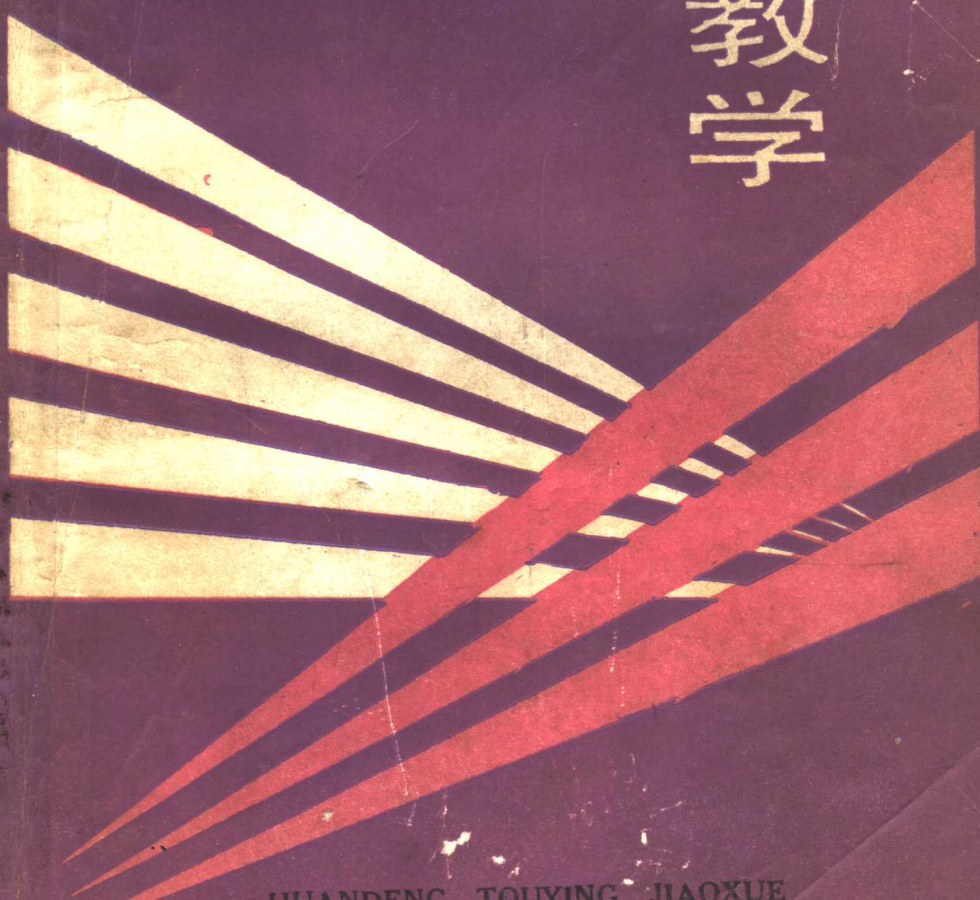


高等学校教材

幻灯投影教学

秦兆年 刘瑞然 编著

高等教育出版社



HUANDENG TOUYING JIAOXUE

高等学校教材

幻灯投影教学

秦兆年 刘瑞然 编著

高等教育出版社

内 容 简 介

本书全面、系统地阐述了幻灯投影教学设备的种类、结构原理、测试与使用方法；用较多的篇幅详细讲解了幻灯教材和投影教材编制的原则与设计制作的方法，既有传统的制片工艺，又有近几年来研制成功的符合我国国情的制片新技术新工艺；也对幻灯投影教学的发展和幻灯投影在教学中的应用进行了介绍。

本书为高等学校电化教育专业用教材，并可供电化教育工作者和广大教师阅读参考。

责任编辑 徐 迎

高等学校教材

幻灯投影教学

秦兆年 刘瑞然 编著

*

高等教育出版社出版

新华书店北京发行所发行

北京市顺义县印刷厂印装

*

开本850×1168 1/32 印张12.25 字数310 000

1989年10月第1版 1989年10月第1次印刷

印数 0 001— 1450

ISBN7-04-002472-1/C·152

定价 3.00元

前 言

“幻灯投影教学”是电化教育专业学生学习电化教育学科的一门专业基础课程，它全面系统地阐述了幻灯投影教学设备、软件设计与制作，也对幻灯投影在教学中的应用举了一些例子。为了便于阅读和自学，书中采用图文并茂，附有插图200余幅。它是电化教育专业学生和电教工作者必须掌握的基础知识和技能。

本书的第一、二、三章由刘瑞然编写，第四、五、六章由秦兆年编写。本书初稿完成后，曾由秦兆年在华南师范大学电化教育专业本科学生、全国幻灯投影片制作新工艺培训班及北京、河北、浙江、安徽、山东、辽宁、青海、广东等省（市）举办幻灯投影技术培训班上试用。1987年4月由全国电化教育课教材编审组和高等教育出版社邀请了肖树滋教授、李运林教授、张乃光副教授和舒泽湖老师召开审稿会，对全书作了审订。现根据审稿会精神，再次作了修改。在编写与修改中，得到了南国农教授的指导，还听取了电教界同行与该书初稿读者的宝贵意见，并引用了有关资料，在此一并致谢。

由于编者水平有限，编写时间仓促，不妥之处难免，希望广大读者给予批评指正。

编著者

1987年10月于广州

目 录

前言

第一章 幻灯投影教学概述..... (1)

§ 1 幻灯投影教学及其发展..... (1)

§ 2 幻灯投影教学的特点..... (4)

§ 3 幻灯投影教学的作用..... (5)

第二章 幻灯投影设备..... (9)

§ 1 幻灯机..... (9)

一、幻灯机的特性..... (9)

二、幻灯机的种类及其特点..... (9)

三、幻灯机的结构原理..... (18)

四、幻灯机的选择..... (51)

五、幻灯机的质量标准与测试方法..... (52)

六、幻灯机的使用..... (60)

七、幻灯机的维护保养与故障排除..... (67)

§ 2 投影器..... (72)

一、投影器的特性..... (72)

二、投影器的种类..... (72)

三、投影器的结构原理..... (78)

四、投影器的使用..... (87)

五、投影器的质量标准与测试方法..... (94)

§ 3 实物反射投影器与显微投影器..... (100)

一、实物反射投影器..... (100)

二、显微投影器..... (109)

§ 4 放映银幕..... (112)

一、银幕的光学性能..... (112)

二、银幕的种类和特点..... (119)

三、银幕的选择..... (121)

四、银幕的保养·····	(124)
五、银幕涂料的喷刷·····	(125)
§5 幻灯投影教学的场地·····	(127)
一、幻灯投影专用教室的布局·····	(127)
二、普通教室提高幻灯投影放映效果的几种方法·····	(130)
第三章 幻灯投影教材概述 ·····	(134)
§1 幻灯投影教材的编制原则·····	(134)
§2 幻灯投影教材的特点·····	(137)
一、幻灯教材的特点·····	(137)
二、投影教材的特点·····	(138)
§3 幻灯投影教材的类型·····	(138)
一、幻灯教材的类型·····	(138)
二、投影教材的类型·····	(140)
第四章 幻灯教材的设计与制作 ·····	(142)
§1 幻灯教材的编制·····	(142)
一、文字稿本的编写·····	(142)
二、画面的设计·····	(144)
三、解说与配音·····	(149)
§2 银盐胶片制片·····	(154)
一、银盐胶片制片的特点与方法·····	(154)
二、摄影法制作黑白幻灯片·····	(155)
三、摄影法制作彩色幻灯片·····	(178)
四、一步摄影法制作幻灯片·····	(208)
§3 非银盐胶片制片·····	(214)
一、非银盐胶片的成像原理·····	(214)
二、非银盐胶片的曝光光源·····	(218)
三、非银盐胶片的制片工艺·····	(225)
四、非银盐胶片制片底片的选取·····	(241)
五、非银盐胶片的保管·····	(243)
第五章 投影教材的设计与制作 ·····	(245)

§ 1 各种投影教材的设计	(245)
一、挂图片的设计	(245)
二、基图片的设计	(247)
三、复合片的设计	(249)
四、活动片的设计	(255)
五、投影教具的设计	(303)
§ 2 直接绘制法制作投影教材	(328)
一、墨绘法制片	(328)
二、彩绘法制片	(330)
三、擦洗法制片	(331)
四、刻图法制片	(333)
五、剪纸法制片	(335)
六、熏烟法制片	(336)
§ 3 印制法制作投影教材	(336)
一、分散染料升华转印制片	(336)
二、油印法制片	(341)
三、印刷法制片	(344)
四、染印法制片	(345)
五、静电照相制片	(352)
六、快速转印制片	(361)
七、光电誊影制片	(367)
八、闪光制片	(368)
第六章 幻灯投影 教 学	(371)
§ 1 幻灯投影教学课前准备	(371)
§ 2 幻灯教材的教法	(373)
§ 3 投影教材的教法	(376)
§ 4 幻灯投影教学的进行	(378)
§ 5 幻灯投影教学课后的工作	(381)

第一章 幻灯投影教学概述

§ 1 幻灯投影教学及其发展

一、什么是幻灯投影教学

幻灯投影教学是指教师在课堂教学中,利用幻灯投影设备把教学材料投射到银幕上,并借助银幕上的图像来配合讲授教学内容,向学生传授知识的过程。

幻灯投影只有与教师的语言或录音紧密配合,才能充分发挥它的教学作用,有效地传递教学信息。因此,幻灯投影是一种辅助的教学手段。由此可见,幻灯投影教学既保持了传统教学中师生面对面的教学特点,又能对学生提供形象的视觉材料,是一种新的教学形式。

幻灯投影教学中所用的放映设备是一种光学仪器,它可将相应的幻灯投影软件或实物的图像放大,是属于一种光学媒体。这种媒体主要是通过图像去传递教学信息的,它是教学中最常用的电教媒体之一。

幻灯投影的应用范围很广泛,不仅应用于教学上,还可以应用于科研、宣传、旅游等方面。这里研究的只是幻灯投影在教学上的应用。

幻灯投影教学所研究的对象是怎样利用幻灯投影技术来提高教学效率和效果。它包括了以下几方面的内容:

(一) 幻灯投影器材的研究

主要研究各种幻灯投影设备的教学功能和在教学中的应用,研究幻灯机,投影器,实物反射投影器,显微投影器的原理、结构,以及质量检测、正确使用和维护等。

（二）幻灯投影教材的研究

它包括幻灯投影教材的设计，各种幻灯片、投影片的制作方法，制片工艺及机理。

（三）幻灯投影教学法的研究

主要研究幻灯投影的教学原则，教学方法，演示技法，以及幻灯投影教学的规律等。

二、幻灯投影的出现和发展

（一）幻灯的出现和发展

幻灯从发明到现在已有几百年的历史。但回顾其起源，中国却在其发展史中占有重要的地位。根据中国的百科全书考据：“汉武帝时，因李夫人之死，思之过甚，坐卧不安，有齐人少翁者，用幻术致之。夜间设帐张灯，用剪裁的透明物体类似李夫人像映在帷帐上，让帝坐他帐望之，仿佛见李夫人，以安其神”。可见，在公元前140年汉朝的时候，我国就出现了“影戏”。经过几百年的发展，到宋朝逐渐成为一种戏割艺术，并且由宫廷普及到民间。在用材上开始时用色素纸剪刻成各种人物，由于不利于反复使用及保存，又改用刮薄的羊皮、驴皮，在上面刻成各种图形。于是有了“皮影戏”和“驴皮影”之称。到了宋、元、明时代，皮影戏则大为盛行。元代随着蒙古军西征，皮影戏传到伊朗、土耳其和西南亚一带，以后又传到法国。所以当时国外把皮影戏叫做“中国影戏”。

那时的皮影是由后面加灯，前面放布幕，观众坐在布幕的前方观看其投影，这是13世纪以前的事了。由于科学的不断发展，发明了电光源，制成了透镜。到了17世纪欧洲有人根据“皮影戏”的原理，设计出带有透镜的幻灯机，把图画在玻璃片上装到当时结构简单的幻灯机内，然后把图片的影像用灯光投射到一个半透明的布幕上，观众坐在布幕的前方观看。从此，银幕出现了像而不是影。

由于早先幻灯曾被耶稣教会的传教士用于传播宗教，图片内

容多是表现天堂、地狱和神鬼的内容，所以被人们称之为“幻灯”——幻觉之灯。到了18世纪，幻灯被广泛应用，常放映一些著名的历史故事片或戏剧图片，放映时由乐队伴奏、演员解说，它已经是一种形声并茂的宣传手段。之后，幻灯应用于教学逐渐普遍起来。科学家们在进行学术报告时，利用幻灯放映科学图片，以利于更好地表现学术报告内容，至今它仍是被普遍采用的教学手段。

幻灯的发展与科学技术的发展有着密切的关系。首先，随着摄影和感光材料技术的不断发展，幻灯片制作上有了很大进展。自19世纪，有了珂罗酊湿版，1851年用湿版拍成了第一张玻璃板摄影幻灯片，以后又用干板和赛璐璐为基片的胶片制作的单片和卷片，使早期以描绘为主的制片方法转为现在以摄影为主的制片方法，大大减轻了制片的劳动强度，提高了效率和质量。过去幻灯片以黑白为主，随着彩色感光材料的普及与工艺流程的简化（高温快洗），彩色幻灯片正愈来愈广泛采用。美国“宝丽来”公司生产的瞬得幻灯片，拍摄原景物后，只需作一、二分钟的加工，立即成为色彩鲜艳的幻灯片。这对于教学是一大便利。另外，非银盐感光材料的出现，如静电复印、微泡片、重氮片、自由基片等的推广应用，使幻灯片的制作从艰苦的暗室工作中解脱出来。幻灯投影片制作上发展参看表1-1。

表1-1 幻灯投影材料的进展

片 基 材 料	遮 光 着 色	感 光 涂 料
玻 璃	墨 汁	银 盐 { 黑 白 彩 色
硝酸纤维	透明水色	
醋酸纤维	涂粉湿版	非银盐胶体 { 变 色 紫 透
聚 脂 膜	彩色水笔	
其它高分子材料	彩色透明胶片	

其次，在幻灯放映设备上有了很大的发展。近代的幻灯机发

展很快，镜头从原来的单片透镜改用了组合多片透镜镜头，提高了成像的清晰度；光路除直射以外，还出现了反射、直射与反射结合等，如实物反射投影器、投影器等，扩大了教学的使用范围；在光源上不断改进，出现了各类新光源，提高了放映亮度，操作上朝多功能方向发展，从原先的手动换片、调焦变为各种自动换片与调焦；在主要技术参数方面各国逐渐统一，出现了国际通用规格。

(二) 投影的出现和发展

60年代末，我国在幻灯机的基础上，研制出各种不同类型的投影器。1978年我国引进菲涅耳透镜（有机玻璃平面透镜，俗称螺纹镜），开始生产大工作面（ $25 \times 25\text{cm}^2$ ）的投影器，加之光源采用溴钨灯、镝灯，这种可在明亮的室内使用的投影器，开始大量进入课堂，既可以书写，又可以放片，还可演示各种活动、特技效果，深受广大师生的欢迎。有关幻灯投影设备的发展概况参看表1-2。

表1-2 幻灯投影设备发展概况

光 源	聚 光 镜	放映镜头	光路设计	操 作 功 能
油 灯	反 射 镜	单 片	直 射	手动 { 换片 调焦
汽 灯	球 面 镜	多 片 组 合	反 射	
白 炽 灯	非球面镜	多 镜 头	直射与反 射结合	自动换片 { 遥控 { 有线 时控 { 无线 遥控 {
卤 钨 灯	菲涅耳透镜			自动对焦
气体放电灯				

§ 2 幻灯投影教学的特点

一、学科的综合性

幻灯投影教学，综合应用了多种学科的知识 and 技能。所以，要搞好幻灯投影教学，一要懂得幻灯机、投影器的基本结构，工

作原理、使用和维修等。这就需要有光学、电学、电子学、机械工艺学等基础知识；二要懂得幻灯片、投影片的制作与使用，这就需要有绘画、摄影、洗印等知识和技能；三要懂得幻灯投影在教学中的应用，这就需要有教育学，心理学等知识。不掌握这几方面的知识和技能，要搞好幻灯投影教学是不可能的。

二、设备电气化

幻灯投影教学中所用的幻灯、投影设备，都要有光源才能放映，而这些设备所采用的光源都是电光源，只有有电，光源才发光，没有电，幻灯投影就无法使用。这是幻灯投影教学区别于传统教学的特点之一。

三、教材形声化

教学幻灯片、投影片和一般传统的文字教材不同，它主要是以图像来表现教学内容。有的教学幻灯片还可图文并茂，有的还配以相应的录音解说，使形声有机结合。这种形声结合的教材，易于被学生接受。

四、表现手法多样化

幻灯投影教学根据各学科不同的教学内容，其表现形式也是多种多样的。目前常用的教学方法有：图片讲授法，导引教学法，逐次显示法，实物投影法及声画教学法等。表现手法多样化，便于深刻揭示教学内容，吸引学生注意力，激发学生学习兴趣，提高学生学习的积极性。

§ 3 幻灯投影教学的作用

一、提高教学效率

提高教学效率，主要是指提高学习速度。幻灯投影教学，它把学习对象的形（有声幻灯还可以形声）直接诉诸学生的感官，使学生能眼见其形，耳闻其声。因此，它能使学生的学习迅速而有效。根据我国教学实践表明：小学一年级的拼音教学，用传统教学方式，一般要花四周以上的教学时间，巩固率还不太高。使用幻灯投

影教学，一般只用三周时间就可以全部教完，而巩固率一般可达95%以上。一年级的识字教学，如果教师直接在黑板上写拼音，单字组词，一节课一般只能教6—8个生字，一学年可教700字左右。巩固率还不太理想。利用幻灯投影进行教学，每节课一般可教12—14个生字，一学年可教1100—1300字，巩固率一般可达96%左右。小学低年级的数学口算和练习，如果教师在黑板上写一道题，学生回答一道，每分钟一般只能练习2—3道题，使用幻灯投影教学，一分钟可练习10—15道题，效率提高五倍。仅以低年级数学课来看，幻灯投影教学比传统教学，每节课能节省一10分钟。如果按平均节省7分钟，以每学期130课时来计算，一学期可节省教学时间20课时左右。因此，幻灯投影教学能缩短教学时间，也就能提高教学效率。

二、提高学生的学习兴趣

幻灯投影可以直观、形象地再现客观事物或现象。它具有生动性、趣味性和变化性，能引起学生的注意，提高学生的学习兴趣、增强学习效果。幻灯投影利用图像的复合与抽动、色彩变化及配音使所表现的自然景物、人物形态，在学生大脑皮层的一定部位上引起强烈的兴奋，集中学生的注意力。例如，教中学生物学“绪论”时，如果教师一讲到底，学生就会感到枯燥无味，注意力不集中。倘若用幻灯投影教学，就可以把丰富多彩的生物世界展现在学生面前，生动形象，具体直观，从而提高他们的兴趣，调动学习积极性，为他们热爱生物学，学好生物学打下良好的基础。又如，小学语文课文有不少是童话、寓言，借助幻灯投影放映课文中主人翁的某些动作：小马过河；公鸡啼叫；啄木鸟捉虫等等。这些形象鲜明的活动片，都能引起儿童的兴趣和注意，即使对比较抽象的课文，学起来也不会感到枯燥，有效地提高了儿童学习的自觉性和积极性。

三、加深学生对教材的理解

学生掌握知识，一般是从感知开始的。感知越丰富，越能为

进一步形成概念，理解和掌握规律打好基础。学生对教材内容缺乏感性认识，是课堂教学的主要困难之一，如果教材中涉及的抽象内容多，光凭教师口头讲解，学生不容易领会。如中学物理教材中的电场、磁场、波的干涉和衍射等等；中学生物教材中的细胞膜的结构与功能，光合作用原理和过程，蛋白质的合成，细胞的分裂等等。如果教师采用幻灯投影教学，就可以把事物化小为大（或化大为小），使学生观察时由“看不清”，变为“看得清”；可以化静为动（或化动为静），形象生动，尤其有利于一些解剖图的讲解；能够化虚为实（或化实为虚），把抽象过程具体化；还能化繁为简，有利于学生抓住知识的重点，理解课文的内容。

在小学教学中，幻灯投影教学尤其显得重要。小学生的年龄较小，缺乏知识和经验，直观思维还处于主导地位，不容易理解教材中一些较深的理论知识或抽象的概念。充分利用幻灯投影的直观形象，就可以化深为浅，化难为易。例如，在小学语文词汇教学中，对平原地区学生讲“悬崖峭壁”，教师讲了半天，学生还是难懂，打一两张幻灯片，学生就一清二楚了。

四、帮助学生巩固所学的知识

教学实践表明，幻灯投影教学对于巩固学生所学的知识，能起很好的作用。要解释这个问题，首先从心理学的角度来分析。巩固知识主要指记忆。记忆是一种比较复杂的认识过程，它包括识记、保持、再认与回忆。借助幻灯投影手段，学生能更好地感知和理解所学的知识，“识记”效果就会提高。“保持”就是指保持和巩固识记在头脑中形成的事物印象和联系。幻灯投影教学手段把抽象的教学内容直观、生动地展现给学生，使学生在脑子里留下的印象能长久地保持下来。幻灯投影教学还可以很好地帮助学生“再认”与“回忆”。学生在再认和回忆某些知识时，会很自然地联想到银幕上生动的情景，将当时获得的知识回忆起来。

有人调查了41所中小学开展幻灯投影教学的西语学科的80次考试，在这80次考试中，采用幻灯投影教学班的成绩高于对比班

(传统教学班)的有71次,占94.6%,大多数提高10%左右,提高幅度最大的达38.7%。成绩下降的4次都是因教师进行幻灯投影方法试验没有掌握规律所造成的。为了验证学生成绩的提高确是幻灯投影教学所起的作用,有人在几所学校进行了实验。他们根据实验设计的要求,对教师、学生、教学内容、教学过程等影响教学效果的诸因素进行了严格控制,以突出幻灯投影教学的影响。实验数据按教育统计方法进行统计处理。

对比表明幻灯投影教学实验班不但平均分对比班高,而且标准差小。标准差是描述学习成绩分散程度的统计量,标准差小表明幻灯投影教学实验班的学习成绩较整齐,优生和差生的成绩差别小。可见,幻灯投影教学确实能够有效地大面积地提高学生的学习成绩,巩固所学知识。

五、有助于培养学生的能力

幻灯投影教学对培养学生的观察能力和思维能力是很有帮助的。学生观察一个较为复杂的对象,往往是从笼统模糊的形式向确切、清晰的形式过渡。这种过渡,依赖于学生对对象的分析和综合,而当学生还不善于进行这种分析和综合时,则应从加强事物外部的刺激着手,继而过渡到语言的分析与综合,才能使学生获得确切的感知,培养良好的观察能力。幻灯投影教学能把学生平日很难观察到的,或是容易忽视的现象重现在银幕上,使学生能够仔细地进行观察。例如,在医学教学中,要让学生区分良性肿瘤与恶性肿瘤时,用幻灯机放映出两种肿瘤的彩色幻灯片,让学生仔细观察,学生就会发现良性肿瘤细胞跟正常细胞一样,都是有规则地排列着,而癌细胞是无规则的排列。通过观察比较,从而提高学生辨别两种肿瘤的能力。

复习题

1. 什么是幻灯投影教学?
2. 幻灯投影教学有哪些特点?
3. 幻灯投影教学有哪些作用?试举例说明。

第二章 幻灯投影设备

幻灯投影设备的类型很多，但它们的光学原理基本相同，都是由反射镜、光源、聚光镜和放映镜头等光学元件组成。但由于它们在教学上的用途不同，其构造也有所差异。一般分幻灯机 (SLIDE PROJECTOR)、投影器 (OVERHEAD PROJECTOR)、实物反射投影器 (OPAQUE PROJECTOR) 和显微投影器 (MICRO PROJECTOR) 几大类。在幻灯投影教学中，应根据教学的实际需要，选择和使用各种不同类型的幻灯投影设备。

§1 幻 灯 机

一、幻灯机的特性

1. 放映的材料为透明片。凡实物、图表需做成一定规格的透明灯片才能放映。
2. 所放灯片面积小 (小片)，画面放大倍数大。
3. 在白昼教室下放映，要作适当的遮光才能得到满意的效果。
4. 与录音机相配，可作声画同步放映。

二、幻灯机的种类及其特点

幻灯机的种类很多，可以有以下分类方式：

(一) 按幻灯片的类型分类

有单片幻灯机和卷片幻灯机

常用的单片幻灯机有 $82 \times 102\text{mm}$ ($3 \frac{1}{4} \times 4$ 英寸) 和 $50 \times 50\text{mm}$ (2×2 英寸) 两种 (见图2-1, 图2-2)。这类幻灯机的特点是可

以根据教学需要，随意调换放映程序，加减教学内容。

卷片幻灯机能放映有连续画幅的35mm长条片。一般每条片都有一个完整的教学内容，画面一般不会颠倒和遗漏，画幅规格有 $18 \times 24\text{mm}$ 和 $24 \times 36\text{mm}$ 两种（见图2-3）。

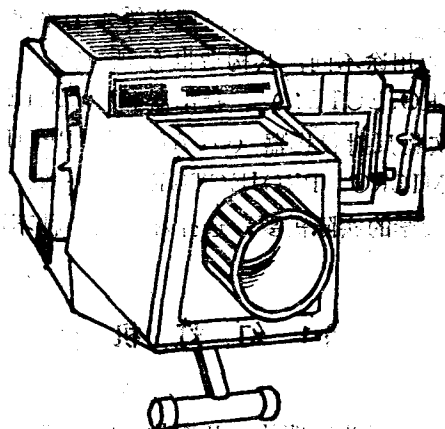


图 2-1 $82 \times 102\text{mm}$ 单片幻灯机

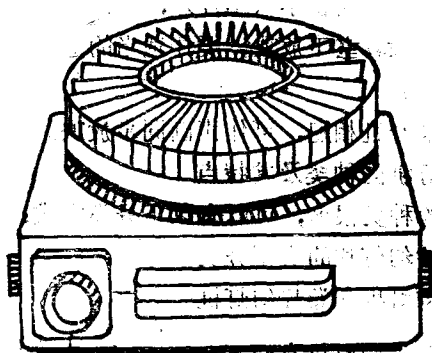


图 2-2 $50 \times 50\text{mm}$ 单片幻灯机