

第五章 电影扩音机电路·····	133
第一节 扩音机整机方框图·····	133
第二节 各部分电路工作原理·····	134
第三节 几种特殊电路·····	174
第四节 典型电影扩音机简介·····	193
第六章 电影扩音机电声器件·····	212
第一节 动圈传声器·····	212
第二节 电唱机·····	214
第三节 屏蔽导线与插头·····	217
第四节 扬声器·····	218
第五节 变压器·····	222
第七章 电影扩音机的使用与维修·····	231
第一节 扩音机的使用和保养·····	231
第二节 扩音机的常见故障·····	233
第三节 扩音机的检修方法·····	241

第三部分 影片与银幕

第八章 影片·····	249
第一节 影片的构造和识别·····	249
第二节 倒片、接片和影片的修补·····	256
第三节 影片的保养·····	262

第四节	影片拷贝技术等级·····	268
第九章	银幕·····	275
第一节	银幕的性能·····	275
第二节	银幕的种类及其构造·····	277
第三节	银幕的使用与维护·····	278
第十章	放映设备的操作和保养	
第一节	放映设备的操作·····	281
第二节	放映设备的定期保养·····	284

第一部分 电影放映机

第一章 输 片 设 备

第一节 输 片 齿 轮

影片能够在放映机上走动，主要是靠齿轮的拉动，拉动影片的齿轮，叫做输片齿轮。

一、输片齿轮的种类及作用

输片齿轮是放映机上的主要机件之一。因装置的位置不同，所起的作用也不一样，通常分以下几种：

1. 供片输片齿轮

简称供片齿轮，它位于供片装置与片门之间，其作用是将供片盒（供片夹）中的影片拉出，输送到片门，并使影片在片门上方保持一缓冲弯。

2. 间歇输片齿轮

简称间歇齿轮，它位于 35 毫米放映机片门的下方，其作用是将影片从片门处间歇（一停一动）地拉下来。

3. 收片输片齿轮

简称收片齿轮，它位于收片装置与音鼓（或还音齿轮）之间，其作用是限制收片装置收卷影片的速度。如果机器设计无还音齿轮和稳定齿轮，则能使影片在间歇齿轮下方保持一缓冲弯。

4. 稳定输片齿轮

简称稳定齿轮，它位于间歇齿轮与音鼓之间，其作用是把影片从间歇齿轮上产生的震动与还音部分隔开，使影片运行速度稳定后再进入还音部分。

5. 还音输片齿轮

简称还音齿轮，它位于音鼓与收片齿轮之间，其作用是把影片从还音部分拉出，并把收片装置收卷影片的震动与还音部分隔离开。

6. 综合输片齿轮

简称综合齿轮，即同一个输片齿轮兼有两个输片齿轮的作用。例如 FL—35 型 35 毫米放映机，它的综合齿轮，一面作供片齿轮用，把影片从供片装置拉出，送入片门；另一面作收片齿轮用，以限制收卷影片的速度。又比如井冈山型 16 毫米放映机的综合齿轮，一面作收片齿轮用，限制收片速度，另一面作稳定齿轮用，使间歇运动的影片运行速度稳定后再进入还音部分。

为了防止影片在输片齿轮上断片或收片装置不收片卷绕在齿轮上，一般在输片齿轮不装片的一面都装有挡片板，其外形呈瓦状或板状。安装时，挡片板不应接触影片，也不允许拆掉。

二、输片齿轮的构造

不同机型的输片齿轮，构造不完全一样，但基本结构却是相同的。现以解放型放映机为例来加以说明：它的供片、收片齿轮构造相同，如图 1·1 所示，由齿轮 1，轮身 2，工作圆周 3，齿内圆周 4 组成。轮身是整个齿轮的基体，它使输片齿轮与轴联结在一起，随轴转动。它的两侧有齿圈，齿圈

围周有均匀排列并凸起的轮齿，影片的齿孔就是和这些轮齿

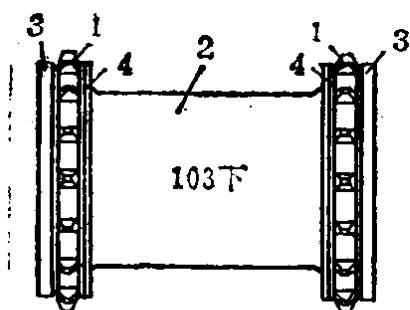


图 1·1 解放型放映机

输片齿轮

做 20 牙输片齿轮。

套合的。齿圈的外侧，是一个表面非常光滑的圆环，与影片齿孔带接触。因此，这两个圆环的表面，又叫输片齿轮的工作圆周。为了防止磨损影片的画面和声带，齿内圆周和轮身的直径，

要比工作圆周直径小。供、收片齿轮的齿圈上各有轮齿 20 个，因此，也叫

为了保证影片齿孔在输片齿轮的轮齿上能顺利套合，供片齿轮的齿距应大于收片齿轮的齿距，因此，供片齿轮的工作圆周应稍大于收片齿轮的工作圆周。供片齿轮的工作圆周直径为 30 毫米，收片齿轮的工作圆周直径为 29.8 毫米。为了便于区别，在供片齿的轮身上刻有“103 上”的字样，在收片齿轮的轮身上刻有“103 下”的字样。

间歇齿轮的构造大体与供、收片齿轮相同。由于间歇齿轮忽停忽动，为了减少其惯性作用，将轮身制造得较细，两端挖空，以减轻齿轮的重量。间歇齿轮两侧齿圈上各有 16 个轮齿，因此，也称 16 牙输片齿轮。

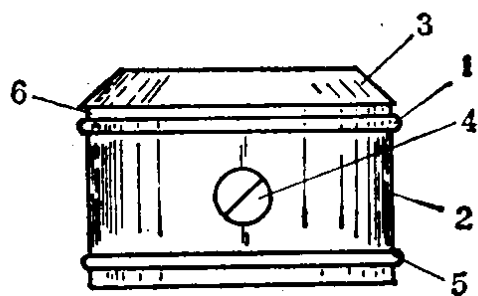


图 1·2 长江型放映机输片齿轮

长江型放映机输片齿轮的构造如图 1·2 所示。齿圈 1 有 12 个

轮齿，轮身 2 的腰部有一个螺丝孔 4，以使用螺丝将齿轮固定在轴上。轮身前面有一个定位销 6 与齿圈上的孔眼套合，

以免齿圈在轮身上滑动。轮缘 3 用以限制影片向外移动。轮身上凸起的工作圆周面 5，使齿轮只能同影片的齿孔边接触，不能与画面和声带接触以免磨伤画面和声带。反纹螺丝 7 用来固定齿圈和轮缘，拆下此螺丝和轮缘，可取下齿圈进行更换或翻面。

供片齿轮工作圆周直径比收片齿轮工作圆周直径稍大，前者为 28.93 毫米，后者为 28.55 毫米。为了区别，收片齿轮轮身的一端刻有一个圆圈，并且齿圈上有两个定位孔眼，而供片齿圈上只有一个定位孔眼。

井冈山型放映机输片齿轮的构造比较简单。轮身用静配合方法压在轴上，使其成为一个整体。轮身有凸起的工作圆周，其直径为 34.6 毫米。齿圈可以拆卸更换，轮身上的定位销与齿圈上的孔眼套合，能避免齿圈在盖板与轮身间滑动。

三、输片齿轮的磨损及对影片的损伤

输片齿轮虽然有六种，但就工作情况可以归纳为拉片作用和阻片作用两大类。起拉片作用的输片齿轮，工作的特征是影片张力方向与输片齿轮旋转方向相反。因此，工作时总是轮齿的前缘与影片齿孔工作边缘拉触。这样，轮齿的磨损产生在前缘，而影片则将损伤齿孔工作边缘。供片、间歇、还音输片齿轮就属于这一类。

起阻片作用的输片齿轮工作特征是齿轮旋转方向与影片所受拉力方向相同。因此，工作时总是轮齿的后缘与影片齿孔的非工作边缘接触。所以，轮齿的磨损产生在后缘，而影片则损伤齿孔的非工作边缘。收片齿轮就属于这一类。

综合输片齿轮，一般都兼有拉片和阻片的双重作用，轮

齿的前后两个边缘同时磨损，而影片则损伤齿孔工作边缘和非工作边缘。兼有供、收片作用的综合齿轮和兼有稳定、收片作用的综合齿轮，都属于这一类。

从以上分析可以看出，起拉片或阻片作用的齿轮，总是各磨损轮齿的一面。经过长期工作后，齿轮的轮齿一面会被磨成深沟状，影片齿孔边缘在脱出轮齿时易被钩伤，如图 3.4 示。因此，当轮齿磨损沟深达 0.1 毫米时，不应再使用。检查方法可在机器上装一段影片，用手慢慢转动机器，仔细观察影片齿孔脱出轮齿的情况，若轮齿有明显的钩片现象，则齿轮不宜继续使用。如果齿轮工作圆周完整无损，可将齿轮调头使用。16 毫米放映机可拆式齿轮则应将齿圈翻面使用或更换新齿圈。如果齿轮工作圆围磨损严重，则应更换新齿轮。

四、输片齿轮的检查与调整

1. 输片齿轮的轴向串动和径向跳动

输片齿轮常因安装不妥、轴与轴承磨损产生过大的轴向串动或径向跳动，影响影片运行的稳定，甚至损伤影片。因此，各种放映机的输片齿轮都规定有轴向串动和径向跳动的最大允许值。解放型放映机供、收片齿轮最大轴向串动不超过 0.05 毫米，径向跳动不超过 0.06 毫米；间歇齿轮的轴向串动和径向跳动都不超过 0.03 毫米。16 毫米放映机供、收片齿轮轴向串动不超过 0.05 毫米，供片齿轮径向跳动不超过 0.08 毫米，收片齿轮径向跳动不超过 0.06 毫米。

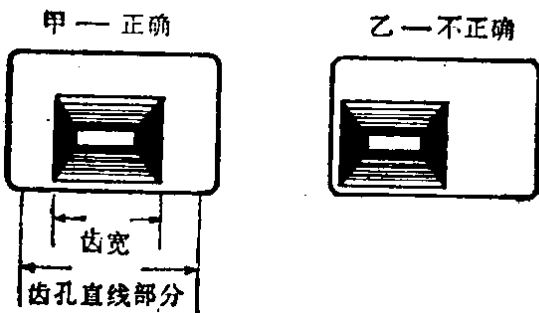
测量轴向和径向间隙，可用厚薄规、千分表，也可凭感觉判断。在机器转动灵活、均匀时，可用手将齿轮顺轴线方向推拉或作径向摇动，如无串动和摆动感觉，则轴向或径向

间隙一般不超过 0.02 毫米；如有轻微的松动感觉，但听不到轻微的声音，其间隙约在 0.03~0.05 毫米之间；有轻微的声音时，间隙已达 0.07 毫米以上；如有显著的松动感觉，并听到清楚的声音，其间隙最小在 0.15 毫米以上了。

解放型放映机供、收片齿轮轴向串动过大时，可拧松其固定螺丝，将供、收片齿轮和同轴的传动齿轮向机板推紧，把固定螺丝拧紧。间歇齿轮则要向外拉紧，把紧圈向里推紧后拧紧紧圈固定螺丝。井冈山型放映机，齿轮同时向机板推紧，拧紧传动齿轮固定螺丝即可。对于轴和轴承磨损、轴弯曲或齿轮失圆等引起的径向跳动，则应更换磨损的和不合格的轴、轴承或齿轮。

2. 输片齿轮位置的校正

35 毫米放映机输片齿轮位置的校正，应以片门外侧条的



工作面为基准来进行。校正解放型放映机间歇齿轮的方法，可用钢尺贴在片门外侧条的内边缘，将间歇齿轮的外轮缘比齐，然后在片门处

图 1·3 齿轮在齿孔中的位置 装上一段影片，从镜头孔处垂直观察间歇齿轮上的两行轮齿，使其对称处于影片两行齿孔中间如图 1·3 甲，或相对的位置处。不要使轮齿接触齿孔弧角部分。如图 1·3 甲所示。

解放型放映机片门外侧条的内边缘距机板平面约为 66.5 毫米，校正供、收片齿轮的位置时，可用直尺将齿轮的外轮缘校到距机板平面约为 66.5 毫米即可。若小于此数值，可在

轴上增加垫圈；大于此数值，则减少垫圈或重新固定齿轮在轴上的位置。如换上的新轴套不合规格，致使供、收片齿轮太偏时，可在机板后与轴套接触面处加垫圈，然后再按上述方法校正齿轮。

16 毫米放映机输片齿轮的位置，应使齿圈和校准的抓片爪爪齿的上下移动线处在同一垂直平面上。安装时，一般将输片齿轮和传动齿轮同时向机板推紧，拧紧固定螺丝，不使有过大轴向间隙，就基本上是正确的。如齿轮偏里，可在齿轮与轴承之间加垫圈调整。

3. 输片齿轮的维护与更换

输片齿轮的工作圆周面和轮齿都直接与影片齿孔接触，应当保持清洁、光滑，不能有毛刺、油污等。如发现有毛刺，应该用细油石磨光后再用。

输片齿轮除工作圆周和轮齿外，其它部分都不得接触影片。因此，安装齿轮要注意其腰间的固定螺丝不得高于工作圆周面。特别是换新螺丝时，一定要保持与旧螺丝一样的长度。安装齿轮前，可在齿轮轴上涂点黄油，以防日久生锈难以拆卸。拧紧齿轮固定螺丝时，要将螺丝拧紧在轴的平面部分。凡供、收片齿轮有区别的，决不允许互换使用，否则，会加速影片齿孔的损伤。机器换新齿轮后，应该用跑片环检查，对影片无损伤方可工作。

第二节 滑 轮

滑轮是放映机上用来引导影片运行、限定影片位置、稳

定影片速度和将影片压向某一零件表面的配件。此轮不是靠轴带动旋转，而是依靠走动着的影片摩擦带动沿轴滑动旋转，故称滑轮。

一、滑轮的种类和作用

由于滑轮所处的位置不同，其作用也不相同，一般可分以下几种：

1. 限定滑轮

限定滑轮的作用是把影片齿孔正确导向输片齿轮，限定影片在输片齿轮上的位置，以避免齿孔脱出轮齿。限定滑轮通常还以能否扳离输片齿轮而分成固定式和可扳动式两种。解放型放映机是可扳动式，长江型放映机为固定式，井冈山型放映机限定滑轮由两个滑轮组合而成，一个是固定的，另一个是可扳动的。

2. 导片滑轮

导片滑轮的作用是把影片引导到某机件上去和增加影片在某机件上的包容角，或改变影片走动的方向。导片滑轮多位于两机件之间。

解放型放映机的两个导片滑轮，安装在间歇齿轮与音鼓之间，能够将经过间歇运动的影片稍加稳定后导向音鼓，并在音鼓上造成一个包容角。

长江型放映机的导片滑轮有大小各一个，大的在灯箱下部，用以引导影片向收片装置运行；小的位于音鼓压片滑轮左侧，它改变来自片门的影片移动方向，引导影片以一定包容角绕音鼓运行。

井冈山型放映机的导片滑轮有两个，供片导片滑轮位于

供片臂的下方，将供片装置的影片引向供片齿轮；收片导片滑轮位于综合齿轮的左下方，引导影片向收片装置运行。

3. 减震滑轮

减震滑轮位于音鼓和收片齿轮之间，同减震器联合工作，减轻以至消除影片走动速度不均匀而产生的震动，以保证还音质量。

4. 防火滑轮

防火滑轮位于35毫米放映机供片盒的出口和收片盒的入口处，是专为防止着火的影片燃烧到片盒内而设置的。

5. 音鼓压片滑轮

音鼓压片滑轮简称压片滑轮，其作用是使影片紧贴在音鼓上走动，并横向引导影片的声带处于正确位置接受激励光刃的照射。压片滑轮在音鼓上可以扳向或扳离音鼓，以便装片。为了加大影片在音鼓上的摩擦力，压片滑轮对音鼓面有一定的压力。

6. 下缓冲弯自动调节滑轮

下缓冲弯自动调节滑轮简称缓冲弯调节滑轮，它位于片门下方，当下缓冲弯变小，滑轮便自动进行调节，使下缓冲弯的大小保持适当。

滑轮大部分具有双重或多种作用。如减震滑轮同时具有导片作用等。

二、滑轮的构造

由于滑轮位置和作用不同，构造也不一样。但基本构造是由轮身、工作圆周面、轮缘和轴孔等四个部分组成。轮身是滑轮的支承部分，工作圆周面直接与影片齿孔带接触，导