

大专师范院校教学用书

电化教学实用技术

An abstract geometric design on a dark brown background. It features two concentric white circles on the left side. To the right of the circles is a white grid structure composed of several intersecting horizontal and vertical lines, forming a series of rectangles. The overall design is minimalist and modern.

北京师范学院出版社

电 化 教 学 实 用 技 术

上海师范大学 北 京 师 范 学 院

天津师范大学 上海技术师范学院

合 编

北京师范大学出版社

1989年·北京



21490359

电化教学实用技术

上海师范大学 北京师范学院 合编
天津师范大学 上海技术师范学院

*

北京师范大学出版社出版

(北京阜成门外花园村)

新华书店首都发行所发行

国防科工委印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 8 字数: 128千
1989年2月北京第1版 1989年2月北京第1次印刷

印数: 0,001—6500册 定价: 1.60元

ISBN 7-81014-266 6/0.1

前 言

1978年以来,我国的电化教育事业进入了一个崭新的发展阶段。电化教育的迅速发展,有力地推动着教育改革向着“教育要面向现代化、面向世界、面向未来”的方向迈进。随着教育的不断深入,广大的大、中、小学及技术教育、业余教育和幼儿教育越来越广泛地将现代化教学手段运用于教学工作中,使教学出现了蓬勃的生气。各级师范院校,为使学生在毕业后能适应教学工作的需要,积极创造条件开设电教课程或讲座,并将电化教育作为师范生基本技能训练的重要内容。为了普及电化教育知识,推动学校教育与社会教育中电化教学的进一步发展,我们在前几年所用自编的电化教育学实验指导书的基础上,经加工、扩展,联合编写了“电化教学实用技术”这本书。本书可作为高等师范院校和中等师范学校学生电教基本技能训练的教材、电化教育学课程的实验教材和进行教学实践及教学法研究的参考书;各级各类学校的教师在教学中运用电教设备、器材与制作电教教材时的指导书;亦可供电教工作人员、教育行政工作者等读者的参考。

电化教育是整个教育事业的一个部分,而电化教学则是电化教育的重要组成部分。所谓电化教学,就是将现代科学技术所提供的储存、传递教学信息的媒介运用于教学过程中,以提高教学的质量和效率,从而实现教学效果最优化的

一种新型教学。本书从我国目前电教工作实际出发，力求体现普及性、先进性和实用性。内容包括幻灯机与幻灯片、投影机与投影片、电声设备的使用、16毫米电影放映机的使用、电视教学设备、教学电视片的制作及计算机在教育中的应用等七大部分。

参加本书编写的人员（依姓氏笔划为序）有：上海师范大学：张成华、杨钢、姚根生；北京师范学院：齐景溪、郭友；天津师范大学：李津起、张迺乐；上海技术师范学院：汪建平、蔡根明、瞿允海。由姚根生担任本书主编。

本书在编写过程中参考了有关兄弟院校的讲义、电教杂志以及有关书籍、文章，吸取了有关专家、教授和研究人员的研究成果，在此仅向有关作者、编者表示衷心的感谢。

由于我们的理论水平和实践经验有限，加之时间仓促，书中定会存在不少缺点和错误，恳请广大读者提出宝贵意见。

编者

1988年6月

目 录

第一章 幻灯机与幻灯片	1
1.1 幻灯机的结构和使用	1
一、幻灯机的种类	1
二、幻灯机的基本结构和工作原理	3
三、幻灯机的使用	6
四、银幕的配置	8
五、幻灯机使用注意事项	9
1.2 黑白教学幻灯片的摄制	10
一、黑白摄影	10
二、文字及图象资料的翻拍	21
三、黑白负片的冲洗	25
四、黑白幻灯片的反转冲洗法	27
五、负正印片法	29
六、黑白幻灯片的调色	34
1.3 彩色幻灯片的制作	38
一、彩色胶片的种类	38
二、彩色摄影注意事项	39
三、暗室设备的改进	43
四、彩色负片的冲洗	44
五、彩色正片的洗印	53
1.4 非银盐幻灯片的制作	60
一、用微泡片制作幻灯片	61
二、用重氮片制作幻灯片	63
第二章 投影器与投影片	69
2.1 投影器	69

一、投影器的基本结构与工作原理	69
二、常用投影器	70
三、投影器的使用	71
四、注意事项	73
2.2 教学投影片的绘制	74
一、直接绘制的教学投影片	74
二、印刷法制作教学投影片	80
第三章 电声设备的使用	82
3.1 收录机	82
一、收录机的用法	82
二、录音机的维护保养	88
三、磁带的使用	89
3.2 无线话筒的使用	90
一、无线话筒的使用	91
二、使用无线话筒的注意事项	92
3.3 语言实验室	92
一、语言实验室的类型	92
二、语言实验室的使用	94
三、语言实验室使用的注意事项	101
第四章 16毫米电影放映机的使用	102
4.1 电影放映机的构造	103
一、输片系统	104
二、动力和传动系统	104
三、光学系统	104
四、还音系统	104
五、机身和电路系统	104
4.2 放映操作	105
一、放映前的准备	105

二、机器的架设	106
三、挂片放映	107
四、注意事项	108
4.3 倒片、接片	109
一、倒片	109
二、用接片机接片	110
4.4 放映机和影片的维护保养	111
一、放映机的维护保养	111
二、影片的维护保养	112
第五章 电视教学设备	113
5.1 彩色电视机/监视器的使用	113
一、原理概述	113
二、监视器	115
三、电视机的调节方法	115
四、电视在教学中的应用	120
五、彩色电视机的维护	121
5.2 录象机的使用	122
一、磁带录象机简介	122
二、VHS录象机	124
三、NV-G10MC的使用	124
四、NV-G10MC和VO—5630的比较	135
第六章 教学电视片的制作	137
6.1 摄象机的使用	137
一、三管式彩色电视摄象机的基本结构	137
二、摄象机的使用步骤	139
6.2 演播室的布置	145
一、有关演播室设计的几个问题	146
二、演播室的音响系统	147

三、演播室的灯光系统	149
6.3 教学电视片的摄制	152
一、文稿本的编写	152
二、分镜头稿本的编写	154
三、场景表与通告	157
四、拍摄	159
五、编辑	160
六、字幕	162
七、配解说词与录效果音	163
八、混合录音	164
九、评审标准	166
第七章 计算机在教育中的应用	169
7.1 教学用计算机	170
一、APPLE微型机与中华学习机简介	170
二、教学用微机系统的组成	172
7.2 计算机辅助教育(CAE)	174
一、计算机辅助教学(CAI)	175
二、计算机管理教学(CMI)	179

第一章 幻灯机与幻灯片

幻灯是使用历史最长，应用最普遍的一种电化教学媒体，它包括硬件设备（幻灯机）和软件（幻灯片）两个方面。幻灯教学是将实物影像、图画图表、文字符号等教学信息承载在幻灯片上，通过幻灯机的放映，生动、形象、直观地展示在学生面前，可加强学生对教学内容的理解和记忆，以提高教学质量的一种教学方式。由于幻灯教学简单方便，使用及时，控制灵活，易于普及推广，我国电化教育的重点首先应放在幻灯教学上。即使工业较发达的一些国家，也仍然大量应用幻灯进行教学。

1.1 幻灯机的结构和使用

一、幻灯机的种类

由于幻灯机的用途不同，其结构、特点也各不相同。目前各国所制造的幻灯机种类繁多，形式多样，通常按其结构和功能可分为以下几类。

1. 透射式幻灯机 这是最常用的一种幻灯机，一般使用 135 型透明幻灯片，其光源发出较强的光照亮幻灯片，通过放映镜头的作用使幻灯片画面在银幕上形成一个放大的影像。供片方式分为插片式和卷片式两种。

这种幻灯机可装上讯控同步电子装置和幻灯同步器或双卡录音机相配合，实现声画同步放映。有的将幻灯机和同步器封装在一个暗箱里，暗箱前面配有毛玻璃，称为机载屏幕，外观很象一台电视机。机载屏幕幻灯机的放映不受室内光照条件的限制，但屏幕较小，影响观众人数，此机也可将影像放映到银幕上，供较多人观看。

2. 实物反射幻灯机 这种幻灯机可直接将照片、书刊上的文字、图表，或较小的实物等投影并放大到银幕上，省去制作幻灯片的麻烦。其结构如图1-1所示。它的光源为1000瓦镝灯，并配有滚筒式风机进行冷却。光源发出的强光经隔热玻璃板照射在托板上的实物或图画上，反射出来的光线经平面反光镜反射后通过放映镜头（物镜）在银幕上成象。光线经过几次反射损失较大，适宜于在较暗的室内使用。

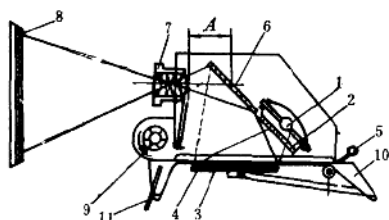


图1-1 实物反射幻灯机

1. 光源 2. 隔热玻璃 3. 实物或画面 4. 托板
5. 手柄 6. 反光镜 7. 物镜 8. 屏幕 9. 滚筒式风机 10. 底座 11. 支架

3. 显微幻灯机 主要用于生物、医学、环境卫生等专业的专用幻灯机，可将切片、微小透明物体的装片等进行放

大而投影到银幕上，可用于课堂教学或实验教学，把微观现象呈现在学生面前，用于镜检实验指导，便于教师讲解和示范，使学生获得统一的认识。

4. 多用途幻灯机 此种幻灯机功能较多，既可放映透明的幻灯片，又可放映不透明的图片资料，装上显微镜头还可放映切片材料。但由于功能较多设备复杂，效果不理想，现在较少应用。

5. 多镜头幻灯机 多镜头幻灯机有2~4个放映镜头，可使映出的画面多样化，生动活泼。还可加上各种各样的切光装置，出现类似电影“叠化”、“淡出淡入”、“划变”等技巧效果。一般多用于娱乐场所，教学上应用较少。

二、幻灯机的基本结构和工作原理

虽然幻灯机的种类较多，用途各异，但是他们的基本结构和工作原理却是基本相同的。其结构一般有操作系统、换片系统、光学系统、电路系统、传动系统和冷却系统等。下面以常用的透射式幻灯机为例简单加以介绍。

1. 幻灯机的外形结构

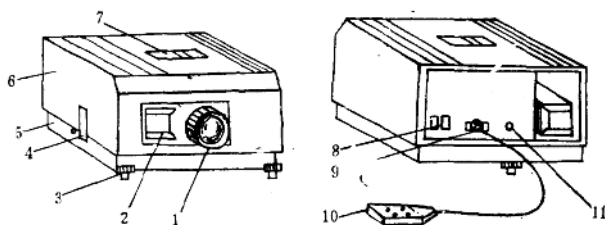


图1-2 FH-50型幻灯机外形图

1. 放映镜头 2. 片盒 3. 旋脚 4. 推片杆 5. 底盖 6. 上盖 7. 片门夹 8. 电源、光源开关 9. 有线遥控插座 10. 遥控盒 11. 讯控插座

2. 光学系统结构及工作原理

幻灯机的光学系统主要由反光镜、光源、聚光镜和放映镜头等部分组成，如图 1-3 所示。各部分的结构、功能及工作原理如下：

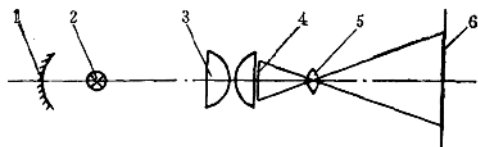


图1-3 幻灯机光学系统基本结构

1. 反光镜 2. 光源 3. 聚光镜 4. 幻灯片 5. 放映镜头 6. 银幕

(1)光源 光源的作用是照亮幻灯片，并有足够的亮度，通过放映镜头将幻灯片画面的影像映在银幕上。幻灯机的光源应选择灯丝排列面积小，发光强度高的点光源，有助于增强图像的反差，形成清晰的影像。现在为了适应白昼课堂教学的需要，一般都采用体积小，光效高的卤钨灯作光源，其规格有12伏、100瓦，15伏、150瓦，24伏、150瓦，24伏、250瓦，30伏、400瓦等。实物反射幻灯机多采用高亮度的镝灯作为光源，但需要限流器、触发器等部件。由于启动时间较长，操作不方便，一般课堂教学中较少使用。

(2)反光镜 反光镜的作用是将光源向后发射的光线反射回来，集中射向聚光镜，提高光能利用率，加强银幕亮度。反光镜通常采用凹面镜，有金属抛光镀亮的，也有玻璃镀银的。光源的灯丝置于反光镜的2倍焦距处，即凹面镜的曲率

中心。通过面镜成像规律可知，当物距等于2倍焦距时，像距也在2倍焦距处，为一等大倒立的实像，即 $U=2f$ 时 $V=2f'$ 。这样光源经凹面镜成像仍在光源所在的位置，等于增强了光源的亮度。正因为这个道理，我们在更换灯泡时要注意，把灯丝的位置要放在反光镜的2倍焦点上，过高或过低都会使银幕照度不均匀。

(3)聚光镜 聚光镜一般由两块耐高温的平凸透镜组成，两块透镜平面朝外，凸面相对，中间有一厘米左右的间隙，便于通风冷却。为了减少光源的热辐射，中间常放一块平板隔热玻璃，以免烤坏幻灯片。光源被准确地放在聚光镜透镜组的焦点上，这样聚光镜就能将光源发出的散射光聚集成平行光束，均匀地照亮幻灯片。幻灯片作为实物通过放映镜头在银幕上形成清晰的影像。因此，聚光镜的直径要比幻灯片画面稍大些。

(4)放映镜头 放映镜头的作用是将幻灯片的画面放大，在银幕上形成一个清晰明亮的影像。放映镜头一般都由三片以上凸透镜和凹透镜组成，能够较好地消除像差、色差和影像畸变等现象，故成像清晰，放映效果好。

为了得到足够的放大率，幻灯片一般放在镜头透镜组的一倍焦距以外，二倍焦距以内(即 $f < u < 2f$)，根据透镜成像的规律，在镜头的另一边就可得到一个放大的倒立的实像($v > 2f'$)。在这个像所在的位置放上银幕，就能得到一个放大了许多倍的幻灯片画面的影像。由于银幕上得到的是一个与幻灯片画面上下倒置，左右相反的影像，不便于观察，所以在放映前，必须将幻灯片上下倒置、左右相反地放在幻灯机的片盒内。

三、幻灯机的使用

在使用的过程中，幻灯机的操作主要是装片、换片和调焦。

1. 装片

首先将幻灯片按教学过程的先后顺序插在片盒内，然后把片盒放入片仓（直片盒）或装在幻灯机的顶部（圆片盒），并使片盒上的齿条与幻灯机传动机构的小齿相啮合，再打开电源和光源开关，即可进行放映。

2. 换片

幻灯机的型号、种类不同，换片方式也不尽相同，但主要有手动、键控、遥控、讯控和自动换片等几种。

手动换片：一般都用于较简单的幻灯机，将幻灯片插入插片夹内，固定在机架上，左右推动插片夹即可换片放映。使用不方便，效率较低。

键控换片：有的幻灯机在机上设有两个换片按键，一个为前进键，使幻灯片由前向后顺序放映；一个是后退键，可使幻灯片重复放映。还有的幻灯机只有一个幻灯片键（如 1950 型），短时间按下，片盒前进，较长时间按下，片盒后退。

遥控换片：遥控分为有线遥控和无线遥控两种形式。有线遥控是将换片键、自动调焦键以及电源开关等安装在一个遥控盒上，用电缆与幻灯机相连，教师可在讲台等位置处远距离操纵幻灯机。无线遥控由供教师操纵的发射器和装在机内的接收器两部分组成。发射器一般有两个通道或四个通道，一个通道为换片开关，发送某一信号（例如 840 赫兹音频信号）并以调幅方式调制在高频载波（例如 27.125 兆赫）

上发射出去。另一通道为调焦开关，发射另一频率的音频信号(例如1220赫兹)，同样调制在高频载波上发射出去。机内接收器接收到这些信号后，经检波、功率放大、选频电路后控制电磁继电器的机械动作或调焦电机的运转，完成换片或调焦工作。

讯控换片：讯控换片需要配备一台幻灯声画同步器或双通道录音机。声画同步器的使用比较简单，只要按下同步器的录音键即可在录音带的一个通道上录制解说词，需要换片时，按一下同步器上的同步按钮即可在磁带的另一通道上录下1000赫兹左右的换片信号。在放映时，将同步器和幻灯机联接起来，当同步换片信号通过放音磁头时，同步器便将信号输出给幻灯机内的电子线路，控制换片机构的运动，实现讯控自动换片。如果使用一般双通道录音机，则要附加机外同步器，才能实现讯控换片的目的。例如FH-50型自动幻灯机与双通道录音机相配合，要使用YSD-1型机外同步器。

自动换片：自动换片是通过幻灯机内的延时调节电位器进行控制的，换片时间的长短由电位器旋转角度的大小来决定。一般自动换片定时器上有“0、1、2、3”四个档位，“0”是采用其它换片方式时定时开关的位置，只有将开关键拨到“1、2、3”的位置时延时调节电位器才起作用，但这时不能同时运用其它换片方式。换片时间“1”约为30秒，“2”约15秒，“3”约8秒。

3. 调焦

当第一张幻灯片进入片门映到银幕上后，可能因镜头焦距没对准造成影像模糊，这时需要较大范围的调节，可用手转动放映镜头调整和幻灯片的距离，使幻灯片的画面正好成

像于银幕上，直到影像清晰为止。在放映过程中，由于有的幻灯片不平或片框规格不一不能停留在片门的同一平面上，造成银幕上影像不实，这时可用机上的调焦键或遥控装置上的调焦按钮进行微调。现在有的幻灯机具有自动调焦的功能，在放映过程中能够自动进行微调，保证放映质量。

四、银幕的配置

银幕是幻灯、投影、电影教学不可缺少的设备，它对放映画面的亮度、清晰度起着重要的作用。银幕的种类很多，按样式有板框式、软片式和卷筒式；按显示方式有反射式与透射式；按材料有白布幕、布基白塑幕、玻璃微珠幕、玻璃定向幕等。现将常用的几种银幕的特点简述如下：

1. **布基白塑幕** 采用高反射系数的涂料制成，是漫反射银幕。它的幕面洁白均匀，光线反射柔和，视觉不易疲劳，画面亮度不随观看角度的不同而变化，适合较宽的教室使用。

2. **玻璃微珠幕** 采用高折射率的光学玻璃微珠制成，属于方向性银幕。它能使照射在幕面上的光线集中反射向一定角度，因而亮度高、图像清晰，但观看角度小，适合较狭长的教室使用。

3. **玻璃定向幕** 采用折射率很高的玻璃微珠制成，光线几乎按原路反射，同光轴位置为最亮，如偏移5度角亮度则大幅度下降。适用于国防、科研、特技摄影等方面。

4. **透射幕** 透射幕有毛玻璃幕和透明塑料幕等，适用于在幕后放映或在幕的前后都有人观看的场合，但幕后亮度较低。