



人类生活与发明系列 20



# 影视俱乐部

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 20

· 人类生活与发明系列 ·

# 影视俱乐部

编写：宋良明

中国建材工业出版社

# 目 录

## 电影的身世

|                 |      |
|-----------------|------|
| 电影的孕育 .....     | (1)  |
| 摄影术的发展 .....    | (5)  |
| 摄影机的发明 .....    | (8)  |
| 电影的诞生 .....     | (11) |
| 电影的奥秘 .....     | (13) |
| 丰富多彩的特技摄影 ..... | (17) |

## 电影世界

|               |      |
|---------------|------|
| 全息电影 .....    | (36) |
| 宽银幕电影 .....   | (37) |
| 遮幅电影 .....    | (38) |
| 立体电影 .....    | (39) |
| 白昼电影 .....    | (40) |
| 环幕电影 .....    | (41) |
| 穹幕电影 .....    | (43) |
| 香味电影 .....    | (44) |
| 下凹形球幕电影 ..... | (45) |
| 内外球幕电影 .....  | (46) |
| 全景水帘幕电影 ..... | (46) |
| 星球电影 .....    | (47) |
| 动感电影 .....    | (48) |
| 永久性袖珍电影 ..... | (48) |

|            |      |
|------------|------|
| 空间电影 ..... | (49) |
| 小型电影 ..... | (50) |
| 大型电影 ..... | (52) |
| 隧道电影 ..... | (56) |

## 电视纵横

|                 |      |
|-----------------|------|
| 电视的发明 .....     | (58) |
| 电视走进家庭 .....    | (61) |
| 彩色电视 .....      | (64) |
| 声画并茂 .....      | (66) |
| 微波传送 .....      | (69) |
| 电缆电视 .....      | (72) |
| 立体电视 .....      | (75) |
| 录进“唱片”的电视 ..... | (78) |
| 卫星直播 .....      | (81) |
| 慢扫描电视 .....     | (83) |
| 形形色色的电视机 .....  | (88) |
| 荧屏杂志 .....      | (95) |
| 电视诊病 .....      | (99) |

## 电影的身世

### 电影的孕育

在历史的长河中，电影的年纪很轻，她于公元 1895 年才来到人世。然而在电影出世前，曾经历了一个相当漫长而又复杂的孕育过程。

让我们先从光和影说起吧。据考证，世界上关于光、影知识的最早记录产生于中国。远在战国时期，一些学者就开始了对光、影的研究，其间最有代表性的就是以墨翟为代表人物的墨家学派。墨翟出身低微，曾经当过制造器具的工匠。以他为首所组成的墨家学派，是一个有严格纪律的政治团体，参加者多来自社会下层，这些人刻苦耐劳，勤于实践，重视知识。墨家学派著作的总汇是《墨子》，《墨经》是其中的组成部分。在《墨经》中，作者对几何光学作了较深入的研究，在小孔成像和平面镜、凹面镜、凸面镜成像的观察和实验基础上，对光、影的知识，有这样 8 条记载：第 1 条是叙述影的定义与生成；第 2 条说明光与影的关系；第 3 条则畅言光进行的直线传播性能，并且用针孔成像的实验来说明它；第 4 条说明光有反射的性能；第 5 条论光和光源的关系而定影的大小；第 6、7 和 8 条分别叙述了在平面镜、凹面镜和凸面镜中物和像的关系。这 8 条，虽只寥寥数百字，却毫无臆测

之语地表述了光、影的基础知识，在世界上第一次提出了光是呈直线运动的论点。

相传到西汉武帝时，根据光、影生成和物像反映的原理，形成了一种奇特的艺术形式——灯影戏。这种古代的灯影戏，开始时人物和景物用素纸雕刻组成，后来随着制作工艺的改进，素纸被用彩色装饰的羊皮纸代替。灯影戏中素纸做成的人物，关节可以活动，并用白线系着。这些纸被挂在白色布幕后，用灯光照射，于是纸影就投射在白幕上，观众在幕前观看。演出时，人在幕后牵线，使纸人作出种种动作，同时还有人在幕后奏乐、唱歌，而纸人则按音乐的节奏手舞足蹈，翩翩起舞。不仅如此，当时的灯影戏还有故事情节、人物角色之分。表现的内容也很丰富，有历史故事、民间传说、神话传奇等，成了人们喜爱的娱乐消遣活动，初步确立了光影艺术的地位。

大约在 11 世纪以后，灯影戏作为一种演出形式，在我国逐渐形成并繁荣、盛行。

在我国古代除了灯影戏外，还有一种艺术形式，也是利用光源照射不透明或半透明物质形成投影的原理，在一定空间上让投影移动，在光影变幻中产生一种艺术效果，满足人们观看活动影像的要求，这就是走马灯。走马灯在我国也流传了很久，大约已有 1000 多年的历史了。宋朝的诗人、明朝的学者都曾作诗或写书描述过走马灯的千姿百态。

走马灯是由蜡烛灯光、纸人纸马和外壳组成的，当走马灯中的蜡烛燃点后，人们就能看到走马灯上人马飞旋，往来不绝，这是什么原理呢？原来走马灯的构造是这样的：走马灯是用彩纸糊成的，它的外壳有方形、圆形等形状，在外壳

中间，用纸片剪成人、马，附着在灯壳上的纸轮上，当灯中的蜡烛点燃后，空气对流，热气上腾使得纸轮旋转，这时人、马就随之转动，烛光照出的影子投射到外壳上，看起来，人、马都在不停地活动。走马灯不仅能表现活动的人、马，而且还可以表演一些故事，只是表现的内容比较简单。

灯影戏、走马灯都是巧妙地运用了光、影生成的物像反映的原理。我们不难看出，它们与现代的电影有很多相似的地方，灯影戏中的灯，走马灯中的蜡烛，就好像今天电影放映机中的放映光源，灯影戏中的白幕，走马灯中的外壳不就是今天的电影银幕吗？那活动在白幕上的纸人影，映射在灯壳上飞快活动的纸人纸马不就类似于今天电影胶片上的影像吗？……当然灯影戏、走马灯和电影有着本质的区别，但不能不承认日后的电影受到了它们的启发和影响，从某种意义上说，灯影戏、走马灯孕育了现代的电影。令人遗憾的是，由于中国封建社会和近代半封建半殖民地社会的腐败落后和对科学技术的鄙视摧残，使得我国古代劳动人民的这些创造发明没能继续发展成现代的电影。

公元13世纪，随着蒙古军队一系列的军事行动，灯影戏作为当时蒙古军营中最好的娱乐消遣活动，被带到了波斯人、阿拉伯人、斯拉夫人居住的区域。不久又流传到东南亚诸国。到了18世纪，灯影戏又传入法国马赛、巴黎及英国的伦敦。

在电影孕育过程中，人们在不懈地努力着，中国古代灯影戏在欧洲流传盛行，使各国科学家受到了启发，产生了大量的联想。他们在不断认识、发现、探索着大自然的新奥秘，同时也在认识发现着自身的一些规律。据记载，有关人眼的

一种现象——当人的眼睛离开所看到的物体以后，那个物体的影子并不马上消逝，而是在视网膜上持续停留一定时间，一般可达十分之一到四分之一秒，即“视觉暂留”现象。“视觉暂留”现象是17世纪英国物理学家牛顿发现的，后于1824年被英国人彼得·马克·罗格特正式定名。根据视觉暂留这个原理，1829年~1832年期间，物理学家普拉多和奥地利教授斯普弗尔几乎同时分别制作出了“旋盘”。所谓“旋盘”，就是由固定在一根轴上的两块圆形硬纸片构成，在前边的圆纸片上等距离地刻上一定数目的隙缝，而在后面的圆纸片上绘出一连串分解的图像，用手将后面的圆纸盘旋转，从前边圆盘的隙缝中便可看到后面圆盘上本来静止分解的图形，变成了运动状态。1834年人们又改进了旋盘，用机械带动一个旋盘旋转，这样旋盘转动的就更快，因此图像的连续性也就更强。可以看出，这时的旋盘要比中国古代的走马灯改进了一大步。但是这种旋盘只能同时供一两个人观看。为使更多的人都能看到这些活动的影像，人们又发明了幻灯。幻灯可以有较大的银幕，因此可使很多人同时观看。可是幻灯上的景物却是静止的，为了解决这个问题，在19世纪中叶，人们把旋盘同幻灯结合起来，这样既克服了旋盘只能让少数人同时观看的缺点，又使幻灯放映的图像活动起来，这就是活动幻灯。这种活动幻灯已接近于电影了。从中国古代的灯影戏、走马灯到旋盘、活动幻灯，我们看到了电影孕育的过程，如果把电影比作一个胎儿，那么她已经在母腹中躁动起来了。

## 摄影术的发展

摄影术是电影的近亲，也是电影拍摄的重要组成部分。在19世纪中叶，人们把旋盘装进了幻灯机，放映时摇动转盘，银幕上的图画便活动起来。但是幻灯片上的图画是用人工画出来的，毕竟是不够完美的。怎样才能使画面更生动、更逼真呢？为了达到这一目的，当时的很多科学家做了可贵的尝试，经过不懈的努力，终于发明了摄影术，为电影的诞生创造了条件。

虽然人们从16世纪开始研究物体成像的现象，17世纪便陆续开始各种照相术的发明，但真正能够拍摄照片，则是19世纪才实现的。

照片上的形象是美好的，要想把照片上的形象留住，就必需发明一种能够感光的照相纸，制造相纸的关键是找到具有感光性能的药剂。早在18世纪末，瑞典的化学家杜勒就发现了氯化银具有感光性能。这一发现引起了英国化学家威吉乌特的兴趣。他试着把氯化银涂在白纸上，然后把白纸放在黑暗的地方，几天以后把白纸拿出来，发现白纸没有发生任何变化，然而当他把白纸放到阳光下照射时，一个意想不到的现象发生了，白纸渐渐地变成了灰色、棕色，直至最后变成黑色。为什么涂上氯化银的白纸，在黑处没有变化，而在日光的照射下就会发生变化呢？原来在光能的作用下，氯化银发生了化学反应。在氯化银中有许多银离子被还原成很细小的金属银颗粒，而金属银的颗粒很细时呈现出黑颜色。氯化银受光照射的时间越长，被还原的银离子就越多，颜色也

就越黑。根据这一原理，威吉乌特制作了世界上最早的一张印相纸。在这样的印相纸上，放上用黑纸剪成的人物、动物、风景画，再拿到日光下照射，这时没有黑纸遮挡的部分氯化银受光照发生分解现象，颜色变黑，而被黑纸遮挡的部分，氯化银没有分解，仍然是白色，这样一张黑底白像的“照片”就产生了。有了照片，随之而来的问题又产生了，一段时间后，照片上白像部分慢慢地变黑，直到影像全部消失。这是怎么回事呢？原来在白像上仍然有氯化银，经过一段时间后，随着光能的作用，氯化银的分解还在慢慢地进行着。怎样才能使曝光后的相片固定下来，以便长久保存呢？威吉乌特花费了很多时间和精力，始终都没有找到一个合适的方法。其实，当时的化学工业已经相当发达，在1799年人们就已经发现硫代硫酸钠溶液能够溶解氯化银，但还没有引起威吉乌特的注意，使他与之失之交臂，最后他始终未能找到一个使他发明的印像法印出的照片长久保存的办法。直到1839年，法国人达克拉发明了用碘化银作感光剂，用水银作“显影”剂，用硫代硫酸钠溶液作“定影”剂的感光材料后，才使得照相摄影技术有了重大发展。达克拉发明的这种照相机，被称为“银板法”。

那时候，拍张照片是一件很麻烦的事，由于银板照相的感光性能很差，加上照相机用的又是长焦距镜头，因此拍一张照片一般要用半个小时。并且不论男、女、老、少，只要拍照就都得在脸上搽上一层雪白的白粉，以此增加皮肤的亮度，增强脸部的反光，拍照的时候，人们要一动不动地坐在强烈的阳光下，一坐就是半小时，一个姿势真让人难以保持，为了得到一张清晰的照片，人们想出了一个办法，在椅子上

安了一个夹子，把脑袋夹住，避免晃动，但是人的眼睛受不了强烈阳光的照射，半个小时眼皮一眨不眨，真是太难做到了，因此照片上的人物眼部重影很厉害，很多人都成了“瞎子”。

尽管拍摄过程令人痛苦不堪，但是人们很希望能保留自己美好的身影，还是有很多人热衷于照相术。

人们决心对现有的照相术进行改进。1851年英国的阿歇尔、弗赖埃、宾汉发明了湿性珂罗酊制出了底片，使照相底片的感照度大大提高，只需几秒钟便可拍成一张照片。湿性珂罗酊不仅提高了底片的感光光度，而且使得照相成本大为降低。随着湿性珂罗酊被普遍采用，照相的周期大大缩短，因此刺激了摄影术的发展，欧洲出现了数以万计的专业照相馆。不久在这些城市中便流行开一种风气，几乎每个人都要照一张像片，在亲朋好友中互相赠送，以此作为时髦。这时的摄影术比从前确实是向前迈进了一大步，但还是不够完美。存在的突出问题是，底片是用玻璃做成的，尺寸比现在的软片大得多，保存起来很困难。另一方面，湿性珂罗酊配方复杂，且不稳定，使得感光材料不能储存。人们总是临到拍摄的时候，才来调制感光材料，调制好后还得赶紧涂在玻璃片上，否则几分钟后就失效了。这种底片的感光度仍然很低，拍照时曝光时间需要几秒钟，这些使得摄影家们不能用此方法拍摄运动物体的照片。于是人们再接再励，进一步的探索、研究。1888年，美国人乔治·伊斯曼发明了快速感光的柔软胶卷。这时拍摄一张照片的曝光时间缩短到了几分之一秒，几十分之一秒，以至更短的时间。随着科学技术的进步，照相机的镜头也有了改进，人们又在照相机上装上了快门。摄影技术

发展到这一步，人们才有可能拍摄到奔马、飞鸟、跑步、跳水之类快速运动物的照片。

摄影术的不断改进、完善，无疑加快了电影诞生的速度，为电影的问世奠定了必要的基础。

## 摄影机的发明

从中国古代的灯影戏、走马灯，到后来西方国家的旋盘、活动幻灯，人类在科学和艺术的天地里展翅翱翔，但人们不满足于已取得的成绩，还要向更高，更广阔的天地飞去。那时活动幻灯已经很接近于电影了，只是幻灯片上的图画是用人工画出来的，既浪费时间，画的动作又非常的简单、不准确。能不能使画面的影像更真实，内容更复杂呢？随着摄影术的发展，有人试着把照片用在幻灯机上来代替人工绘画，取得了很好的效果，进而导致了最早的摄影机和放映机的诞生。

用幻灯机放映照片，虽然画面逼真了，但一张张的照片不是连续的，放映出的影像不能活动，怎样才能使照片上的影像活动起来呢？1851年，第一“活动照相”被摄影师克罗、杜波斯克等人试制成功了。他们采取连续拍摄的办法，把一个人放下手臂的动作分解成若干个。如先拍这个人举起手的姿势，然后再拍这个人把手稍微放下一点的姿势，这样一次次耐心地拍摄，直到把手完全放下为止，分别拍摄了若干张，然后放在活动幻灯机上放映，银幕上的影像居然活动起来了。

然而，这样的动作太简单了。1873年，英国一位著名的摄影师设计了一种巧妙的办法来拍摄运动的物体。他把24架照相机等距离地沿着跑道排成一行，使照相机的镜头对着跑

道，装好照相底片，每架照相机的快门上都系了一根长长的线，这些引线并排横在跑道上，然后再让一匹马在这条跑道上奔跑，马依次把24根引线绊断，同时也就逐一拉动了24架照相机的快门，因此连续拍出了24张照片，记录了奔马的连贯动作。照片冲洗以后，再经幻灯放映，就可以看到骏马飞奔的影像了。后来这位摄影师还用40多架照相机拍摄人或物的运动影像，制成了各种活动幻灯片。这个实验引起了欧美科学家的浓烈兴趣，也启发了发明家丰富的想象。

然而，用40多架照相机拍下的照片，只能放映一两秒钟，要想放映一两分钟甚至更长些，那就需要成千上百架照相机了。况且用这种方法，情况也不像想象的那么美妙，拍摄奔马时，有时马蹄没有碰到绳子，镜头里就什么也没留下。有时绳子系得太牢，马踏不断，反而发生马匹受惊，把相机也拉倒了。能不能用一架连续拍摄的摄影机来代替多架单独的照相机呢？1874年，挪威天文学家强逊发明了一种“转轮摄影机”。这个摄影机利用了左轮手枪的原理，在摄影机上有一个镜头和一个密封的圆筒形暗箱。在暗箱里有一个齿轮，齿轮带动一块圆形的感光板间歇地转动，每拍摄一个影像，它就停止70秒，把感光板转过去，然后再拍第二个影像。这样，一共可以拍摄17个影像，强逊用它成功地拍摄了金星经过太阳旁边的各个阶段的影像。

后来法国生物学家马莱综合了活动照片和转轮摄影机的原理，经过几年的不懈努力，终于发明出第一架电影摄影机——固定底片连续摄影机，当时被人们称为“摄影枪”。在“摄影枪”中装的已不是平板底片，而是把感光药膜涂在可卷的纸带上，马莱用这种“摄影枪”拍了海鸥飞翔，马、驴、狗

奔跑及行路人等各种连续运动的照片。1888年，马莱又改进了“摄影枪”，并把用“摄影枪”拍出的照片献给了法兰西共和国的科学院。

马莱的成绩，激发了许多国家的科学家的热情，推动了摄影技术的发展，使得摄影机器更趋完善。在此我们需要特别提到一位在发明和创造电摄影机上功绩显赫的发明家，他就是世界闻名的伟大科学家、发明家——美国人汤姆斯·爱迪生。1877~1879年，爱迪生试验成功留声机、供电和电力照明系统。一次偶然的机会，留声机引发了他的联想：如果能制出一种“留像机”，把人的动作也记录下来，那该多有趣呀。于是，他利用留声机的原理，把留声机的圆筒上包上照相底片，把唱针的位置安上摄影机的镜头，拍照时，摇动手柄使圆筒转动，使镜头对准运动的物体，于是就能拍出运动物体的连续动作。但这样的“留像机”存在着两个很大的缺点：一是底片长度不够；二是用手摇动手柄转动圆筒，速度不均匀，因此拍出的照片很不理想。随着电力工业的发展，电动机的问世，为摄影机提供了动力，代替了手摇柄。另外，当时柯达公司制出了50英尺长的35毫米的软胶片，爱迪生经过多次研究，广泛借鉴前人的经验，终于确定了35毫米宽的胶片为影片的标准形式。在胶片上由上而下地排列着一幅一幅的画面，在每个画面的两旁打四个孔，可以用齿轮准确地传动，使得胶片均匀地通过照相机的镜头，从而妥善地解决了影片的牵引问题。直到今天，电影的胶片除了少数地方有所改动，大部分仍然保留了爱迪生原来制定的尺寸。这些发明创造，使爱迪生完成了当时世界上最完整的一台电影摄影机。爱迪生不仅对电影摄影机的发明创造做出了巨大贡献，而

且在电影放映机的问世过程中也建立了不可磨灭的功劳。1894年，爱迪生研制成一种为放映影片用的电影视柜。这是一只大木柜，里面设有放映光源，配有放大镜，并装有一套滑轮，牵动一条50英尺长的影片，以每秒钟46格画面的速度移动，而且，每换过一格时就有个遮闭器把影片遮一下，使观众看不到影片的移动，影片头尾相接，可以循环运转。电影视柜一次只能供一人观看，观看者从放大镜中可以看到大约半分钟的活动影像。由于它的新奇，人们争相观看，并把它称之为“魔柜”。但令人遗憾的是，由于解决不了多数人同时观看的问题，因此电影视柜没有广泛流行。

电影视柜虽由于构造不完善，没能普遍流行，但不难看出，电影放映机的雏形已基本形成。此时，对电影的研究和改进，主要集中在如何完善地向观众放电影上。因此可以说电影的问世已经为期不远，指日可待了。

## 电影的诞生

1895年12月28日下午，在巴黎卡普辛路14号大咖啡馆的地下室里，卢米埃尔兄弟第一次向社会售票，公映电影。这个日子，被世界电影史确定为电影诞生的日子。

从卢米埃尔兄弟公映第一场电影开始，便开始了电影风行世界的时代。在电影的发明中，我们不能不承认卢米埃尔兄弟起了重要的作用。他们为电影事业做出了卓越贡献，终于赢得了电影发明的荣誉。

路易·卢米埃尔和他的兄弟奥古斯特·卢米埃尔多才多艺，他们毕业于马蒂尼工商学校，受过很好的教育，他们是

法国的企业家、化学家，也是优秀的摄影师。他们兄弟二人在里昂经营着一家生产照相器材的大工厂。当爱迪生的“电影视镜”传入法国时，引起了卢米埃尔兄弟的极大兴趣，他们研究了“电影视镜”的构造，并进行了重大的改进，从缝纫机缝纫布料中得到启示，仿照缝纫机的机械原理，制造出电影放映机的抓片机构，巧妙地解决了胶片间歇通过片门的问题，许多科学家没有攻克的难关被他们轻而易举地解决了。经过10年的艰苦奋斗，他们发明了完善的电影放映机，摄制了崭新的有极大商业价值的影片，并用每秒16格画面的速度拍摄和放映影片，这比爱迪生所用的每秒48格画面的速度要低得多，耗用的电影胶片也减少了1/3，但放映质量却好得多。

经过几十年的研究、改进，电影终于诞生了。我们把“电影发明”的桂冠归之于卢米埃尔兄弟，是因为他们在发明电影的“接力跑”中，跑完了最后一棒。然而电影的发明并不是某个人的天才创造，而是由于化学工业、机械工业、玻璃工业、电力工艺等科学技术的发展，以及世界上无数位科学家、发明家取长补短获得的共同劳动的结晶。在各国出版的电影技术发明史上，美国人说电影技术是爱迪生发明的，法国人说是卢米埃尔兄弟发明的，俄国人说是索斯诺夫斯基发明的，英国人说是劳勃·保尔发明的，德国人说是玛克斯·斯克拉坦诺夫斯基发明的……尽管每一种说法都具有片面性，但是把这些说法综合起来，就说明电影不是某个“天才”所创造的。因此在谈到电影的诞生时，人们不仅应该赞美爱迪生、卢米埃尔兄弟，还不应忘记那许多国籍不同，职业不同，为电影的发明默默做出贡献的人们。

## 电影的奥秘

人们把早期的电影叫做“伟大的哑巴”。因为它不能说话。最初的表演大师们只能靠眉目传情，靠他们绝妙的演技来表现影片的故事，传达角色的喜怒哀乐。今天我们偶尔也还可以看到这种最早的“默片”。卓别林等伟大演员尽管有炉火纯青的演技，但是，不能说话的影片，总叫人感到遗憾！

本世纪初，美国技师利·德雷斯特萌生了一个大胆的想法：为什么不能把爱迪生发明的留声机和电影结合起来，给哑巴们装上一条“声带”？他苦苦思索，最后决定把声波录制在胶片的边缘上。人物终于和他们的声音结合到了一起。可是，他的发明并没有引起当时电影界的注意。

直到1926年，华纳兄弟电影公司在财政上陷入困境，需要寻找新的出路时，他们才想到了有声电影。他们没有应用利·德雷斯特的发明，而是采用了当时的贝尔电话研究所发明的一种有声系统。1927年底，华纳兄弟电影公司终于推出了世界上第一部有声电影《爵士歌王》，电影的默片时代从此宣告结束了。

《爵士歌王》的主角，是当时最受欢迎的著名歌星奥尔·尼尔森。他的形象和歌声同时出现在剧场中，立刻吸引了许许多多的观众。其他的电影公司也立即行动起来，竞相采用有声系统。这时候，德雷斯特的发明才显出了它的价值。

两年以后，《爵士歌王》首次在纽约上映。那时正是美国的经济大萧条时期，许多企业纷纷倒闭，失业大军急剧膨胀，可是电影业却似闲庭信步，依然发展得有声有色；这不能不