学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

世界科技全景百卷书（20）

影视俱乐部

BOOK

内部资料 非卖品

影视俱乐部

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。黑翟出身低微，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，有夫人眼的一种现象——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法，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、宾汉发明了湿性珂珞酊制出了底片，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。湿性珂珞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。随着湿性珂珞酊被普遍采用，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，湿性珂珞酊配方复杂，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，每换过一格时就有一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“电影视柜”传入法国时，引起了卢米埃尔兄弟的极大兴趣，他们研究了“电影视柜”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，这不能不归功于有声电影的发明。

在让电影“开口”的同时，发明家们还在进行着给电影“着色”的研究。

在 19 世纪末，当人们刚发明黑白电影后，就有人想到创造彩色电影。1896 年，便出现了最早的彩色电影，当时，人们想用照片着色的办法，用人工在电影拷贝上着颜色。人们拿着画笔，在影片上一张一张地用手工上颜色，可是，无声电影每秒钟有 16 格画面，这么一格一格地着色，工作量非常大，而且着色的效果也不好。这种做法只适合于一些少量发行的短片，或者只在黑白电影中的某些场景应用彩色，或者只在某些景物中应用彩色。

随着影片长度和拷贝发行数量的增加，人工着色的方法变得越来越不实际，于是人们开始研究机械着色的方法。20 世纪初，百代·费瑞里斯成功地设计了一种机械着色法，取名为“百代色”系统。应用这种方法，可根据需要制作和使用 6 种颜色的模片，从而可制出颜色丰富的电影拷贝。这种方法在商业上获得了很大的成功。

人工着色和机械着色方法被人们进一步简化，人们将整部影片或一些场景全部作成一种颜色，从而产生一种情调或气氛，受到人们的欢迎。这种方法在商业上获得了很大的成功。也终于促使生产胶片的制造商想办法去生产各种有色片基的黑白正片。在 20 年代初期，许多美国影片都有一些场景采用的是带色的正片，但到了胶片上有光学声带之后，这些着色片基就不能用了。

1897 年，人们试制了第一部彩色影片。这部彩色影片的拍摄、放映速度比黑白无声片高 2 倍，即每秒放映 48 格画面。拍摄时在镜头前装了一只旋转遮光器，上有三块滤色境——红、绿、蓝色，每秒钟内每色各拍 16 格。放映时，在放映机的旋转遮光镜前也加了三块滤色镜，结果在屏幕上便出现了拍摄时景物的彩色。但是这种方法还不成熟，不能普遍推广，由于拍摄时红、绿、蓝三种颜色每秒钟要各拍 16 格，同时每 16 格又要换一块滤色镜，使得摄影机的构造非常复杂，胶片也比较浪费，最主要的是它并非是真正三原色合成，而只是黑白片加上三块滤色镜，所以放映出来的影像上总像是蒙上一层灰色的罩影似的，没有真正做到还原彩色。

在彩色电影的发展过程中，曾相继出现了以下 4 种类型的加色法：

（1）交替滤光法。即使用滤光片转盘和一条胶片交替产生和放映两色或三色的分色画面；

（2）分光记录同时混合法。即用特殊的光学系统在 1～3 条胶片上产生标准幅面或小幅面的分色画面，放映时将相应的分色影像同时投影，混合成彩色画面；

（3）柱镜法。即在片基上制出微柱形表面，并使用特殊滤光片；

（4）彩屏法。即通过红、绿、蓝三原色镶嵌而成的彩屏形成分色影像。

由于加色法的放映，需要更多的光，而且往往需要特殊而又复杂的放映设备和摄影设备（彩屏法除外），因此一般说来，加色法彩色电影在商业上的成功率很低。

到了 20 世纪初，人们又把“三色加色法”简化，去掉一色，变成“双色加色法”，这种方法比较容易做到，但是这种做法，彩色还原更差了。

1906 年，有人试用彩色印刷原理，即印染法。但印染法比较复杂，由于受当时条件的限制，没有得到实际应用，只是到了 30 年代才开始走入全盛时

期。虽然印染法工艺比较复杂，但拷贝片颜色鲜艳，色牢度好，数十年不褪色。且拷贝发行量大时可使成本降低，故在电影兴旺的 30 年代至 50 年代，染印彩色片一度独霸影坛。

在 1910 年后，人们开始试制彩色胶片，经过 20 年的努力，才在 1930 年左右制成多层彩色胶片。接着又经过 10 年的使用、改进，到了 1940 年，彩色影片才普遍起来，终于使银幕变得色彩缤纷。

现在以胶片为媒体的彩色电影，基本上都是以内偶法多层彩色片的形式制作的。曾经在商业上取得巨大成功的印染法，因大部分电影发行拷贝数量有限，现已很少使用。与此相反，以磁带等非胶片为媒体出现的电影则日趋活跃。这种现象表明，电影已进入了多媒体时代。

丰富多彩的特技摄影

电影刚刚诞生的时候，影片只能反映一些日常生活中的简单锁事，这种镜头呆板、形象平淡的影片，时间一长，观众就厌烦了，然而在一次拍摄的偶然事故中，却引发了一场具有革命意义的特技摄影。大约在 1900 年，法国摄影师乔治·梅里爱拍摄一个街道场景时，摄影机突然发生故障，转片齿轮卡住不动了，他经过检修，摄影机很快就修好了，于是他又继续在相同的机位拍摄下去。意想不到的奇迹就这样发生了，收机后，当梅里爱将冲洗好的胶片当众放映时，却出现了令人惊讶的情景：一辆行走着的马车，突然变成了一辆灵柩车。梅里爱目瞪口呆，遂撤下胶片，逐格仔细研究，终于发现，原来就在他重新开机拍摄的时候，摄影机前的马车早就消失了，而后面驶来的灵柩车恰好驶到摄影机出故障时马车所处的位置，所以梅里爱重新拍摄的已经不是马车而是那辆突然出现的灵柩车了。

乔治·梅里爱的这一偶然发现，突际上是现今电影特技中被称为“停机再拍”的最简单的技巧，剪接效果也叫“蒙太奇”。此后，梅里爱充分发挥了他个人的拍摄天赋和才能，创造了很多拍摄特技手法，为电影特技的发展奠定了基础。

现在，电影特技已经被广泛地运用于电影创造之中，电影特技本身也随着科技的日益进步有了飞速的发展。为了揭开电影特技的奥妙，让我们一同看看一些奇妙的电影特技镜头是怎样拍摄的吧。

顷刻花盛开——在自然界中，荷花盛开，牡丹吐艳，芍药怒放，都要经过培土、施肥、修枝、浇水，一朵朵鲜花从含苞到开放，要经过较长的时间，有的甚至要几十天。但是在电影中，这些花只要几秒钟就开了，是什么缘故呢？说来很简单，这是一种“延时摄影”的特殊效果，也就是利用延时自动控制设备，按剧情需要，每隔一定时间进行逐格摄影的结果。比如在影片《花生丰收的秘密》中，花生作物的生长、开花、结果，就是根据自然规律和镜头的长度的需要，预先算出每拍一格的时间间距，用自动控制器控制摄影机和被摄物体的照明灯光，定时对花生的生长过程进行拍摄，直到结出果实为止。这样摄下的影片，就能把较长的生长过程，在较短的时间内显现在银幕上，给人以眨眼之间完成生长、发育、结果全过程的强烈印象。

延时摄影方法，在科教片中运用最多，它可以把各种动物、植物的缓慢生长过程，在短暂的时间内再现于银幕。

破镜再重圆——现实生活中，你打破了镜子，摔破了花瓶，是很难毫无

痕迹地重新完好再现的，可是在电影特技中，高举过头顶，摔在地上碎如粉屑的镜子，可以在顷刻间“魔术”般地重新完好无损地出现。这是怎么回事呢？

大家知道，破镜是不会重圆的，这是电影工作者利用摄影机从反向运转进行倒摄，放映时，将反向运转摄得的物体以正方向运转进行放映，就可以获得与实际运动方向相反的结果。利用这种特技手段，不但可以使破镜重圆，还可以使水往高处流。你若看过电影《阿诗玛》，一定会记得这样一组镜头，阿诗玛在危难中思念阿黑哥时，把一朵花放入小溪后，骤然间，哗哗的溪水竟然改变了流向，打着旋向高处倒流，将花朵载向阿黑哥的身边。

倒摄特技，在电影中运用很多。例如，游泳者从水中倒跳到高高的岸上，人从地面跃上高高的房顶，远远的手枪飞回自己的手中等镜头，都是利用倒摄法拍摄的。

“山崩地裂”何所惧——自然界中，泥石流、山体滑坡、塌陷，地震，火山爆发等破坏性的自然灾害时有发生，观众在影片中经常可以看到这些自然灾害正在发生的场景。实际上，作为影片的摄影师，是根本不可能在这些灾害正在发生时拍摄的，那么，这样维妙维肖，让观众信以为真的镜头又是如何拍摄的呢？

大家知道，电影制片厂都有自己的摄影棚，自然界中最小的山，也比摄影棚大得多。影片中的泥石流、火山爆发、地震、山体滑坡等山崩地裂、巨石滚滚的镜头，基本都是在摄影棚里完成的。

特技师们在摄影棚里首先要模仿真山的形状和结构特点搭置起缩小比例的模型山，在根据泥石流、山体滑坡等山崩的需要，把模型山制成固定部分和活动部分，并把需要塌落的活动部分用可以翻动的木板支撑起来。这样，经过表面加工伪装之后，似真山的假山制成了。为了渲染气氛，还要在模型山上部的横木板上，事先准备好已涂好和岩石色彩一样的轻质模型石块和大量尘土，当模型山坍塌时，工作人员就不断地向下推动它们，喧染气氛，加强效果。另外，在拍摄时，改用比普通摄影快得多的速度来拍摄这类镜头，使模型山在坍塌时份量加重，空间和时间感加强。所以，尽管模型山小，山石崩落的时间也很短暂，但是经过高速拍摄，并配上维妙维肖的音响效果，放映在银幕上，与真的泥石流、火山爆发、山体滑坡、地震、坍塌等自然灾害相比一点都不逊色。

呼风唤雨显神威——电影中的乌云、闪电、大雪纷飞、风沙扑面、雷雨交加等自然现象是塑造形象、渲染气氛不可缺少的手段。然而，在现实生活中，风、雨、雷、雪、闪电这些自然景观的拍摄是比较困难的，不是节令不对，就是抓不住“战机”，而且即使拍下来，也不一定与剧情相吻合。电影中的这些自然景观，多数是运用特技拍摄，在同期或后期制作时与背景画面合成而得的。

电影中的狂风，一般是采用飞机开动螺旋桨来煽动气流；风沙或大风暴，多是用锯木屑染上各种需要的色彩，拌以适当的黄干墙粉，再用电风扇吹动，便会获得理想的效果。

电影中的雪花飞舞，一般是用纸屑或泡沫塑料代替。雪景是用老粉、碎石屑、滑石粉、精盐、樟脑粉等做成积雪，为了使雪景有层次，还可加入 5%～29%的蓝干墙粉拌和成不同程度的浅蓝色。比如《天云山传奇》中，冯晴岚顶风冒雪从水磨房把重病在床的罗群用小拉车接走时的一场雪景，就是

根据摄影机的拍摄角度，在一条高低不平的土路上洒上了厚厚的化肥，远远望去，一片白雪皑皑；磨房和屋檐上的“积雪”是用棉絮和化肥交织而成，既有雪的厚度，又有较强的立体感。电风扇一吹，一场精彩的雪花纷飞的镜头就展现在观众的面前了。

电影中的雨，是利用洒水壶或特别制作的水龙喷头洒水、喷水，再加上小型吹风机吹风，就可以取得狂风暴雨的效果。为了使下雨的效果更逼真，在拍运动的镜头时，可以在摄影机的移动车上安装固定的“下雨”装置，无论摄影机移动到何处，镜头前始终下着雨，雨景便自然地摄入到画面之中了。再加上人工模拟的下雨声，效果就十分逼真了。

电影中的乌云有真有假，真乌云是把天空的云彩用每秒一二格画面的速度拍下来，再用正常速度（每秒 24 格）放映，这样，乌云的实际运行速度增加了十几倍，从而造成了乱云翻滚的气氛。假乌云是在两块透明玻璃上，各贴上几块用棉花撕成的像云彩一样的棉团，然后将两块玻璃交错移动，再打上所需色彩的光，这样拍摄下来就能获得云团飞动的效果。

大自然中的闪电，电影用得十分普遍，但要拍下来，并符合电影中的故事情节是非常困难的。电影中的闪电，常常运用绘画合成的方法进行，简单说来，闪电多采用动画式的逐格摄影拍成，也可以用锡纸、涂上锡粉的细铅丝来代替闪电的效果。有时后期制作也可以与大自然的天空合成。有的闪电全部采用绘画也能收到很好的效果。

当然在需要或有条件的时候，风、沙、雨、雪、雷电也可以拍摄真实的自然景色。至于雷声，则是用特制的音响鼓进行锤击或从实况录制的音响资料中选用的。

冲锋陷阵在影棚——在战争片中，观众们经常可以看到机械化的坦克部队与陆军步兵协同作战的激烈场面，有些战士甚至坐在坦克上向敌人的阵地猛冲。这些镜头的拍摄如果完全都采取调集部队实况拍摄，那么经费支出是相当可观的，一般的电影制片商是承担不起的。即使是选用按实况拍摄的军事演习的纪录片资料，由于受到演员、服装、道具、环境以及气候等多方面的影响，也是非常困难的，所以，绝大部分战争实拍都是在摄影棚里进行的。

如果坦克是不动的话，非常容易拍摄。演员只需坐在离模型坦克较远的地上，穿上战斗服，表演冲锋陷阵、格斗厮杀，摄影机将二者同时拍入镜头即可。但战争中的场面，往往是坦克与步兵战士一齐冲锋，步兵借助坦克的掩护，有的战士还趴在坦克上，一齐向前冲，这又怎么办呢？

这时，特技师们开动脑筋，以摄影机为圆心，搭一个绕圆心旋转的轨道，坦克可以在圆形轨道上运转，坦克的前后左右均有表演台，表演台也可以随同坦克一起围绕摄影机同步运转。在表演台的后面有早已摄好的村庄、街头、云彩、树林等等所需要的背景环境，这一切在移动的架子后飞掠而过，再布置一些烟雾，摄影机开拍，即可以获得士兵协同坦克冲锋陷阵的激烈的战争场景。

烈火金钢妙无穷——在很多影片中都出现过英勇的战士冲入火海，赴汤蹈火抢救群众，抢救国家财产的镜头，烈焰熊熊，屋毁人亡，令人惊心动魄。难道烈火真的不烧人吗？

其实，观众大可不必为演员们担心，烈火伤不着演员们的一根汗毛，这些让人揪心的镜头全部是利用特技摄影和特技美术合成而来的。

特技摄影与普通摄影的区别在于：（1）拍摄时虽利用普通的摄影机，但

其工作状态是非正常的。如倒拍、停机再拍、快慢速摄影等；（2）以假代真，以模型、绘画或照片代替实景；（3）合成摄影；（4）摄影过程中使用特殊设备，如活动遮片合成，技巧印片及电子合成等，根据镜头内容的需要把在不同时间、不同地点拍摄的对象有机地合成在一个画面中。

特技美术是根据透视原理和特技摄影镜头的性能而完成的一种造型创作。有绘画合成、照片合成、模型合成、透镜合成等手段。

《木棉袈裟》中“火焚”镜头就是利用特技摄影和特技美术的合成产物。演员穿着的紧身隔热内衣、连袜套、手套和头套都是防火的，然后穿上袈裟进入火堆中表演“被烧”的场面。如果再带上小型供氧系统，即可以防止吸入一氧化碳而发生意外。拍“烧人”镜头只能取“全景”“远景”，不能拍“近景”。

另外，利用透视合成，以柴堆熊熊燃烧的大火作为前景，演员则与大火隔开一段距离表演，也可以达到维妙维肖的“火焚”效果。

“火车相撞”、“飞机坠毁”惊煞人——在不少影片中都有火车相撞、飞机坠毁、汽车滚落山谷、山崩地裂等等场面，这难道是真的吗？这些惊险的镜头，是我们在影片中经常见到的，这些镜头都是利用模型来拍摄的特技效果。采用这种方法，不仅能够大量节约制片开支，减少拍摄某些惊险镜头的危险，而且往往能够做到以假乱真，平中见奇，达到特殊的银幕效果。

电影的场景常常是真真假假，真假难分。但由于电影画面转换甚快，观众目不暇接，常常分不出真伪。例如影片《铁道游击队》中，日本侵略军的军火列车，一列列从桥上摔下，或两车相撞，都是用电影特技，主要是通过少动模型来拍摄的。《铁道游击队》电影的拍摄就是利用了真假难分的特技手段，加上摄影师和剪辑师的巧妙配合，使观众真假难辨。影片中，火车从车站开出，这是真的，老洪飞车夺机枪，有几个爬上火车头或车皮的镜头，这也是真的，这样就给观众展现了一列真正火车开出车站的深刻印象。列车奔向桥梁，电影从近景逐渐变成全景、远景，火车还在飞奔，而真正的火车也即刻变成了模型火车。火车驶上桥梁，突然间“轰”地一声巨响，桥毁车炸，碎片飞溅，加上烟火和爆炸的音响效果，一般观众绝对看不出那场面全是假的。其实，电影这时来了一个“偷梁换柱”的手法，先是真的，后是假的。

南斯拉夫影片《瓦尔特保卫萨拉热窝》最后的场面中，瓦尔特和他的战友们开的是真的火车头，德国法西斯乘座的车箱也是真的车箱，然而在爆炸时，则来了一个“鱼目混珠”，电影特技师们做了一个与真火车完全相似的模型，里面放上假油桶燃料，做成翻滚下山的景象，其实都是假家伙。

至于飞机的坠毁、击落，也同样是运用了类似的手法，真假结合，以假乱真。我国长春电影制片厂的“后院”外景地，停放着一排真的飞机，演员们在这些真的飞机里做戏，表演着开飞机，与敌机战斗的模样。接着摄影机转拍模型，天上飞机在飞翔、旋转（辅助人员用观众看不见的细线牵引飞机，或用相关的器械操纵）。例如影片《长空雄鹰》中，先拍摄几个演员在机舱内驾驶飞机的近景，然后拍摄演员按动电钮、机关炮吐出火舌的镜头，再往下用模型飞机拍摄：只见敌机中弹，起火、冒烟向下栽去，轰隆一声巨响，敌机被炸毁。由于镜头的连贯性，观众是很难看出破绽的，而以为眼前发生的是真正的空战呢。

快与慢——电影中，经常可以看到比正常速度快或慢的镜头，这主要是

表现人物在重要场面的特殊动作，渲染气氛。

我们平时看电影，一般都是用每秒拍 24 格的摄影机拍摄，也是用同样速度的放映机放映的。影片中的慢动作，就是运用快速摄影法拍摄人物动作过程，再用正常速度放映，就获得了我们看到的慢动作。例如《甜密的事业》影片中，热恋中的五宝追逐招弟的“慢动作”，在鲜花的衬托下，显得优美、抒情，人体动作减慢，像春天的柳絮一样，轻轻飘飘迎风漫舞。

慢动作镜头对于一些体育运动影片，显得非常重要，观众可以借助慢镜头欣赏和品味运动员的细微动作，用以指导教学工作。

影片《阿凡提》中，百户长以醋冒充植物油，借给阿凡提的儿子后，突然牙痛难忍。阿凡提为了惩治这个奸诈狡猾的坏家伙，回家用醋和辣椒拌成“牙疼药”。他穿街过巷、开门、捣药，那比飞都快的速度和木偶似的滑稽动作，让人忍俊不禁。其实，拍摄这种快速动作，利用的正是拍摄慢速动作的相反的原理，先用低速摄影法拍摄人物动作过程，再用正常速度放映，就可以获得较实际过程快速的效果。在一些影片中，用低速摄影的方法，可以把行驶比较慢的车、马、人拍成急速行驶、飞驰奔跑的镜头，放映时就形成异常急剧、紧张的气氛。

腾云驾雾神仙境——人能够腾云驾雾吗？现实生活中有神仙吗？答案是清楚的：地球上的任何物体，受地心引力的影响，根本不可能腾云驾雾。脱离地心引力，那另当别论。现实生活中也没有什么神仙。

看过影片《天仙配》和《牛郎织女》的人，一定会记得，神仙下凡时那彩云缭绕、云雾重重的景象。是采用了什么特技手段，使观众看到维妙维肖、达到出神入化的意境呢？

原来，这完全是“干冰”的功劳。干冰是一种固态的二氧化碳，它的最大物理特性就是固态直接汽化，并能使周围的温度降低很多。根据这一物理现象，许多影片甚至舞台表演时都用干冰制造云雾效果。

拍摄时，先在摄影棚里找一个布景的隐蔽处，放一些干冰、浇上热水。由于干冰在蒸发时要吸收空气中大量的热，致使空气迅速冷却，这时，空气中的水蒸气也凝固起来，与汽化了的二氧化碳混合在一起，就形成了白色烟雾。二氧化碳的比重比空气大，再加上凝成雾状的水蒸汽就更重了，大约为空气的 3～4 倍。所以，这种白色烟雾总是沉浮在地面上流动，演员在这样的环境及布景的衬托下演戏，就好像置身于仙境或虚幻的云雾中了。根据影片剧情的需要，再在二氧化碳形成的烟雾处打上各种彩色的灯光，白色烟雾就会变成彩云了。演员在彩云上表演，再配上升降机或滑行器，人就真的能够在彩云上滑行和上升了，真可谓腾云驾雾赛神仙。

飘悠仙女落人间——天上并没有神仙，而人类也不可能像神话故事中的“孙悟空”那样，在天空中自由自在地飞翔。影片《天仙配》中的七仙女下凡，彩色故事片《风筝》中比埃罗和他的妹妹坐在床上，腾云驾雾、穿江过海降落在北京故宫这些奇妙的镜头又是怎样拍摄的呢？

其实，拍摄这些腾云驾雾的镜头很简单，摄影师借助某些机械和背景造型，或以假代真拍摄的。例如，影片《天仙配》中的七仙女下凡的拍摄，有两种摄影方法：一种是背景拍摄法，七仙女在一个平台上，不停地挥舞衣袖，表演着“下凡”的动作。这时在她们背后的银幕上，放映着蓝天上急驰飘动的白云，在平台边，点燃起股股白烟。摄影机把人物动作及流动的白云以及七仙女脚下的白烟一齐摄入镜头之内。先表现天上，再表现从烟雾上往下飘

降，最后表现七仙女已“脚踏实地”来到人间，造成七仙女“下凡”的效果。另一种是模型和演员搭配的方法：把一个精制的穿戴和七仙女相同的木偶，用活扣套在从左到右下滑的钢丝上，这时背景云雾飞动，木偶下滑，进入右方事先设置的山石背后，再让扮演七仙女的演员从山石后走出，这样先以假乱真，后以真代假，飘悠的七仙女就落到了人间。

影片《风筝》中，比埃罗和他的妹妹坐的“飞床”其实也是一张普通的床，它放在一架移动式起重机上，“飞床”便能够在起重机的帮助下，自由自在地上升和下降了。为了表现出腾云驾雾的神话色彩，人造云雾要浓淡适宜，太浓和太淡都不利于表现“飞床”在空中飞翔的效果。经过摄影技术人员的努力，云雾薄如轻纱，虚无飘渺，“飞床”在云里、雾里自由飞翔，穿云过海来到了北京。

另外，《白蛇传》中的白素珍为救许仙，到昆仑山盗取仙草而在空中驾云飞驰的镜头，也是采用木偶代真人的手段拍摄的。

有趣的隐身与变身——影片中，关于隐身与变身的镜头不少，从古到今，这类话题也总是被人民群众广为流传。清初的小说家蒲松龄，在他的《聊斋志异》中，就对隐身与变身术做了细致的描述。

现实生活中，“隐身术”与“变身术”显然是根本不存在的。我们在电影故事片里，尤其在神话故事片中，常常见到有隐身术与变身术的人或突然消失或改变物种，如一个人变成另外一个人；一个小人变成一个巨人；一个天真烂漫的少年儿童，刹那间“摇身一变”成了满头银发的老翁等。又如，吹一口气，东西不见了；扇子一扇，人体无影无踪。30 年代美国拍过一部影片，叫做《隐身大盗》，他的胸前有一个隐身器，一放光圈，人就不见形体，到处作案，警察因见不到人形，拿他也没办法。其实拍摄这种变化的方法是较为简单的。这是运用了停机再拍或演员更换服装或调换演员特技拍摄获得的效果。

停机再拍的奥秘：香港故事片《画皮》中，有这样一组镜头，二公子学艺回家，发现哥哥上当，便举剑向“画皮”雪娘刺去，明明看到一剑刺中，可雪娘却隐身遁去，无影无踪。实际上，当二公子举剑刺向雪娘时，摄影机立刻关闭，让饰演雪娘的演员下场，然后再开动摄影机，二公子继续表演。这时由于扮演“隐身术”的演员下场了，摄影机又严格地在原来位置未动，在场的演员又保持固定的姿势和位置，直到重新开拍为止，这样雪娘就好象突然从原地消失了，“隐身”而去。其实，她是走出了境头之外，胶片上突然没有了她的形象，拍出的片子放映后，观众就以为是有了隐身术，另外，有的影片银幕上还出现飞来的椅子、桌子、饭菜、酒壶，没有人酒壶却能自动斟酒……，不见人影，只出现人的相应的声音等。这种“隐身术”主要是靠演员的配音，以及人工操纵道具、物件来完成的。

“变身术”的特技，主要是靠更换服装或替换演员拍摄完成的。例如，墨西哥影片《叶塞尼亚》中，当奥斯瓦尔多看到路易莎在试穿结婚的新装时，由于他心里仍怀念着叶塞尼亚，只见路易莎裙子（特写）一转，镜头拉开，还是那一身衣裙，但路易莎已变成了叶塞尼亚。拍摄时，先拍路易莎试穿结婚新装的镜头，并准确记下她的位置，拍完后停机，等扮演叶塞尼亚的演员重新化妆换上路易莎的结婚礼服，再回到路易莎的位置上，又开动机器拍摄，便获得这般“神奇”的效果。

一枪见血“真”杀人——在不少影片中，枪杀激战的镜头做得越来越逼

真，而且枪击之处鲜血淋漓，刀光血影使不少怯懦之人掩目不敢正视。这种电影镜头一般都取“近镜头”的表现手法，尽可能使观众看得更清楚，加重真实感。其实，这些都是化妆师的“杰作”。

影片中，交战双方发生战斗，突然，一名战士胸部中弹，鲜血随之流了出来。这些化妆方法是事先用一块海绵，吸入人造血浆，预先装入一只小塑料袋内，贴身粘在战士受枪击处的衣服内侧，在这只小塑料血袋内插一支微型炸管，用一条极细的引线连接微型炸管，通过衣服袖口或裤口引出，尽量做得隐蔽，防止观众肉眼发现。近旁的上作人员操纵这条引线，枪声一响，那个工作人员同时起爆微型炸管，这时，演员身上自然真实地炸破了一个枪洞，鲜血流了出来，衣服染红了一片。

经常看电影的人还会发现，有的战士受伤，踉踉跄跄几下，手捂伤口时，血才从指缝里流出来。这种化妆方法也是先用一小块海绵，吸足人造血浆，只是把血浆用胶布固定在手心上。当战士被击中后，手捂伤口，踉踉跄跄，做出伤痛之状，然后手轻轻挤压血浆袋，鲜血顿时顺指缝里流出来。伤口内流出的血，多与少，快与慢，完全由演员根据剧情的需要，可以自己掌握。

有些影片中有短兵相接的镜头，刺刀扎入体内，演员作痛苦状表演，鲜血从刺刀扎入处直往外喷。其实，这也是化妆师做的特技手法。不过，这要做一把可以伸缩的刺刀，刺刀带套，套内有弹簧，当刺刀扎到身上时，弹簧被压缩，露在套外的刺刀自动缩入套内，同时，化妆师在战士受伤部位外衣内侧粘贴好人造血袋。实拍时，握刀的演员照准已化妆好的部位猛刺过去，刺刀缩入套内，由于血袋极薄，稍微接触即破裂，鲜血自然大量喷出，给人以刀光见血之感。

飞刀杀人，血溅八方——影片中，经常有一些非常惊险的镜头，让观众提心吊胆。例如故事片《渡江侦察记》中，有这样一组画面，汽车向悬崖冲去，轮子仅仅跨在崖边，惊险之极，令人目瞪口呆。在银幕上，有的出现英勇的公安战士与敌人在高楼顶上奋勇搏斗的场面，楼顶上是一块平台，坠楼的危险随即可发，观众无不为公安战士的安危捏一把汗。有的银幕上出现快刀穿胸、飞剑刺背的惊险镜头，只见手到刀到，刀入血出，令人胆颤心惊。

观众入情于角色，为剧中人物的安危担心，是可以理解的。其实，这些危险特技镜头都是电影特技师利用特技手段造出来的，拍摄中毫无危险可言。这些特技是用“倒拍”的方法制造的。它是使摄影机的马达倒转，胶片从末端拍起。演员的表演也是从后往前，倒着进行。如飞刀杀人，明明是中刀倒下，拍摄时却是从地上慢慢爬起来，当站到适当角度时，操纵飞刀的人将拴在飞刀上的细尼龙绳用力一拉，早以事先插在演员背上（藏于演员身上可插剑的物质）的飞刀便飞速离背。拍摄完毕放映时是按正方向放映的，观众看到的场景便是“飞刀杀人”，中刀者倒在血泊之中的惊险场面了。

分身有术，换头有方——影片中我们常常看到一母同胞的两兄弟或两姐妹同时表演，而在演员队伍中，找到适合剧情、符合年龄、外貌特征的孪生演员是非常困难的。那么，同一个演员如何扮演两个角色，是不是有分身法呢？例如，影片《她俩和他俩》中，大林和小林俩兄弟在街上不期而遇，并肩同行，有说有笑。又如《哥俩好》中，哥哥和弟弟两角色的表演，维纱维肖。其实他们都是由同一个演员扮演的，现实生活中根本没有什么“分身法”，也不存在“换头术”，只是特技摄影师们利用高超的特技手段，使用同一个演员扮演两个角色。拍摄这些妙趣横生的特技镜头可要费一番功夫呢。

影片《哥俩好》中，张良扮演的哥哥和弟弟，他们在一起时，先拍憨厚的哥哥（占画面的一部分，将另外留给弟弟的一部分胶片挡起来），然后把胶片倒回来，用留下未感光的那一部分胶片再拍淘气的弟弟，同时，把已拍哥哥的一部分遮挡起来不让曝光，两次拍摄经过技术处理，使之合成，再一道冲洗出来，就成为我们看到的由同一演员扮演两兄弟的形象了。影片《党的女儿》由田华扮演的玉梅和她的女儿，《摩雅傣》中由秦恰扮演的依莱汗母女俩，《长空比翼》中由杨冼扮演的飞行员的爱人和另外一位护士等，都是利用两次拍摄曝光的技术，再经过技术处理、合成、协调而获得的。至于有的影片中有两人握手、互相拥抱、厮打等场面，这就需要另外选择一位相似身材的演员做替身。在采用一次拍摄时，先拍正式演员的正面，只拍替身演员的背面。但替身演员的身材、打扮要尽可能与真演员一模一样，这时观众看不见或看不清替身演员的面孔，只见两人紧紧地在一起。根据剧情需要，拍摄替身演员面孔时，正式演员利用停机的机会，马上与替身演员调换位置，再做相同的表演，这样，观众就发现不了替身，真假难辨了。

另外，有的影片中还出现两位长相完全一样的演员手拉手同时面向观众，其实这也是由一位演员扮演的。影片《马兰花》中，大兰和小兰就是由同一位演员扮演的，她俩同时面向观众拍摄时，利用了拍摄的遮挡技术，使头部部分胶片不感光，再进行换位二次拍摄获得的。例如大兰和小兰手拉手面向观众，用一片圆形黑纸片，在镜头前把小兰的头部遮住，排摄后，由于小兰头部没有曝光，仍把胶片倒回来。这时又用黑纸片把整个画面遮挡住，只留出未曝光的小兰头部，再让扮演大兰的演员站到小兰的位置上，进行正面头部的二次曝光。不过二次曝光的位置一定要找准确，必要时要借助校准仪，确保准确无误。这样经技术合成，冲洗后获得的胶片，放映后观众看到的就是由同一演员扮演的大兰和小兰了。所谓“分身法”与“换头术”只是电影工作者的特殊手段而已，现实生活中是根本不存在的。

水下场面与水中倒影的拍摄特技——影片中，我们经常可以看到水下物体活动和水中倒影的镜头，虽然这两种场面都是在水中，但它们的拍摄却有着截然不同的特点。

拍摄水下物体活动的镜头，一般采取以下两种方法：

一种方法是箱式摄影。这种摄影方式需要由道具师特制一个正背两面或四面都嵌有平板玻璃的大冰箱，根据剧情的要求，在箱里事先装好各种颜色的岩石、沙子等作为河底或海底特征的景物，放满水，水中可放养适当的活鱼，增加真实感。箱子的后面放好布景板，布景上画好各种水草或其他景物，也可以利用幻灯将活动的水下景物打在布景板上。拍摄时，演员可在水中扮演各种角色，也可在箱后进行表演，摄影师可以在水箱正面透过玻璃和水层拍摄，获得的影像效果极为逼真，如同在真的水中一样。

另一种方法是水下摄影。水下摄影比箱式摄影条件要复杂得多，关键是要具备潜水条件，特别是拍摄深水时，人员受深水压力的作用，摄影师要藏身于一个较大的潜水装置里，透过这个潜水装置的透明玻璃向外拍摄。潜水装置有点像小型潜水艇，有动力装置、导向系统及灯光照明等，必要时，还配备有自卫保护装置。这类摄影，主要是对深水中水生植物的生活特点、海底和河床的地质构造、考古发现、沉船探测及深海中一系列的水下科学考察等。水下摄影主要是为科学和军事服务，随着科学技术的飞速发展，人民生活水平的日益提高，世界上许多国家相继建成了深水海洋博物馆。例如，日

本的大阪水族馆就建在水下，游人可以透过厚厚的双层防护玻璃窗，观察海洋动植物，也可以摄影留念，浅水中的水下摄影比较简单，摄影师穿戴好潜水用具，使用具有防水功能的摄影机，就可以进行水下摄影了。水下摄影是人类了解和揭示海洋秘密，为人类服务的有效手段，由于受到水下强大压力的作用，目前下潜深度也只有几百米，相信在不远的将来，下潜装置的进一步完善，大洋深处的秘密将会展现在我们的面前。

水中倒影的拍摄特点是在水面上进行的，影片中，我们常常看到小湖边、池塘旁、河畔，山青水秀，楼台亭阁，绿树荫荫，水中涟涟倒影，诗情画意，美妙绝伦。现实生活中，人们在水边看到这样好的水中倒影，一定会迫不及待地按动照相机拍一张，可是冲出来一看，效果差极了，使人非常扫兴。而这水中倒影的景像是如何拍摄的呢？

（1）直接摄影法。摄影师为了解决水中倒影与水面实物光亮对比度相差悬殊的矛盾，先将墨汁倒进水里，增强了水的反射光，部分地解决了问题，效果比我们拍照要好得多，但由于景物和人物跟倒影的亮度还是相差较多，达不到理想的要求。

（2）模型倒影。根据剧情的要求，制作一个倒影模型，放在用玻璃镜做成的水槽内，水槽内充水半寸厚左右，拍摄时，用电吹风微微吹起水中波纹，效果极佳。

（3）仰拍倒影。方法是用玻璃制作一个水槽，水槽中注入半寸左右的清水。摄影机放在玻璃下面，透过含水玻璃，实施仰拍。拍摄时，电吹风微微送风，以产生水中波纹，同时真实景物、演员位置的方向要故意反置，形成的倒影才是顺理成章的。

微观世界的拍摄特技——在我们的日常生活中，有很多我们肉眼看不见的分子、细菌和微生物，影响人们对这些物质的研究，也有很多微小的昆虫，肉眼看不清楚，阻碍了科学的大众化普及。

为解决上述问题，电影特技工作者成功地运用了显微摄影和放大摄影。

显微摄影主要是拍摄人们肉眼看不见的物体和景物，拍摄时，要先把摄影机的镜头取下来，换上一个可以连接镜头座的接筒和能伸缩的皮腔，把接筒的一头接在摄影机的镜头座上，皮腔的另一头接在显微镜筒上。这样，摄影机经过一番改造，通过显微镜把肉眼看不见的物体和景物放大，再经过摄影机把它拍摄下来，经过冲洗处理后，放映在银幕上，观众就能清清楚楚地看到分子的活动、细菌的繁殖、微生物的分裂、人体细胞的组成等等。

对于肉眼看不清楚的微小昆虫、植物种子的发芽过程等，只能采取放大摄影的方法，也是使摄影机的功能进一步延伸，使之能够进行放大摄影。为此，需要摄影机镜头前装上一个可以适当放大的放大镜，然后再进行拍摄。这样，可以形象地揭示一些肉眼看不清楚的小昆虫、植物种子的发芽等繁殖、活动规律，帮助广大观众认识、了解微观世界、掌握这些规律，以便更好地征服大自然，造福人类。

电影世界

全息电影

全息电影的基础是全息照相，它是激光最有趣的应用之一。“全息”就是全部信息的意思，它是随着20世纪60年代人们创造了激光技术之后而发明的新照相技术。普通照相只能够记录景物表面的光的强弱，因此照片只能反映信息的一部分，所得相片是一幅平面图像。全息照相能够记录景物本身光波的全部信息（物光的振幅与相位），因此相片是立体的。另外，由于全息照相不用透镜，所以又叫“无透镜照相”，或通称为“波前再现”。由于全息照片记录了物体三维空间的全部信息，产生的形象是极其逼真的，因此照片是立体的。人们对着一幅全息照片，不仅能看到照片中景物的正面，偏一下头，还能看到片中景物的侧面，甚至景物的背面也能看到。比如同学们玩捉迷藏游戏，躲在假山的后面，你把这个生动活泼的场面拍成一张全息照片，你从正面看这张照片，只见假山不见人，可是侧过头一看，就可以看见躲藏的人了。

全息照片有许多不同于普通照片的特点，而其中一大特点就是照片上的每一小部分都能再现整个图像。如果一张全息照片损坏了，只残存下几小块碎片，其中任何一小块碎片仍然可以使整个立体图像还原出来。这就是全息照片上的每一个点都受到被摄物体所有部分的光的作用，因此它的每一个点都储存着整个被摄物体的全部信息。

如同普通照相发展成电影一样，全息照相这一崭新的照相技术一出现，立即使人们联想到能否把它应用到电影中来，建立以全息照相技术为基础的崭新的电影——全息电影。这种全息电影将是非常逼真的，而且坐在不同位置的观众席上看全息电影，就像在剧场的不同位置看舞台演出似的，效果也大不一样。目前，全息电影还只有情节简单、只能放映几分钟的拷贝。年轻的全息电影正处在发展、研究和试验之中，相信在不远的将来，我们一定会看到情节复杂，引人入胜的全息电影。

宽银幕电影

在我们的日常生活中，经常可以遇到矩形尺寸的设计，比如，房屋的窗户，书籍等等的尺寸比例，哪种尺寸比例最为匀称、好看呢？数学上有一种比例叫做“黄金分割”，即 1：0．618，对于长方形长与宽的比，采用这种比例，视觉效果好，令人感到特别舒服。普通银幕电影的画面就是按黄金分割比例确定的尺寸，画幅的宽和高之比是4：3（约1：0．6），这个标准已经使用了很多年，大家也习惯称这种银幕为标准银幕。

宽银幕电影是本世纪50年代兴起的新型电影，它采用比标准银幕宽的银幕，可以使观众看到更广阔的景像。目前，最普遍的方法是采用横向压缩画面的变形镜头来拍摄和放映宽银幕影片，称之为变形宽银幕电影。用这种特殊镜头拍摄的景物都发生了变形。比如，一位胖子演员拍摄放映后就变成了瘦子，为保护原样的真实性，放映时采用同样原理的变形镜头把影片放映到银幕上，就可以把景物正常地还原，瘦子又变成胖子了。

随着电声技术的发展，宽银幕电影在扩展画面范围的同时，又和多路还

音立体声相结合，使得影片中各种不同的声音从观众的前后、左右、上下各个方向立体地传播出来，这就更加增强了电影的真实感和表现力，立体声加强了宽画幅的临场感。所以，也有人称这种电影为宽银幕立体声电影。

遮幅电影

遮幅电影也叫“假宽银幕电影”。有人也许不太清楚，在拍摄宽银幕影片时，需要采用特殊的变形压缩镜头，将景物横向压缩成又瘦又长的变形形象。放映时，再使用反向压缩的变形放映镜头，将原来横向压缩的影像重新按比例横向拉长。这样，就会产生开扩视野、真实感较强的宽银幕电影了。

为了改变和省略繁琐的光学变形原理的摄影和放映，在普通 35 厘米画面尺寸的基础上，上、下各遮掉了一块，形成宽的效果。这样画面虽然损失了不重要的一块边缘部分，但在扩大银幕还原尺寸之后，宽银幕效果出现了，故简便、适用。它省略了用变形光学系统进行摄影和放映，拍摄这种影片时，只需通过普通的电影摄影镜头拍摄，在摄影机镜头前加一个限框，使普通银幕的画幅上下边各遮去一部分，从而造成画幅比例的变更，放映时只需降低放映机普通片门孔的高度，使银幕的宽高比例达到我国规定采用遮幅电影银幕的宽高比例 1：1．66，这样就能收到宽银幕电影的效果。近年来，由于电影技术的进步和摄影机运动幅度的增大，人们深感普通银幕在拍摄大场面时视野不够开阔，而一般宽银幕在拍摄近景和人物特写时又不如普通银幕理想，故而找到了这种兼有两种银幕优点的银幕比例。

“遮幅电影”在 50 年代就被世界上许多国家采用。我们国家也拍摄了不少遮幅式影片，比如《杨乃武与小白菜》，在这部影片中，遮去的部分留在画面下边，用于打印唱词字幕。最近几年，又相继拍摄了《青春》、《小花》、《天云山传奇》、《沙鸥》、《孔雀公主》、《小街》、《燕归来》、《长江》等一批遮幅式影片，都收到了很好的艺术效果，受到了广大观众的欢迎。

立体电影

在银幕深处有一列快速奔驰的列车朝你开来，它会由小到大，由远而近，震耳欲聋的汽笛，这使一些观众会情不自禁地捂住了双眼，甚至叫出声来。火车开过去了，什么事也没有发生。这就是立体电影特有的效果。

电影工作者根据我们的双眼视觉原理，用两个并列的镜头，对同一个物体同时摄取两个影像。人的两只眼睛左右位置不同，观看同一景物时两眼所得的影像也略有差异，如果将这种差异叠合，就会使看到的实景实物产生立体感。将拍得的略呈偏差的影像同时放映在银幕上，观众只要戴上特制的偏光眼镜，使视网膜上感受到同样景象的两个图样叠合起来，便形成了立体的视觉。

看立体电影有一点是要注意的，就是切忌侧着脸或歪着头。因为你戴的偏光眼镜两块偏光玻璃的偏振光轴，同两台放映机镜头的偏振光轴相同，你的眼睛位置不正就会影响立体观赏效果。还有一点，看立体电影如距离银幕近，景物真实性就强，变形小，但纵深感、立体感差一些；反之，坐得离银幕远一点，景物的纵深和立体感好一些，但失真和变形也就厉害一些。

目前，我国放映的立体影片有《魔术师的奇遇》、《黄浦江畔》等。观

众看一场立体电影，头要坚持不动也确实够累的，因而在放映这种立体电影的剧场里，座椅的靠背应该高一些，以便观众的头部有个依托。

观看立体电影，眼睛很容易疲劳，因此，每场一般只能放映 40 分钟左右。由于有这个限制，很多题材就不适合立体电影来表现。到目前为止，还没有找到很好的解决办法，立体电影早在 50 年代初就有，60～70 年代曾风靡一时。因为需要戴偏光镜才能观看，观众容易产生头晕和疲劳，所以难以推广，一些技术问题还有待解决。相信在不远的将来，一定会出现一种全新的更完善的立体电影。

白昼电影

我们平时看电影，总是要到电影剧院。露天看电影，也得等到夜幕降临才能开始。然而，白昼电影却不受时间和地点的限制，即使在太阳底下，人们也可以照样看电影。

放映电影离不开放映机、光源、银幕和拷贝，白昼电影的放映机和拷贝同其他种类的电影没有区别。白昼电影的银幕，比普通银幕小，一般只有一两米宽。在银幕前装有遮檐或暗框，以保证所映画面具有足够的明亮反差。银幕旁边有一块可以转动的平面镜，放映时，把放映机放在银幕右侧，使光线射到平面镜上，然后反射到银幕上。也有使用透视银幕、短焦距镜头以及反光镜等装置，从银幕背面放映的。

白昼电影放映机的光的强度，是可以调节的。如果日光很强，放映的光线可以相应地亮一些，如果是阴天，放映的光线就可以相应地暗一些，它在夜间也同样可以放映。

人们在日光下的视觉比在黑暗中要敏锐，观看白昼电影，能够更清楚地看清画面，另外白昼电影是在露天放映，所以通风卫生条件好，有益于观众的身体健康。

白昼电影特别适用于部队、山区、农村、边疆放映。它不需要专门的电影院，可在操场、田间和地头随时放映，很受广大群众的欢迎。

环幕电影

环幕电影是受宽银幕电影的启发而发展起来的一种新形式电影。当宽银幕电影诞生后，人们自然会想到，银幕到底宽到什么程度才是最理想的呢？宽银幕尽可能向左右两边延伸，直至连成一个幕环，这样就形成了一个环形的电影银幕。

环幕电影的观众是在环幕中间 360°的水平视角内观看，从而最大限度地扩展了景象范围。环幕电影是用若干块（现为九块）银幕连在一起构成的，每两块银幕之间留出一条小小的空隙作为放映窗口，因为按现有技术条件，在拍摄和放映时，画面之间做不到绝对的吻合，所以必须留有空隙，正好也被用来作放映窗口。环幕电影的制做，是围绕一根中轴环列九台同步运转的摄影机，向广阔的四周空间拍摄。放映时，也用同等数量的放映机，通过每两块银幕中间的放映窗口，向对面银幕上同步放映影片，拼接成一幅圆形的画面。观看这种电影的人们好像自己就置身于电影环境之中，可以前后左右地任意欣赏，这种身临其境之感是宽银幕所不能相提并论的。

环幕电影院一般都没有座位，但设有扶手，观众站在环幕的中间可以自由走动地随意观看影片，由于是站着看，并受到拷贝摄制的限制，所以影片一般都不太长，20 分钟左右，并以风光片为主。

目前我国已经有十多家环幕电影院，如八达岭环幕影院、北京游乐园环幕影院、少林寺环幕影院等，放映的影片有《长城》、《随我江南行》、《华夏掠影》、《锦绣中华》等，展示了我国长城内外、大江南北、海南风光、三峡天险、苏州园林等。观众由于置身于这种电影之中，所以留下的印象极为深刻，为深入了解一个地区的风貌提供了方便的手段。

穹幕电影

穹幕电影是一种放映银幕为穹形的电影，也叫“球幕电影”。其穹形银幕是宽银幕发展到极限，转而又向天空发展而成的，它就像一口大铁锅一样把观众罩在下面。这种穹形银幕最早是半穹形的，1939 年，在纽约举行的一次世界博览会上，有人用五台放映机把一幅幅巨大的合成画面放映在半球形的银幕上，当时，看到这种电影的人们纷纷赞叹不已。第二次世界大战中，有的国家曾经把敌机的形象放映在这种穹形银幕上，供防空训练用。70 年代才发展成全穹形。目前，穹幕电影多采用单机拍摄，单机放映方式。拍摄时用带鱼眼镜头的 65㎜ 或 35㎜ 摄影机，放映时一般采用带鱼眼镜头的 70㎜ 放映机。有一家电影院专门上映这种电影，银幕的形状是大半个圆穹顶，穹的直径有 25 米，高度大约 18 米，一直延伸到整个观众席的后面，好像半个巨大的球罩在地上似的。观众是通过专用的地道进到“球”里去看电影的。在这种奇特的银幕上曾经放映过有关星际航行以及阿波罗宇宙飞船登上月球探险的影片，效果特别好。我国已有几座穹幕影院，最有代表性的是北京中国科技馆穹幕影厅，该厅于 1995 年 8 月建成，银幕直径 27 米，有 500 个座位。已放映的影片是美国 70㎜ 影片《大峡谷》和《飞向太空》。

这种电影在拍摄和放映时，所需要采用的鱼眼镜头是一种视角特别广阔的特殊镜头，它的构造和功能像鱼的眼睛一样。我们人类的眼睛，在不转动头部也不转动眼球时，只用一只眼睛，左右看到的清晰范围大约是 50°。鱼类的眼睛可以看得比我们人类宽广得多，达到了 180°。因此，人们就把视角特别宽广的镜头称作鱼眼镜头了。

目前，穹幕电影已成为进行科学研究和科学普及的理想工具，特别是在太空、海洋、军事、大气物理等科学领域里，更能发挥出它显著的优越性。

在穹幕电影院里，座位一般是设计成躺椅形式，这样，观众仰望穹顶就不用费劲，能非常服地观看。

香味电影

青少年朋友们，你们在看电影时能够嗅到电影里发出的气味吗？ 70 年代，国外研制出了一种新式奇特的电影，放映时，随着剧情内容的变换，它能使观众嗅到画面中景物的香味。

香味电影是根据影片内容，将种种香料按照程序储存，并经过复杂的管道依序将香味散发出来的，由于香味的传播是气体扩散的结果，它比声音传播慢得多，为使每个观众在同时同刻都能嗅到一种香味，影院的坐位是特制

的，它专门配置了一套放香味的设备，影片放映到哪种香，它就放哪种味。比如，银幕上出现了牡丹或桂花，特制的椅子马上释放出牡丹或桂花的香味，银幕上出现了水仙、腊梅、兰花、丁香等，那么芬芳的花香就会拂面而来，让人心神荡漾，悠然陶醉。

如果银幕上出现了厨师正在做饭的情景，那么一缕缕饭菜的清香扑鼻而来，使人们的食欲大增。

香味电影还可以反映战场上的硝烟、化工厂的酸味、海洋边的鱼腥味、农家菜地里的粪土味等等。这种电影在我国黑龙江省哈尔滨市曾经有过，但总体效果不理想，无推广价值。

下凹形球幕电影

下凹形球幕电影的视角十分新颖，它让观众产生一种“居高临下”的感觉。这类电影院的设计一般都有五六层楼房的高度，观众席设在 4 层楼上，开启多个观望口，观众从上往下作直线观看，或挑选自己喜欢的夹角欣赏影片。这种电影在放映过程中，人们自然而然地会产生一种崇高感。因为半圆的球幕放在最底层，看影片时犹如在高空中俯视下面的景物一样。由于观众的日常生活中很少离开地面，即使在山区或高层建筑上工作的人们，对低于视平线的事物的观察也是很有限的，所以观众对下凹形球幕电影所显示的特殊画面，往往表现出浓郁的兴趣。

这类电影目前还处在试验阶段，它的要求比较特殊，必须在圆形建筑物的大厅里才能放映。比利时布鲁塞尔的新城有一个厅放映此种形式的电影。

内外球幕电影

青少年朋友们，如果说下凹形球幕电影向未来观众提供了一个“居高临下”的新视角，那么，内外球幕电影似乎气势更宏伟。它要让观众产生一种“我是天外来客”的幻觉。

这种电影的放映点是 32 米直径的大厅，其四周和上下全为银幕所覆盖，大厅中央呈现一个圆球体，也被银幕所包围。人们坐在特制的车上，沿大球球体和小球球体之间的轨道前进，按照经过周密计算的速度移动和变化位置，人们便可以在大、小圆球体之间发现一个神奇无比的世界。内外球幕电影将给它的观众带来前所未有的新鲜感和情趣感。

全景水帘幕电影

这是一种在全新物理环境中播放的影片，它以水帘取代银幕，其水帘高度为 6 米，宽 36 米，水平视野 200°。它们由水和气泡混合后形成白浊状液体，也可以根据剧情的变化要求，经过化学处理，使水帘银幕变化各种颜色，经过特殊的装置，沿着银幕上端均匀地漫流铺下，恰似瀑布的水帘出现在剧场中，使画面富于变化性、真切性、可感性，让人心旷神怡，同时也给观众提供了一个良好舒适的环境，让观众在高雅的环境中得到休息和享受。

星球电影

80 年代以来，许多经济发达国家开始对未来电影的发展趋势、结构特点、样式作探索性研究。

1986 年，英国首先研制了一种被称为“超宽银幕立体声宇宙型”电影，这种电影又被称为“星球电影”。据报道，欧洲各国对这种电影欣赏意识很强，特别是青少年，他们认为，这种电影代表了电影未来的发展趋势。电影制造商们掌握了人们的需求心理，对这类有“超前意识”的星球电影院大力推崇。几年来，欧洲已有 200 多家这类星球影院建成，而且生意兴隆，上座率极高，深受人们的欢迎。

新建的星球电影院一般都选择在旅游人口相对集中的城市，占地面积并不很大，吸顶弧形银幕尺度为 21．5 米，高 15 米多，半球体直径大约在 20 米左右，可容纳 450 人。整个银幕从观众正前方呈 90°弧圈上升，圆滑过度一直到球顶，仿佛把人们包裹起来，这类影院建筑充分显示了人类未来幻影设想，没有一点憋闷的感觉，观众甚至可以躺着观赏电影。

星球影片的电影胶片和摄影机都采取了特殊的手段，另外采用鱼眼镜头，并配以立体声音响，所以当观众看影片时，有身临其境之感，情景逼真。例如，当银幕上放映特技飞行员驾驶飞机翻跟头的镜头时，观众自己也仿佛置身于机中，随机上下翻滚，耳旁伴以各种呼叫联络讯号。令人感到既惊慌又有趣。

动感电影

动感电影是近几年才兴起的一种新形式电影。采用当代高科技成果，将微电脑自动化程控技术、电子技术、液压传动等应用到电影业，让观众看电影时，既有逼真的视听现场感，又有逼真的模拟环境的动作感，从而增加了影片气氛对人们的感染力。

目前已推出的动感电影，从技术手段上可分为两类：一类是通过声音来体现动感。例如可以配合片中的地震、战争、宇宙天体碰撞等场面。二是通过机械装置来体现动感。能使观众的活动座椅产生上下颤动、左右倾斜、摇摆滚动、前后俯仰等动作，以增强临场参与感。动感电影一般放映片长仅 3 分钟左右，放映场次多，能取得很好的经济效益。

永久性袖珍电影

为了让我们的子孙后代们能看到我们的音容笑貌，人们正在努力研制一种永久性的袖珍电影。

这类电影的质量可以保持一个多世纪，而这一点电视录像带是做不到的。因为录像带的磁性在三五年内就会大大减弱，其光影形象的保留时间难以跨越几代人。在这种情况下，人们就把希望寄于具有高保真和稳定性的电影胶片。为了适应家庭生活的需要，这种电影设备和附件都很精巧和轻便，投影在白色墙壁上的画面对角线也只有 12 英寸，而整个放映器可用太阳能电池运转，小到可以装入上衣口袋。这种袖珍式的家用电影，不仅可以记录家谱人物，也可以携带着去旅游或探险，而且将是少年儿童十分喜欢的良师益友。因为它可以代替书本，把许多童话和故事送到孩子们的卧室里，让白马

王子和孔雀公主，让匹诺曹和汤姆·沙耶儿，让神笔马良和齐天大圣孙悟空召之即来，伴随他们进入一个个甜蜜的梦乡。

空间电影

高新技术的飞速发展，必将促使电影面貌和内涵发生根本变化。人们认为，现代电影只是电影的银屏阶段，其中含影视共存期和高清晰度电视期，而未来的电影则会是“空间电影”。

空间电影，是通过一种虚像视网膜显示器的装置使图像脱离屏幕，直接在人的视网膜上成像，直接以三维形式进入人的大脑。这种装置的分辨率最终目标是 600 万个像素，120 度视野，它的效果比起高清晰度电视又要更上一层楼了。据英国未来学家不久前经过大量的调查研究预测，脱离屏幕的三维电视将在 2015 年问世。到那时，高清晰度电视将被逐渐取代，人们或许只需用一个小型遥控器，就可以随时随地在一个庞大的信息网络中选择自己所需要的影像节目，随心所欲地选看自己喜欢的电影。

小型电影

小巧轻便，是电影变化的一个招数。放映 35 毫米胶片的机器体积大，而且一卷 35 毫米拷贝只能放映 10 分钟左右，能不能使它们更小、更轻、放得更久呢？早在二三十年代，人们就开始进行比 35 毫米胶片小一半的 16 毫米电影的研究。在第二次世界大战中，电影作为欧美国家培训军事人员、教授军事技术的手段。轻便灵活的 16 毫米电影迅速发展起来。一卷 16 毫米的电影拷贝比 35 毫米的轻了许多，却可以连续放映半个小时，一个放映员，就能够连机带片携带上路了。这一改进，使电影轻易地奔走于战场，出入于课堂，上山下乡，走村串户，大大地推进了电影的普及。

在我国，16 毫米电影更成了农村的电影，遥远偏僻的乡村靠着它看到了外部的大千世界。不过，近年来，农村地区的电影院越来越普及了，人们更乐于去影院看银幕更大，更清晰的 35 毫米电影。16 毫米的“坝坝电影”逐渐遭到冷落。然而 16 毫米电影又找到了新的机会，它进入了最现代化的远洋轮船和国际航空线。而且它又有了新的本领，为了照顾不同国籍的旅客，它的拷贝上同时具有磁性和光学两种声带，各采用一种语言，旅客们只要带上耳机，就可以选听自己能懂的语言了。另外，在视听教育和工商广告方面，它仍然在大显身手，发挥着它轻巧灵便的作用。

小些，更小些！电影还在继续压缩着自己的“个头”，以便能进入家庭，进入旅游者的旅行袋，夺取电视的阵地。60 年代以来，一种比 16 毫米电影又缩小了一半的品种——8 毫米电影挤上了擂台。它所使用的小型影机，比照相机大不了多少；它放映的银幕也可大可小：大的可以达到一平方米以上，小的只有一方手帕大。它的放映机也精巧玲珑，一般的插盒胶片放映机，像摆弄电视机一样简单，片盒插进去就开始放映，学龄前的儿童都能使用它。有一种便携式内反射投映机，体积只有饼干盒大小，把它支开后，前面就是一个小小的塑料膜银幕，影像明亮，即使在白天也可以观赏。

这种小型电影一问世就大受欢迎，国外的家庭都喜欢买一台，在生日、节日和外出旅游的时候，把值得纪念的场面和欢乐的情景拍摄下来，留作永

久的纪念。现在，仅仅在日本，这种小型电影放映机的产量就达每年数十万台。国外的电影公司也将大量的旧故事片缩制成 8 毫米拷贝发行，这些拷贝像录像带一样在百货公司出售，购买的顾客非常踊跃。8 毫米电影不但受到业余摄影爱好者的欢迎，由于它的用途越来越广泛，学校、科研机构、体育部门都将它作为研究、记录和进行学术交流的方便工具。最近推出的 8 毫米小型摄影机还具有多种自动化功能，它可以边拍摄，边录音，还可以进行各种技巧处理，这叫操纵大型摄影机的专业工作者都羡慕不已呢！

可以说，小型电影的普及，是电影对电视的成功反击，它挤进了电视的一统天下——家庭，使人们不必去电影院，就能欣赏各类电影了。近年来，我国也开始生产 8 毫米电影胶片和设备，不久以后，小型电影也会进入我们的家庭，得到朋友们的喜爱的。

大型电影

大些，更大些！这是电影变化的另一个招数。

早在 1939 年纽约举行的世界博览会上，就出现了一种巨型电影。巨型电影一展出，就吸引了成千上万的观众，给博览会大添光彩。巨型电影的银幕是 1／4 个圆球面，包裹了半个观众席大厅，放映时，五台机器分别把电影画面的一部分内容放映到银幕的不同部位。每一部分配合得天衣无缝，好像是用一台机器放出的一样。其实，在影片拍摄时，制片人也用了五台摄影机，只是把每部机器摄入的部分“剪裁”得很精确而已。

这种引起观众极大兴趣的电影还没有来得及大显身手，第二次世界大战就爆发了。不过，战争却给了它新的任务，美国的海军航空兵利用这种电影技术，把拍摄下来的战斗机飞行场面放映到它天空似的大银幕上，让地面炮兵作防空射击训练。这套射击训练装置的设计师是美国人弗莱德·华勒。

战后，巨型电影又“转业”回到了它的娱乐岗位。弗莱德对它加以改进，把放映机从五台减到三台，每台机器的放映角度为 48°，三台机器拼接起来，就有 144°的广阔范围。弗莱德将这种巨型电影称作“西尼拉玛”。由于它的银幕比一般银幕大 6 倍，而且是凹圆形，几乎占了我们一双眼睛的全部视野，所以也可以叫做全景电影。它的音响设计也是十分有趣的，它通常有六个通道，五个通道在银幕后的不同地方，这样，银幕上人物的声音，就会跟着人物的走动而“走动”。还有一个通道设在观众席后面，构成立体声的一个部分。如果银幕上有一架飞机迎面驶来，它的轰鸣声也随着飞机从前方越过我们的头顶，飞机飞过去了，我们的脑后还传来它隆隆的声音。

1952 年 9 月 30 日，一部片名叫《这就是“西尼拉玛”》的全景电影首次在纽约公演。这次演出盛况空前，想一睹“西尼拉玛”风采的观众，几个月前就得预订电影票。这以后，全景电影很快就在美国和欧洲的城市推广开来，到了 1962 年，全世界已经有了 140 家全景电影院。

但是，全景电影的最大麻烦，是要用三台摄影机同时拍摄，三台放映机同时放映。能不能用一台机器来完成这个任务呢？人们又开始进行新的探索。70 年代，这一想法终于成了现实，拍摄和放映都只需要一台机器的巨型电影“奥尼麦克斯”诞生了。

新的巨型电影的胶片，采用了 70 毫米宽幅的片子，而且还把这种胶片横过来水平进片，使它的画幅面积比 35 毫米胶片大 10 倍。它使用的镜头，也

是一种特殊的“鱼眼镜头”，这种镜头是一个凸出的球面，它有很宽的视角，放映时，它的水平投射角度有 180°，垂直投射角度有 120°。观众在看电影时，仿佛自己正置身于银幕上的天地之内，银幕上出现草原风光的时候，古人描写的“天似穹庐，笼盖四野”的景象，便真切地展现在你的全部视野里；而银幕上出现潜海、航天的场景时，你似乎也坐在飞船或潜艇内，进行了一次惊心动魄又妙趣无穷的旅行。

这种新的巨型电影，人们称它为圆穹电影。由于它能够给人以身临其境的特殊感受，所以人们利用它将科学普及和娱乐结合起来，拍摄了《星际旅行》、《登月》、《海底奇观》、《载人气球》等科教娱乐片。它使我们能够“坐地日行八万里”，去“实地考察”那神秘的未知世界。

然而，实际上“全景电影”只是大而不全，“圆穹电影”也只是穹而不圆，它们的画面不过覆盖了我们正面的视野罢了。后来，人们又创造出了一种真正的全景——环幕电影。

环幕电影是由美国的动画片大王华脱·迪斯奈首创的。他想，能不能在三台机器放出的半壁景观上，再增加机器，把银幕延伸到影院的四壁，使观众完全置身在影像的世界中呢？它立刻开始了雄心勃勃的试验，并出资创办了这种独特的电影院。不久，一个奇特的圆筒形建筑物，就出现在人们面前。

走进这座建筑物，只见它的四周都是银白色，一道围栏将观众和墙壁隔开。电影一开映，观众便处于海阔天空的影像天地中，眼前的影像时而使人陶醉，时而令人战栗：当海浪从四面八方汹涌而来的时候，你不由得感到了有灭顶之灾的恐怖；当群兽在周围奔突的时候，又让你“两股战战，几欲先走”。在这座电影院里，座位不是固定的，观众可以随意环顾和走动，去看其中最有趣的那部分。但是，这种电影也容易使观众感到疲劳，所以它的每场放映时间不过 20 分钟到半个小时左右。它还不适合拍摄故事片，一般都放映风光片和科幻现象影片。

现在，世界各地有了许多环幕电影厅，它们的大小有直径 10 多公尺的，也有 40 公尺的，放映机多的用了 22 台，少的只用 5 台。1982 年，在美国佛罗里达州的狄斯尼乐园，还修建了一座外形像北京天坛祈年殿的环幕电影厅，这座电影厅专门放映中国风光片。为此，狄斯尼公司和我国共同拍摄了圆周电影《中国奇观》。在这部电影中，人们可以同时看到从东到西的一条万里长城。它是这样摄制的：东边一组的三块银幕放映山海关长城，“老龙头”腾出海面，跨越山谷，蜿蜒前进。中间的三块银幕放映八达岭长城，长城顺着山势向两方延展。西边的三块银幕放映嘉峪关长城的高大城堡和向东延伸的城墙。这样，整条万里长城的全景效果就展现在观众面前。影片还拍摄了内蒙锡林浩特草原风光、西藏高原风情、北京古建筑和桂林山水。没有到过中国的观众，也能在这座中国宫里，纵览东方文明古国的胜迹了。

此外，电影“大型化”的招数有变形宽银幕电影、70 毫米宽片电影、高银幕电影等等。高银幕电影也特别有趣，它将三块银幕从下到上迭起，用三部 35 毫米放映机同时对着上、中、下三个银幕放映，组成一幅宽 8 米、长 18 米的条幅形画面，并且配置了上下左右中五道立体声。人们看片时时俯时仰，欣赏从天体到地面的种种景象。

不过，以上电影还算不得巨幕之王。在华盛顿的美国宇航馆内，有一个电影厅。这个电影厅的银幕有多大？它相当于半个正规的足球场！就是说，如果把它平放下来，少年朋们在上面踢一场班级足球比赛，也驰骋有余。这

种大型的电影，是加拿大在 60 年代后期发明的，叫做“伊麦克斯”，意思是“巨幕电影”。它首次在 1970 年的日本大阪国际博览会上亮相，放映一部名叫《虎子》的影片，每天的观众有 3 万人之多！

巨幕电影的摄影机、胶片、放映机和银幕都是特别设计的，加拿大“伊麦克斯系统公司”拥有这些技术的专利权。它的银幕用乙烯基塑料制成，比一般银幕性能更好。所以，尽管银幕这样巨大，它放出的画面却和普通电影一样清晰、鲜艳和逼真。到 1982 年为止，世界上已经有了 10 多家巨幕电影放映院。

隧道电影

这里所提的，是日本津轻海峡铁路隧道中的“隧道电影”。

严格说来，说它是电影并不恰当。因为它既不需要放映机，也不需要胶片和银幕。只是运用了电影的技巧而已。它是怎样“放映”的呢？

津轻海峡隧道是当前世界上最长的铁路隧道，人们经过隧道时，窗外是一片漆黑的世界，而这条隧道是建筑在海底，而不是穿过山岭，这就更使人感到压抑和沉闷。

西德电影公司的雷诺博士灵机一动，在隧道里创造了一种新的电影：他在隧道的两壁上，画上了一幅幅动画片的连续图画。它既是电影的“拷贝”，又是电影的“银幕”，以列车的前进，来代替画面的移动。当列车在隧道中以一定速度运行时，旅客从窗口望出去，就看到了一部活生生的动画片，人们顿时忘了自己是在海底隧道之中，他们的全部注意力，都放在看这部前所未有的电影中去了。当“电影”结束时，窗前一下子光亮起来：人们已经到达了隧道另一头的陆地上。

从上一世纪末以来，不满百岁的电影从咖啡馆的小幕布开始，经历了多么惊人的变化！它“历经沧桑”，却越发朝气蓬勃，仪态万千。新的科学技术的引入，是它无穷的生命力的源泉，当一种新型电影发明问世，科学家们又在构思另外的更奇妙的新形式了。

人们创造着影像世界，影像世界也日益深入地走进了人们的生活。当代电影已经令人惊叹，令人振奋，而未来的电影还将是怎样的呢？每个少年朋友都可以尽情驰骋美妙的遐想，并且用我们智慧的大脑，去创造出更神奇的未来！

电视纵横

电视的发明

电视是一种传播图像的电子技术，它在 100 多年的发展过程中，大致经历了设想阶段、机械扫描阶段、电子扫描阶段和第二次大战后的发展阶段。

1850 年，英国的巴克韦尔建造了一个能够传输手迹和线条图的电传系统。他用不导电墨水在金属板上书写，然后用几组金属针进行扫描，每根针与一条电路相连，在接收端，每一个金属针线路的电流都在一个旋转的鼓上留下一个印记，原来的手迹或图表就会在接收端再现出来。

1873 年，英国的史密斯发现了硒的光敏性。利用这种材料，出现了许多电视设计方案。其中以德国发明家尼普科 1884 年发明的扫描图盘，对以后的发展影响最大。这个设计第一次提出了能以足够快的速度传输图像的实际方法。

1897 年，布劳恩发明了一种带荧光屏的阴极射线管，电子束撞出时，荧光屏上会发出亮光。1906 年迪克曼和格拉吉利用布劳恩管进行图像重现。但这种装置只能算是传真系统，而不是电视系统。

1908 年苏格兰工程师坎贝尔·斯温顿提出了一种设计，将阴极射线管不仅用于接收，而且用于发射。1911 年他进一步提出，对发射器应有特殊的阴极射线管，它的屏由互相绝缘的光敏元件镶嵌而成。需要传输的图像投影到这个屏上，用阴极射线束对存贮在这个元件上的电荷进行扫描放电，这实际就是现在所谓的“摄像管”。这个相当精彩的设计思想，正是现代电视的基本原理。

1920 年，发射和接收电视图像所必需的技术条件都已具备，开始进入实际建造电视系统的阶段。

英国发明家贝尔德从 1923 年起从事电视系统研制工作。到 1925 年，他完成了一种电视系统。他使用一个孔径上带有透镜的尼普科盘来扫描景象，每秒 5 幅图像，各个图像 80 条扫描线。贝尔德这个装置中尽量应用电子管放大器，尽管图像很小，暗淡而且摇晃不定，但确实能看出人的面貌。

1929 年，英国广播公司允许贝尔德公司开始公共电视广播，每秒 12．5 帧图像，每帧 30 行。美国贝尔实验室的艾夫斯和他的助手主要研究扩展电话通信中使用的电视设备。他于 1927 年在华盛顿与纽约之间播送了每秒 17．5 帧、每帧 50 行的图像。到 1932 年，美国无线电公司发射的图像达每秒 24 帧，每帧 120 行。从 1930 年起，电视机进入市场。

1933 年，兹沃里发明了电子摄像装置，这在电视的发展中起着划时代的作用。后来他又成功地研制了更加灵敏的正析摄像管。几年后，英国的麦格里等人也研制出一种更加先进的摄像管。这就为提高电视图像分辨率创造了条件。

第二次世界大战之后，曾在战争中起了重要作用的电子工业开始大规模生产民用产品，电视工业蓬勃发展。在 30 至 40 年代所取得成就的基础上，战后英国和美国都出现了电视“爆炸”性增长。英国 1948 年生产了 10 万台电视机。美国在 1946 年仅生产 6500 台电视机，1949 年猛增到 300 万台，1950 年又增到 746 万台。那时显像管外壳是吹制成的，直径为 9 英寸或 12 英寸，不可能再大。后来，玻璃工作着手压制矩形“面板”和“锥体”，并把它们

焊在一起。用这种方法制造的外壳，尺寸相继达到 14 英寸、17 英寸、21 英寸和 25 英寸。

一旦黑白电视机的可靠性、图像质量和价格问题得到解决，电视工业的兴趣就转向了彩色电视。不过，彩色电视的第一次实验演示是在 1928 年。当时贝尔德改进了尼普科盘，使盘上孔径组成三条螺旋线，每条上有 30 个孔径。三条线分别对应红、蓝、绿三种颜色，在接收端的光源有两个气体放电管，一个是水银蒸汽管和氮气管，对应绿色和蓝色，氖管对应红色。1929 年贝尔实验室的艾夫斯在纽约和华盛顿之间播送 50 行的彩色电视图像,采用的就是机械扫描方法，所不同的是，分别通过三条线路，同时发射三种主要的彩色信号。

30 年代后期，美国和英国都开展了关于彩色电视的研究。英国的贝尔德和美国的戈德马克都在探索用高分辨率标准顺序发射的方法。二次大战前，美国采用这个方法进行实验广播，1951 年正式广播，但由于观众不感兴趣，几个月后就停止了。

美国国家电视委员会（NTSC）致力于研究与黑白兼容的彩色电视系统，1953 年获得成功，从而为全世界的彩色电视系统奠定了基础。这一系统的基本原理是将彩色图像信息分解成两部分发送，一部分是图像的亮度信息，另一部分是图像的彩色信息。彩色接收机可将这两种信息组合起来形成彩色图像。

美国从 1964 年开始普及彩色电视，到 70 年代初期，全世界已有 4 千万台彩色电视机。

电视不仅用于娱乐，也用于工业和科研。在人不能到达的地方，利用它协助助人们监督控制和管理。所以除了广播电视外，还有工业电视、红外电视、高分辨率的空间电视以及能够贮存图像以便随时取用的录像电视。

电视走进家庭

机械电视诞生后，立即受到人们的喜爱，在美国的发展尤其迅速。但是，由于当时的技术还不够先进，电视生产的成本高，价格十分昂贵，除了少数富翁有能力购买外，普通老百姓是很少有人敢于问津的。在当时，电视机成了财产和地位的代表，如果谁有一台电视接收机，不用问就知道，那一定是豪富之家了。

机械电视还有一个明显的缺点，就是形状大，又笨重，这也是它不易普及的一个原因。

比如在美国纽约州，1928 年 5 月 10 日，美国第一套电视节目将在斯克内克塔迪试播，为了收看这次播出，美国通用电气公司根据 E·F·亚历山德森的设计，生产了 12 部电视接收机。这是美国生产的第一批电视机，均供公司的大享们试用。电视机的外型象一架古色古香的五斗橱，而上面的屏幕却只有 3 英寸。5 月 10 日上午 10 时，电视节目准时开播。一个名叫科勒·黑格的年轻人出现在屏幕上，图像清晰可见，黑白分明。他用低沉柔美的声调，报导了阿林顿农产品的市场价格和海军观测站的气象预报，同时插播了自己写的解说。黑格当时身兼数职，既是电视台的总经理、节目监制人，又是道具员、技师和播音员。节目播出后，黑格顿时成了纽约州的新闻人物，电视热也最先在纽约州兴起来。人们以有一台电视接收机为荣耀。但是，这个像

五斗橱一样的电视机确实又大又笨重，普通家庭既不适用，也没有足够的财力买得起。人们急切地盼望小型轻便、价格便宜的电视机早日出现。

1932 年前后，新的电子光电析像管研制成功了，使电视机体积的缩小成为可能。随着电视发射机，电视摄像管的相继诞生，电子电视开始蓬蓬勃勃地发展起来。

第二次世界大战爆发后，电视工业的研究几乎濒于停顿，电视机的生产亦受到大的限制。大战结束后，1946 年 9 月 17 日，第一批经过改革、款式新颖、价格便宜、屏幕 8 英寸的电视机在美国研制出来了，上市后很快抢购一空，从此，电视机开始进入家庭。1948 年 6 月 8 日，电视台播放了电影喜剧演员密尔顿·贝利主演的第一部电视剧《德克萨斯明星舞台》，这是一出粗野而又喧闹的滑稽剧，但播出后却产生了意想不到的效果，轰动了全国。仅几个月内，人们为了收看贝利的表演，一下子争购了 10 万多台电视机。

尔后，喜剧明星西奈、西译和伊莫金·科卡合演的《百老汇讽刺剧大师》又引起了轰动。接着，女明星德伊·埃默丝穿着华丽的超短裙出现在电视里，演出了《弟兄警告者》。这是第一部没有旁白和解说的有声电视剧。

电视剧的诞生和发展，将电视工业推向了一个新阶段，电视开始走上了它的全盛时期，拥有电视机的家庭也越来越多了。

那么，是谁开创了电子电视的新领域呢？

是美籍俄国人弗拉基米尔·科斯马·佐利金和英籍俄国人休恩伯格。

佐利金小时候就喜欢动脑子想问题。一次偶然的机会，促使他对电子仪器产生了浓厚的兴趣。那是 1894 年他五岁时，在父亲工作的渡船上发现了一个按钮，便大着胆子按了一下，哪知一阵铃声响过，马上有一个水手跑过来了。小佐利金感到又新奇又好玩，回到家，他就拆下家里的电铃，要看个究竟。后来，他上彼得格勒工艺学院念书，特别关心电子管研究的新动向。到美国后，继续醉心于电子管的研究。1923 年他在美国西屋公司实验室用电子管制成了最初的电视摄像管和显像管。以后，又装配出一具可以重新放映活动物体图片的新装置。可惜老板目光短浅，看不到这种新发明的远大前景，不但对他的新装置无动于衷，反而把他的上司叫去训了一顿，骂他不务正业。佐利金一气之下，换了一个工作岗位，仍然醉心于发明创造。在以后的十多年里，他所在的公司耗资 5000 万美元，让他研究和发明电视，终于研制出了电子电视传真机。

与此同时，英国电子乐器公司也在英籍俄国人休恩伯格的主持下，积极进行电子传真技术的研究。1932 年，休恩伯格领导的小组制成了一个电子电视摄像管。由于技术不完善，拍摄的图像不够清晰。又经过几年的努力，到 1935 年，休恩伯格已经研制出了图像清晰度较好的电视摄像管了。但他仍不满足，又进一步着手研究难度更大的具有 405 条交叉扫描线的电视摄像管。这一次他冒着极大危险，如果失败，他将被迫宣告破产。他夜以继日地工作，呕尽心血，终于在次年，即 1936 年获得了成功。新的电视摄像管一下子将图像扫描线由几十行提高到几百行，使图像清晰度大大增加，从而奠定了现代电视的基础。英国政府颁布法令，将 405 条交叉扫描线规定为电视制作的标准，一直沿用至今。今天各国电视使用的 525／625 条交叉扫描线，大体仍是沿用的这个标准。1937 年 3 月，英国广播公司正式采用休恩伯格研制的电子电视系统，贝尔德的机械电视遂被淘汰。

以后，科学家又陆续研制出超光电析像管，正析像管、超正析像管等灵

敏度很高的摄像管，使电视机的质量获得了稳步的提高。继英国开办电视广播之后，法国于 1938 年，美国和前苏联于 1939 年接踵开播。第二次世界大战后，前西德和日本也分别于 1952 年和 1953 年相继开办了电视广播。此后，世界 140 多个国家陆续兴办了电视事业。今天，全世界电视机的总数已达五亿多台，大约每八个人就有一台。正是由于佐利金和休恩伯格在发明电子电视传真机上的杰出贡献，才使电视荧屏出现在千家万户成为现实，才导致了电视业在全世界的高度发展。

彩色电视

电视诞生之初，只有黑白两色，虽然奇妙可爱，却不漂亮，像个未经打扮的“灰姑娘”。赤橙黄绿青蓝紫，世界的颜色本来是五彩缤纷、绚丽多姿的，蔚蓝的天空，火红的云霞，金黄的菜花，绿茵茵的草木……但一到电视里，便变得灰濛濛一片了，多么可惜啊！

于是，科学家们便想给这个可爱的“灰姑娘”穿上一件漂亮的五彩衣裳。

早在电视诞生之前，奥地利物理学家劳伯兰克就研究过彩色图像传送的原理。他根据色彩可以分解为三原色的道理，于 1902 年提出了一个设想：通过传送三原色来传送彩色图像。1928 年，英国的电视工程师贝尔德，依照劳伯兰克的设想，用红、绿、蓝三原色的尼柯板，做成一个发射图像的机器，在试验时，尽管传送的图像只有 30 条横线，得到的却是彩色的图像。这个结果大大鼓舞了科学家们的热情。从那以后，欧美科学家研制彩色电视机的兴趣越来越浓。但当时采用的是机械的方式，效果不甚理想。

1940 年，美国开始用电子技术作试验。这一年，美籍匈牙利人彼得·戈得马在前人研究的基础上，制成了世界上第一部彩色电视机。他将拍摄物体的色彩分解成红、绿、蓝三种颜色，然后用编码器把它们组合成一种信号束，发射出去。接收时，电视机里安有解码器，能将信号分解还原成三种颜色的光束。当这些光束同时照射到屏幕上时，奇迹出现了：玫瑰变成了红色，树叶变成了绿色，天空是蓝的，云朵是白的……“灰姑娘”一下子变得艳丽动人了。

但是，由于第二次世界大战爆发，彩色电视的研究中断了。直到 13 年以后——1953 年才最后试验成功。1954 年，美国正式开办了彩色电视节目，成为世界上第一个开办彩色电视节目的国家。6 年后，日本开办，又过了 7 年，前苏联、法国和前联邦德国开办了彩色电视节目。以后，世界各国也陆续开办了彩色电视节目。

目前，世界上通行三种彩色电视制式：一是美国制，二是法国制，简称“塞康”制，三是西德制，简称“帕尔”制。三种彩色制式的设备基本相同，差别在于信号编码和解码的方法不同。

由于美国的彩色制式有一个明显的缺点：容易受建筑物的反射乃至恶劣气候的影响，使图像的颜色发生变化，因此，科学家们力图改善它。1958 年，法国现代电子公司总经理亨利·戴弗朗斯发明了“调频”制，即“塞康”制，除了美国制的一些缺点，降低了干扰对色彩的影响。1963 年，前联邦德国汉诺威工科大学教授、德律风根公司研究部主任瓦尔特·布鲁兹博士，吸收了美国制的优点，创造了性能更好的“帕尔”制。现在，三种彩色电视制式都在使用，它们通行的地区大致如下：北美和拉美主要采用美国制；法国、前

苏联、非洲及东欧国家采用法国制；西北欧多采用西德制。亚洲国家中，有的采用美国制，有的采用法国制，但以采用西德制的为多。我国彩色电视采用的是西德制。目前，全世界开办彩色电视广播的 100 多个国家中，有近一半的国家采用西德制。

声画并茂

1976 年，英国广播公司研制出一项新技术——文字多路电视广播，并马上用于 21 届奥运会实况转播。当观众正在观看足球比赛的实况转播时，荧屏下方增加了一路文字节目，公布田径比赛的结果。有时，电视台正在播送故事片，奥运会上决出了某个项目的冠、亚军，也用这种办法及时告诉观众，使观众大开眼界。1978 年，日本的东京和大阪首次出现了伴音多路电视广播，开播那天，电视台转播了一场歌剧，荧屏前的观众正在屏声静气地观看时，忽然听到观众席上的鼓掌声、喝彩声，犹如坐在剧场里，亲自观看了演出一样，惊叹不已。从那以后，多路电视广播逐渐推广，很快普及到全世界。今天，世界大多数国家，都进入了电视多路广播阶段。如果以 40 年代的黑白电视为第一代，50 年代的彩色电视为第二代的话，那么，多路电视广播就应算是第三代了。

多路电视广播能在一个频道内传送多路节目，所以它不需要中断原来的节目，就能增加一路文字节目或伴音节目，大大增加了荧屏的信息容量，扩大了表现力。

由于多路电视广播能同时播送两种以上的伴音，因而具有特别的音响效果。特别是转播体育比赛时，如排球比赛，裁判的笛声，扣球着地的声音，队员的呼唤，以及观众的呐喊助威声，此起彼伏，加强了紧张比赛场面的实际感受，使比赛更富有魅力，更能牵动赛场外千百万观众的心。

1981 年 4 月，前联邦德国电视二台开始用多路电视广播发送双声道立体声伴音，成为欧洲第一家使用立体声伴音的电视台。多路电视广播有两个声道，播放外国影片时，观众可以通过一个声道收听原版对话，通过另一个声道收听译制配音。如果你感兴趣的话，还可以在播放译制片时，让别的人听译文对话，而自己戴上耳机，收听原版配音。继前联邦德国之后，法国、奥地利、荷兰、英国、美国、日本等国家的一部分电视台，也陆续开办了双声道立体声伴音，有的还开办了有三个声道的立体声伴音，从此，电视的声音更加丰富多彩、悦耳动听，真正变成了声画并茂的艺术。

此外，电视台播送节目时显示文字说明，也有利于听觉不灵的观众欣赏节目。而利用文字介绍新闻、气象、交通情况、比赛结果，则能使观众在欣赏精彩节目的同时，又得到各种有价值的信息，这就显著提高了电视广播的质量。

电视多路广播是一种新的电视技术，它成功地保持了原来的电视信号频带宽度，巧妙地利用了原有电视信号的间隙时间。普通电视伴音频带为 15 千赫，却占用了 100 千赫以上的带宽，使 85 千赫左右的带隙浪费掉了。多路电视的多音，就是利用这些带隙，将增加的声音迭印在带隙之中。普通电视图像在电子束一行行扫描过程中，第一帧与第二帧图像间有 1．3 毫秒的时间间隔，多路电视就利用这可贵的一刹那发送文、图讯号，实现文字、图片的多路传送。因此，多路电视不需要增设新频道，就能播送电视伴音、图像以

外的声音、文字和图片，使广播电视的效率大为提高。

微波传送

无线电波中，有一位十分能干的小兄弟，叫微波。微波犹如电视的“翅膀”，五彩缤纷的电视节目，就是靠了它，才得以跨山越水，飞过重洋，走进千千万万百姓家。

微波与电视同出现于 20 年代，但直到第二次世界大战结束，电视与微波却一直没有缘分。没有微波，电视也就不能实现远距离传输。第二次世界大战时，由于战争的需要，微波技术得到了迅速发展。当时，德国的潜艇部队十分猖狂，常在英吉利海峡、地中海、大西洋广阔的水域，袭击英、美的运输船队和军舰。战争之初，英、美的运输船队，每 100 艘中几乎有 90 艘是被潜艇击沉的。邱吉尔和罗斯福为此感到异常头痛。1904 年 5 月，英国科学家试制出了世界上第一部微波雷达，于是奇迹出现了，深藏在海底的德国潜艇在微波雷达上显现出来，再不是来无迹，去无踪的幽灵了。英、美政府高度重视这项新技术，大力制造微波雷达，到 1943 年 5 月，仅仅三年时间，英国海军便大量装备了这种雷达。从此，海上战争的形势大大改观。微波雷达成了潜艇的克星。德国潜艇部队 1174 艘潜艇中，被微波发现后炸沉的就有 785 艘。微波为盟军的胜利立了赫赫战功。

战后，科学家开始将高度发达的微波技术用于电视广播。微波再一次大显身手。科学家们发现，频带很宽的电视节目信号，只有调制到微波波段，才能做到远距离、高质量地传输。于是改用微波传送电视节目。电视从此插上了飞翔的翅膀，一天天兴旺发达起来。

由于微波具有直线传播的性质，保证能在视距内进行，而地球表面两个看得见的物体的距离约 50 公里，所以，远距离传送电视节目，需要每隔 50 公里设置一个微波中继站。中继站将前一站传来的信号接收下来，加以放大，再向下一站发射。如此一站一站传下去，直到终端。这种方式如同接力赛跑一样，我们把它叫做微波接力通信。今天，世界上所有开办电视广播的国家，特别是一些幅员辽阔的国家，如前苏联、美国、中国，都建立了由千百个微波中继站与电视台共同组成的广播电视网。

但是，在地面建立微波干线和中继站，常常受地理和气候条件的限制，特别是沙漠地带和大洋上，根本不能设置微波中继站，电视节目的传送仍然受到很大限制。

为了扩展传送距离，美国早在 1957 年就开始试验用卫星传送电视节目。 1962 年，前苏联发射了。东方 3 号”和“东方 4 号”宇宙飞船，并利用飞船进行电视新闻实况报道，获得成功。1963 年，前苏联又通过“闪电 1 号”卫星，在莫斯科和海参威之间交流电视节目。1964 年，美国发射地球“同步静止通讯卫星”成功，揭开了电视发展史上崭新的一页。

利用同步通讯卫星传送电视节目，相当于在空中设置了一个微波中继站。卫星里面装有微波转发放大设备，它能接收地面卫星站发射出的电视微波信号，经放大处理后，再转发给另一个地面卫星站。用这种方式传输电视节目，能将电视节目高质量地传播到一大片地区，收到地面发射台不可比拟的效果。这种站得高、传得远的新技术，使电视节目实现了跨洋过海——洲际传播的目的。

目前，地球上空有几十颗通讯卫星，由国际通信卫星组织管理。国际通信卫星组织是最近十几年发展起来的全球通信卫星系统，总部设在美国的华盛顿，有 130 多个成员国。国际通信卫星组织有六颗卫星为亚洲服务，两颗在太平洋上空，四颗在印度洋上空。1987 年在日本举行的奥运会足球预选赛，中国对日本一战，就是通过太平洋卫星转播的。英国维斯新闻社向亚洲地区传送的国际新闻，则先要通过大西洋卫星，用微波传给太平洋或印度洋卫星，再由太平洋或印度洋卫星向亚洲地区转播。中国以前每天播放的国际新闻，是通过国际航班邮送维斯新闻社提供的新闻录像带，运到后经过编辑处理，在电视台播放，一般要晚三、四天，甚至一个星期。所以，观众收看到的新闻，实际上已经成了旧闻。1980 年，中央电视台分别与英国维斯新闻社和美国合众独立电视新闻社签订了通过卫星收录国际新闻的合同，并于当年 4 月 1 日开始，每天播出两社通过卫星传来的国际新闻，约 10 分钟。从此，国际上当天发生的事件，我们当天晚上就能收看到了。

80 年代是“广泛利用卫星”的 10 年。世界上一些发达国家，如美、日、英、法、前苏联，都相继发射了用于本国的广播通信卫星。这些卫星与地面微波干线、微波中继站组成了立体电视广播网，大大提高了电视广播的质量和速度。 1984 年 4 月 8 日，中国成功地发射了第一颗试验通讯卫星，从此，结束了新疆、西藏地区不能及时收看中央电视台节目的历史。

电缆电视

1948 年岁末，圣诞节就要到了。但在美国洛杉矶市郊的居民，却因高山遮挡，收看不到电视节目，大家都为此而十分着急。为了解决这个问题，当地一个企业家做了一副非常精致的天线，他抱着试一试的心理，将天线架到山顶上，然后用电缆将天线与电视机连接起来，晚上他打开电视机，屏幕上出现了非常清晰的图像。他的这一创新，立刻在当地居民中引起了轰动，大家都愿意出一点钱，把自己的电视机连接到他的天线上，于是，最简单的电缆电视就这样问世了。

但是，当时的电缆电视只是一个小型的共同天线系统，没有放大器和分配器等相应的设施。电缆往往就挂在树叉上，钉在墙壁上，一般只能传送一个频道的节目。画面质量也不十分理想。尽管如此，人们还是喜爱它，因此很快在山区和乡村发展起来。以后，随着城市高层建筑增多，电视图像的重影日益严重，共用天线工作为消除重影的有效方式，在城市也得到了迅速发展。

70 年代，闭路电视逐渐在城市里兴盛起来。一些公司和大厂，先后在本单位设置中心演播室，利用共用天线的电缆，向职工定期播放电视录像节目。中心演播室配置有收、录、放一整套电子设备，有的还安装了高级伞状天线，能够接收卫星传送的节目信号。中心室既可以将电视台或卫星节目录存下来，加以整理编辑后，向职工播放，也可以自己制作节目播映。有的中心室还设有录像带储存库，储存了各种各样的节目，从新闻、体育、文艺，到烹调、缝纫，应有尽有，每个家庭都可以根据自己的需要，向中心室点播节目。

由于闭路电视通过地下电缆传送节目，干扰小，图像稳定，画面清晰，因此，更大规模的闭路电视——电缆电视台（又称电缆电视服务系统）在城市里兴起，并突飞猛进地发展起来。目前，美国已有 5000 多万个家庭安装了

电缆电视，大约 52%的美国家庭通过电缆电视观看节目。而且，电缆电视还在不断增长，大约每月增加 35 万户。这样发展下去，到 1990 年，美国已有 60%的家庭使用电缆电视系统。电缆电视在欧洲发展也很快，到 1987 年，欧洲的电缆电视已达到 420 万台，13 个拥有电视台的国家中，大约 50%的家庭安装了电缆电视。

在美国，约有 6000 多家电缆电视台提供各种电视服务。有的专播音乐、舞蹈片，如纳什维尔电视网，每天 18 小时播放音乐片、舞蹈片、游戏片和喜剧片。有的专播体育节目，如 ESN 电缆电视台，以播放各种体育比赛、运动员专访等体育新闻为主，每天 24 小时连续播放，全年播放时间累计达 8700 小时。有的专播新闻，如特德·特纳创办的“有线新闻电视”网，每天 24 小时昼夜播放，国内外很多重大新闻，也都能及时报道。1981 年 3 月 31 日美国总统里根遇刺的消息，就是由它第一个抢先报道的。另外，还有一个专门为儿童播放节目的“迪斯尼频道”，每天 16 小时播送儿童节目，内容生动，形式活泼，其中不少是以“迪斯尼乐园”为背景的卡通片。有形形色色的科学幻想故事，装扮成各种动物的假面戏，以及生动有趣的动画片。如笼子里关着一头大象，它把鼻子伸出笼外，调皮的猩猩将大象的鼻子打上一个结，它就缩不回去了；汽车开进了河马嘴里；聪明的米老鼠制服了凶恶的黑猫，等等，很受儿童喜爱。

当初，电缆电视的发展受地区的限制，一个城市的电缆电视台不可能将节目传送给别的城市。于是，“有线新闻电视网”的特德·特纳便着手研究用卫星传送电缆电视节目的技术。1976 年 12 月，特纳首次使用卫星传送节目，获得成功以后，各地的有线电视台遂用卫星交流节目，从而在全国形成了一个庞大的电缆电视网。这个电缆电视网与美国三大电视网鼎足而立，在美国人民的政治、文化生活中，起着越来越大的作用。

然而这些电视系统，无一例外地都是电视台放什么，观众就看什么，不能自己选看节目。遇到不好看的节目，不是硬着头皮等待，就是把电视机关掉，多么令人遗憾啊！能不能使观众从“电视台播放什么，就看什么”，转变为“想看什么，就能看到什么”呢？

经过科学技术人员的努力，1980 年，一种崭新的双向电缆电视研制成功。双向电缆电视有两条电缆，一条把节目送到用户家中，另一条把用户的“按钮控制品”连接到电视台的计算中心。观众如果对电视节目不满意，按动“回答”钮，就可以与电视台直接通话，就像互通电视电话一样。如果大多数观众都不喜欢某个节目，电视台就可以取消，改播大家喜欢看的节目。如果电视台播送教学节目，观众可以随时向电视台提问，并可立即得到回答。美国洛杉矶市有一所通讯学院，院长常利用双向电缆电视召开座谈会，参加座谈会的人，一部分在洛杉矶，一部分在华盛顿，远隔千里之遥，可开起会来，有问有答，互相争辩，如同在一个会议室一样。由于双向电缆电视能够将观众的意见反馈回去，所以被人们称为“参加的电视”或“使用的电视”。

今天，美国的双向电缆电视已经十分普及。随着光导技术和光导纤维的发明和使用，原来的金属电缆正被光缆所取代。光缆用光波传送信息，采用激光放大器，电视节目信号的损耗比金属电缆小得多，而且没有噪音干扰。另外，光缆的价格大大低于金属电缆，而传送节目的容量却大得多。1978 年，加拿大建成世界上第一根光缆，能同时传送 12 路彩色电视和 12 路调频立体声节目。今天，光导纤维技术更加先进，一条光缆已能传送几百套节目。这

对金属电缆来说，是无论如何也不可能办到的。

美国一些经济学家断言：电（光）缆电视的发展，将会超过电话机，因为电（光）缆电视的用途比电话机大得多。预计到本世纪末，美国将有 90%以上的家庭使用电（光）缆电视。甚至有人预言，电（光）缆电视有一天将会取代整个电视广播。这话似乎有些过激，但在一些发达国家，电（光）缆电视正在成为家庭生活中，继电灯线、电话线之后的“第三根线”，却是事实。

立体电视

1982 年 2 月 28 日，荷兰广播公司与菲利浦公司合作，首次播出了立体电视节目。这天，大约 140 万荷兰人守在电视机前，兴高采烈地观看了海豚活蹦乱跳的立体镜头。屏幕上，海豚向我们游来，仿佛伸手可及，溅起的水花，像要落到观众的身上；远处蔚蓝色的海水，深入到荧屏深处，显得非常辽阔深远，使人产生一种身临其境的感觉。比起普通电视节目，确实逼真多了。

同年 2 月 27 日到 3 月 8 日，奥地利广播电视台也试播了立体电视节目，播映期间，在奥地利形成了一股立体电视热，商店里经销的数百万副立体电视眼镜，几天内便抢购一空，供不应求，很多人想买，一时却买不到，错过了看立体电视的良机。

与此同时，前苏联列宁格勒电视台和鲍恩奇——布鲁耶维奇电子技术研究所合作，也公开试播了彩色立体电视节目，数万名列宁格勒电视观众，像过节一样，愉快地收看这个节目。

收看这些立体电视，不需要另外安装特别的附加装置，用普通彩色电视机就可以接收，但观看的人必须佩戴一副带有粉红色和浅色滤波器的眼镜，才能看到立体画面。

立体电视为什么能产生强烈的立体效果呢？这是因为，人的两眼之间有一定的距离，在观看物体时，视网膜上会产生一定的视觉上的差异。这种视觉上的差异经神经传给大脑，便生出了立体的感觉。立体电视就是根据这一原理来摄制和放映的。

目前，摄制立体电视，通常采用滤色镜方式和红色延迟方式。

滤色镜方式借用立体电影的方法。摄制时，须将立体摄像机的两个镜头调到人眼的距离，并分别加上红色和绿色的滤波镜，拍摄出稍有差异的两组图像，然后将两组图像叠合复制，组成一个讯号发射出去。接收时，电视机展现的是红、绿颜色的双重影像。观众佩戴红、绿两色的眼镜观看，一只眼睛看到红色的图像，另一只眼睛看到绿色图像。大脑将两眼看到的图像合而为一，画面恢复正常，人们看到的就是立体图像了。

红色延迟方式对摄像、信号处理没有特殊要求。电视台无需播放立体图像讯号。立体成像的奥秘在电视机内部。在普通彩电的解码电路后面，另装一个小巧的特别的附加装置，它能将红色信号延迟 800 毫微妙，从而在荧屏上形成一个绿色图像，和一个延迟了的红色图像，两个图像重叠后稍稍分开。观看时，戴上红、绿色特制滤色境，就能产生强烈的立体感。

随着科学技术的发展，美、日等国最近已开发不戴红、绿眼镜就能观看的彩色立体电视机。它的立体画面是通过电视机自身调节形成的。这种电视

机的前面有一个扁平的成像器，对电视台播放的普通节目，它能自动调节，形成立体感很强的画面。

此外，另一种更先进的立体电视——全息电视，也正在研制中。

全息摄像能够拍摄出一个物体的全部信息。一座塑像的全息照片，在激光的照射下，我们可以看到它的正面，可以看到它的侧面，甚至被它遮住的东西，换一个角度也能看到。因此，观看全息照片，犹如面对一座真实的塑像，能产生以假乱真的立体感觉。

更神奇的是，全息摄影的照片，撕碎后，每一小块碎片都能反映出一幅完整的图像，被人们称为“永远撕不碎的照片”。就像镜子一样，每一块碎片都能照出人的完整形象。其优越性是其他拍摄方法无法与之相比的。

用这种方法拍出的全息电视，四面八方都是全息信号和全息影像，剧中人仿佛走出了荧屏，站在我们面前；观众则宛如置身于真实的场景内，与剧情息息相通，情景相融，将感情深化在全息的景色之中。

录进“唱片”的电视

前几年，美国发射了一个外行星探测器：“旅行者一号”。它的任务是飞离地球所在的太阳系，在银河系浩渺的空间旅游，探测太阳系以外的行星和生命。“旅行者一号”的太空舱里，携带了一套特殊的“唱片”。这套“唱片”录制的不是歌曲，而是地球的风光景物，60 种语言的问候，兽吼禽鸣，风声雨音，以及不同时代、不同地区、不同民族的音乐。“唱片”是用铜做的，密封在一个铝盒里，在宇宙空间能保存 10 亿年以上。现在，“旅行者一号”正在茫茫无垠的银河系里漫游，科学家们希望这个探测器有朝一日会被另一个世界的智慧生物发现。那时，通过这套“唱片”的介绍，人类将会找到青冥深处的知音。

实际上，这套“唱片”是一种新颖别致的收看工具，不仅能放出声音，还能放出彩色图像，因外貌跟普通唱片差不多，人们叫它电视唱片。

电视唱片最初出现在美国。1978 年，美国阿特兰达市首次出售能向彩电输送图像和音响的光学电视唱片。这种唱片上面有人眼无法分辨的细密沟纹，大约一英寸内就有 1．2 万条，比普通唱片的沟纹多得多。一条普通唱片的沟纹，几乎可以容纳 40 条电视唱片上的沟纹。电视节目的图像和声音就录制在这些沟纹里。每一面可以播放 30～40 分钟，一部电影故事片，只要一、二张电视唱片就录制下来了。

播放时，把电视唱片放在电视唱片放像机的圆盘上，随着圆盘的转动，激光唱头发射出激光束，像一根极细的针，射到电视唱片上，从沟纹里拾取图像和声音的信息，把它们变成相应的电信号，用馈线送入电视机天线插口，并在电视屏幕上还原出图像和声音来。

电视唱片的图像非常清晰，可以与 16 毫米影片媲美，这一点是一般电视机、录像机望尘莫及的。电视唱片还可以进行静像、快动作、慢动作、倒动作等特技放像。如果你看厌了某一部分，可以跳过这一部分继续往下看，也可以随时停住某一画面，慢慢欣赏。

有趣的是，电视唱片制成模板后，可以采用制作普通唱片的工艺和技术，用乙烯片成批地加工复制，成本低，价格便宜。乙烯片十分轻便，易于携带，还能像书刊、杂志一样卷起来，邮寄发行。所以很受人们的欢迎。1978 年在

美国阿特兰达市问世后，很快在美国、加拿大、欧洲和大洋洲流行开来。

由于电视唱片的容量很大，一张电视唱片可以储存一份杂志 40 年的总期刊，因此常用作重要科学著作的附件配套发行。科学家计划写一本书时，事先用电视唱片把实验情况录存下来，出版社印书的同时，将电视唱片成批地加工复制，附在每本书里，一起卖给读者，读者一边看书，研究文字材料，一边还可以在电视上观看实验情况，这样就能够大大加深对文章的理解和记忆。

随着电脑技术的日益发展，近两年，美国科学家将电视唱片和电脑技术结合起来，发明了非常有趣的“电视同地图”和“电视旅行”。这种新的放映系统用一个拇指大小的电脑，把电视唱片以外的图像储存备用，一般可储上 54000 张不同的画面，供人们选择观看。

“电视地图”一般安装在汽车的表板上，驾驶员迷路的时候，只要按下按钮，“电视地图”即能显示出汽车所在的位置，同时发出声音，向他宣布：“朋友，你正向着××大街驶出……”这样，你就知道前进的方向了。“电视地图”的下方还装有一根小小的控制杆，上面标有“左”、“右”、“前进”等符号，你到了一个陌生的城市，打算向右拐，去参观公园，就把控制杆扳到“右”的位置，屏幕上便会出现右侧的街道、商店和公园的位置，十分准确。有了“电视地图”，无论你走到什么地方，永远也不会迷路。

将“电视地图”和“电视旅行”安装在家里，能使那些喜欢旅游的老年人和小朋友，躺在床上享受“卧游”之乐。如你想到夏威夷去参观海岛风光，只要操纵“电视地图”下方的控制杆，电视便会带你去作环岛旅行。你手里握着控制杆，眼睛看着屏幕上的画面，像在室内学习驾驶一样，扳到“左”，左边出现一片椰林，扳到“右”，右边出现铺着白沙的海滩，游艇在海边驶过，……这一切使你身临其境，犹如真的到了夏威夷，在岛上旅游一样。如果在夏威夷玩腻了，想换一个地方，比如去伦敦吧，只需移动控制杆，就可以立即见到伦敦，沿着大街漫游，一会儿路过白金汉宫，一会儿穿过海德公园，走进大英博物馆，欣赏到伦敦的市容和名胜古迹。

卫星直播

1984 年 1 月，日本广播协会成功地发射了世界第一颗“电视直插卫星”：百合二 A。这颗卫星位于 36000 公里高的轨道上，与地球同步运行。卫星上有五个电视频道，可同时传送两路彩色电视信号。百合二 A 卫星装有功率较大的转发器。转发器通过卫星天线接收地面信号，经放大、变频后，再由天线发射到地面。与普通通信卫星不同的是，它发射的电视信号，不须经过地面卫星站中转，而是直接传送给每个家庭的电视接收机。用户只要在电视机外接一个小型抛物面天线，就可以从这颗卫星上直接收看节目。因此，它比普通通信卫星要优越得多。

百合二 A 号直播卫星由于减少了多次中转增幅等手段，使它传送的图像扫描线大大提高，可达 1025 条，比卫星地面站转发的扫描线高出近一倍。所以，它发射出来的图像质量很高。加之百合二 A 卫星位置高，信号居高临下传播，差不多垂直到达地面，不会受高山和高层建筑的反射波影响，图像绝对不会出现重影。地面不论哪个地方，收到的图像都一样清晰、稳定。

百合二 A 卫星不受高山江河湖海的限制，解决了日本边远地区收看电视

的问题，为实现日本广播电视协会快速发展电视业的宏伟计划，迈出了一大步。

日本广播电视协会拥有 7000 多座电视发射台和转播台，垄断了日本 90%以上的观众。这是世界上最大、最富有、形式最多样化的公共广播电视网。尽管如此，日本仍然有 40 多万家庭收看不到它的电视节目。这些观众分布在日本各列岛及沿海山区，发射天线覆盖不了这些地方。为此，日本广播协会试图增加电视台，架高发射和接收天线，设立数目众多的差转台，建立一个庞大的微波传输网络，以便让这些地区的居民能够收看到它的节目。但是，由于信号传输受高山、河海的限制，信号分配环节多，图像质量下降，观众很不满意。因此，日本广播协会下决心发射电视直播卫星，以求彻底解决这个问题。

百合二 A 卫星的发射成功，使日本走在美国的前面，成为世上第一个实现用卫星直播电视的国家。百合二 A 可以迅速传播世界上的最新消息，预示日本向信息化社会又迈进了一步。目前，日本正在加速研制高灵敏度小型抛物面天线，以尽快普及家庭直接收看卫星电视节目。

继日本之后，1986 年，美国也发射了一颗“电视直播卫星”。本来，美国搞电视直播卫星的技术领先于日本。美国曾计划 1985 年发射这种卫星，后来又推迟到 1986 年。因此，日本发射百合二 A，比美国提早了两年。但是，百合二 A 的主体是委托美国安装的，属于日本的技术和零件只占这颗卫星的 1／3。现在，美国已有 9 颗电视直播卫星在空间运行，由美国无线电公司、西联公司和通用通信卫星公司合股经营，主要向电视台、电缆电视系统发送节目。和日本一样，家庭直接收看卫星节目的不多，尚未普及。

随着天线技术日新月异地发展,日本已经研制出直径 20 厘米的小型抛物面天线，可以用它直接收看卫星直播电视节目。不久的将来，卫星直播电视节目将普及到全世界各个国家。只要在 36000 公里高空，有三颗地球同步卫星，就可以覆盖地球上主要的陆地，完成全球通信的任务。那时，所有的地面台、站都没有存在的必要了。只需在屋顶上安装一个小型抛物面天线，就能收看到世界各国丰富多彩的电视节目。

慢扫描电视

1958 年，美国两个不知名的业余无线电爱好者提出了慢扫描电视的设想，经过 10 多年的努力，慢扫描电视于 1972 年正式研制成功，并立即轰动了整个世界。甚至有人预言，它最终将引起电视传播技术的一场新革命。

为什么慢扫描电视会引起人们如此强烈的反响呢？

我们知道，自第二次世界大战以后，各国传送电视节目，使用的都是微波。微波只能直线传播，而且能够穿透电离层，不能像短波一样通过电离层的多次反射作长距离传送。因此，电视节目的传送要受到距离的严格限制。即使电视台的天线高达几百米，其覆盖距离也只有几十至几百公里。要想接收国内邻近省、市和国外的电视节目，必须通过微波中继接力传送或广播通信卫星的中继传输，否则是根本不可能的。

与普通广播电视的传播方式相比，慢扫描电视是一种截然不同的电视新技术。这种电视的扫描时间比普通的广播电视慢。普通广播电视每秒钟扫 25 帧图像，而慢扫描电视却要 8 秒钟才能扫完 1 帧图像，其速度相差 200 倍之

多。扫描速度降低使电视微波信号变成了短波信号，因而可以像短波无线电广播一样，利用电离层的多次反射，达到超视距传送电视信息的目的。慢扫描电视的发射功率小，但却能通过电离层的反射，把电视节目信号传遍世界的每一个角落，因而受到无线电业余爱好者的喜爱。它可以在浩渺的太空中寻觅知音，使天各一方的人，通过慢扫描电视系统，从相识到结下深厚的友谊。

由于慢扫描电视采用短波波段传送电视信号，图像显示时，比微波传送的图像清晰度差一些。因此慢扫描电视比较适合于传送像幻灯片那样的静止画面，和动作不太快的图像。尽管如此，慢扫描电视仍广泛应用于生产和生活中。特别是当暴风雨、地震、火山爆发、山崩等特大自然灾害突然发生时，慢扫描电视能超视距传送受灾情形和救援信息，使有关部门及时了解灾情大小，以便组织人员，前来救助。现在，美国、日本、英国、挪威等许多国家的航海救助协会，都是利用慢扫描电视，经常和渔轮、客轮，以及运输船队保持联系，随时交换航海情况，一旦出现险情，即可迅速前往救援。

慢扫描电视还被广泛应用来传送航天电视新闻。1987 年 10 月，在前苏联宇宙航空站上，一只进行科学试验的小猴子“美美”，挣脱了脖子上的绳索，在飞行舱里东摸一下，西按一下，大出风头。我们在电视新闻里看到的“美美”大闹“天宫”的情景，就是通过慢扫描电视从遥远的太空发回地球来的。

美国对月球、水星、金星、火星、木星以及土星进行科学考察的宇宙无人探测器上，都装有一种慢扫描电视摄像管。它能将拍摄到的电视图像，以实时和非实时两种方式传送到地球。美国探测月球的宇宙无人探测器“徘徊者”号和“勘探者”号，采用实时方式传送月球视频信号。宇宙舱内没有电视信号储存设备，它们一边拍摄，一边及时向地球传送。负责接收信号的是美国“深空电视网”，它将从月球发回的视频信号录制在胶卷和磁带上。胶卷上的图像经冲洗后，成了一张张照片，供科学家长期研究。磁带上的电视信号，经加工处理，即可在电视台播放，让人们欣赏活生生的电视图像。“徘徊者”和“勘探者”传送回来的月球照片和图像，比地球上用天文望远镜拍摄的照片要清晰 2000 倍。

如果探测的太空星体离地球较远，则采用非实时的传送方式。如美国探测火星的“水手”号宇宙探测器，是先将火星的视频信号录存在磁带上，然后在一定的时间间隔里，将电视信号送给地球。它传送信号使用脉码调制。每张照片译成 40000 个像素，每个像素由六位数电码组成，它们代表着每个像素的黑白亮度，如“111111”信号代表全黑，“000000”信号代表全白。地面接收到这些信号后，可立即还原出清晰的电视图像。

随着太空电视信号传送技术的发展，每个像素的编码从六位增加到八位、九位，每帧图像的扫描线也大大增加，提高到 1056 条，图像清晰度也因此有了很大提高。如此大量的信息数据，不可能再采用“实时”的方式传送，原来的磁带录像系统也不能胜任。因此，科学家们在航天器上安装了更先进的慢扫描数字电脑记录器。太空电视信号先录制和储存在数字电脑记录器上，然后在适当的时候逐渐将它们传送回地球。

继慢扫描电视出现后，美国和日本的无线电爱好者又发明了中扫描电视。中扫描电视是介于慢扫描电视和普通广播电视之间的电视技术，但同样是利用短波波段来实现电视节目信号的超视距传送。中扫描电视适当增加了

图像的扫描速度，通常每秒扫描 2 至 10 帧图像，比慢扫描电视提高 16 至 80 倍，而比普通广播电视慢 10 至 20 倍。这样，中扫描电视不仅实现了超视距传送电视节目信号的目的，而且接收到的图像也比较清晰。美国、日本的中扫描电视爱好者，已经研制成功可与普通电视图像相媲美的中扫描电视系统。如果用中扫描电视系统发射电视节目，只要建立电视发射台就行了，它无须经过微波中继站的接力传送，也无须借助于广播通信卫星转播。它像短波无线电一样，通过电离层的反射就能传遍全世界。因此，不论是美国的、英国的、法国的电视节目，还是日本的、澳大利亚的电视节目，只要打开电视机，就能收看到，就像学习英语的人，打开收音机就能收听到美国之音的英语 900 句一样。

慢扫描电视和中扫描电视为无线电通信增加了新的途径。它们犹如两枝艳丽的鲜花，把已被“色、声、画”环抱着的电视点缀得更加绚丽多彩。

形形色色的电视机

随着电视技术的发展，作为电视信息终端设备的电视机，也在日新月异地发展着。更加新型多样、功能齐全的新品种不断生产出来，使电视机这个大家族更加兴旺发达，儿孙满堂。那么，让我们对电视机大家庭的“子孙”作一番巡礼吧。

手控电视机在电视机内加装超声波或红外线遥控单元，观众就可在远离电视机 30 英尺处进行遥控。操纵者只要用手控制遥控盒上的按钮，就可以开关电视机，选择频道，调节图像和音量大小。这对卧床休息的病人尤其方便适用。我国深圳华利电子公司生产的双声道、遥控式单枪三束彩色电视机，具有 80 年代初期的先进水平。它使用红外线遥控及微处理技术，安有存储记忆装置，可在 30 英尺内操纵开关，自动换台，调节音响、色彩、亮度和对比度。机内有中央处理，可以记忆调试好 30 多个电视频道的信号和图像。

会听话的电视机 随着近年来声控装置技术——80 年代最新尖端科学的研究和发展，一种与电视技术相适应的声音识别器应运而生。只要将预先编排好的声控密码存入电视机的输入电路，电视机就能听懂人的讲话声音。目前，日本最新声控电视机已能听懂 30 多个指令。声音指令一般是通过有线或无线的话筒发出。使用电视机时，操作人员只需对着话筒呼喊“打开电视机”、“更换频道”、“调整亮度”、“改变对比度”、“声音大点”等，电视机就能作相应的动作，按我们的需要，自动调动到最佳状态。声控系统辨别指令的时间只需 1．8 秒，电视机在 0．5 秒内即产生反应。如果电视机一时辨别不清操纵者发出的口令，它还可以说“请你重复一遍”，这样就可以保证它的动作准确无误。

声控电视机在日本已有多家公司生产。日本夏普公司最近研制的声控双屏幕彩色电视机，能识别三个人的声音指令，它不仅能调整控制主屏幕与子屏幕的图像，还能对子屏幕的图像作静态处理，即让某一图像暂时静止不动，以便我们细细地欣赏。

眼控电视机 美国试制成功一种可以用眼睛来指挥的电视机。这种电视机内装有通过人眼眨动来操纵的电子计算机，当需要开关电视机时，观众用眼睛朝电视机的附属计算机眨动一下，计算机就能指挥电视机按观众的意愿办事，使用起来十分方便。

预选电视机 美国的两位工程师研制成功了一种小巧玲珑的程序控制装置，按动这种微型记忆装置的键盘，就可以根据自己的喜好，预先将下周要看的节目频道、日期和时间按顺序输入进去。将这种程序控制装置和普通电视机的天线引入线联结在一起，电视机就会按照你事先编排的程序自动接收信号，开启电视机，播放节目。它是通过微型电子计算器进行信号存储、处理而实现自动操作的。

如果你想改变电视节目的播放程序，只需要借助一把特制的“钥匙”，插入这个装置内，然后再按动键盘，编制新的节目播放程序就行了。

这种预选装置可以避开你不想看的广告及不宜小孩看的节目。到时，屏幕上将是一片空白。

多屏幕电视机 我们看电视时，常不断地调换频道，以便选出最喜爱看的节目。最近，日本研制成有 9 个屏幕的电视机，当中一幅主屏幕为 26 英寸彩色画面，四周八幅副屏幕为 6 英寸黑白画面。这种电视机可以同时出现 9 个不同频道的节目，当观众选中副屏幕中某一频道的节目后，可以通过频道转换开关将其转换到主屏幕上。主屏幕的画面伴音由机内扬声器输出，副屏幕的画面伴音用耳机选择收听。这样，就不用调换频道，也能选出中意的节目了。

美国研制的三个屏幕的电视机，主屏幕为 19 英寸彩色画面，右侧有两副 5 英寸黑白屏幕，能同时收看 3 套电视节目。同时，两只小屏幕中的任何一只还可用作家庭防盗监视器，使主人在愉快地观看电视时感到十分安全。

彩色复印电视机 小朋友在欣赏电视节目时，可能幻想过采用一种装置，把节目中自己最喜爱的画面复印下来。现在，这种幻想已经变成了现实。日本松下电器公司推出了一种划时代的新产品——彩色复印电视。只要按动复印键，屏幕下方一只狭长口内，便会吐出一张张 30 厘米见方的纸片，上面印着和刚才屏幕上完全一样的彩色画面，你可以从这里收集到风景如画的山水照片，体育比赛的精彩场面，或少年广播文工团演出的妙趣横生的剧照。

那么，复印装置是怎样将屏幕上的画面印下来的呢？当我们按下复印键时，复印装置能将电波发送的彩色信号转换成超音波振动，从而引起装置内的喷射口产生相应的振动。喷射口直径为 2 至 10 微米，里面装有青、红、黄、黑四种颜色的微粒子墨水。振动时喷射口能向每分钟 900 转的卷纸筒纸面喷射微粒子墨水，屏幕上的彩色画面便十分逼真地印在纸上了。复印装置也可装配在普通电视机上，只要在屏幕下开一条狭长的口子，再增添相应的配套设备，即可应用，印下你最喜爱的图片。

伺服电视机 日本东芝电气公司研制出了一种能说话的电视机。它的讲话内容由人事先输入录制，并由各种传感器自动进行控制。当你收看电视节目时，室外刮风了，电视机能感到天气在发生变化，于关切地插话道：“请外出时加件衣服，小心着凉！”当你离电视机太近，被电视机附带的超声波传感器检测出来，电视机会发出爱护的语调：“请你坐远一点，请你保护视力！”发音量过大时，电视机会用稍带责备的口吻劝告：“为邻居着想，请你调低音量！”在观众离开，无人观看时，电视机会自言自语地说：“你走啦！我的声音和图像也要消失了！”而当一天的电视节目结束时，电视机会发出轻柔的“再见！愿你一夜得到安宁”的祝福，然后自动关机。伺服电视机这种关怀温柔的语调，竭诚服务的精神，将给你生活增添不少乐趣。

家用投影电视机 这是一种能把小屏幕上的图像通过投影镜头投射到银

幕上的一种电视机。它具有屏幕大、亮度高等优点，很受观众欢迎。目前，投影电视机的使用已由企业向家庭发展。日本国内市场上销售的投影电视机，家用的几乎占了一半左右。近年来，我国的投影电视发展很快，也在向家庭使用方面发展。

特大屏幕电视机 日本松下电气公司研制成一种特大屏幕电视机，它的屏幕高 6．3 米，长 8．4 米，是普通电视机的 440 倍。这种电视机不用传统的显像管显像，而是用为数众多的灯泡来产生各种图像。灯泡之间的距离很小，它组成的影像点的密度达到每平方米 238 个，比传统显像管成像点的密度提高了一倍，所以它映出的人物形象、文字及图像资料十分清晰、明亮，即使在阳光下，80 米以内都可以看得非常真切。这种大屏幕电视 1982 年安装在日本大阪一个垒球场上，供比赛使用。

无独有偶，1984 年在洛杉矶举行的第 23 届奥运会上，洛杉矶的露天大型运动场上，也安置了一个特大屏幕电视机，其规格是 50 英尺×70 英尺。这个电视机的荧光屏幕由电子计算机系统直接操纵，将电视信号转换为一种相应的形式，以若干个阵列的每只 2 瓦特的光电管为成像点，把图像清晰地显示出来。这可能要算世界上最大的电视机了。

超小型电视机 前两年，日本东芝公司研制成功一种手持式黑白液晶显示电视机，其体积仅为 17×8×1．6 厘米，屏幕对角线尺寸为 2 英寸，重 6 两，耗电 1 瓦。它采用 220×240 个像素的大规模集成电路，使外部电路减少了一半，而图像却十分清晰稳定，音响也较优美动听。这种电视机同英国一家公司制造的袖珍收音、电视两用机相仿，都可以直接放进衣服口袋，外出使用十分方便。此外还有 4．5 英寸、3 英寸的袖珍彩色电视机。随着液晶显示技术和集成电路的发展，日本最近研制出了只有手表那样大小的彩色电视机。它使用微型电池作电源，能收看两个频道的彩色电视节目，戴上耳塞，还可以清晰地听到画面伴音。

挂在墙上的电视机为了取代笨重的玻璃显像管，日本研制成一种固体显示屏的电视机。它的显像管是平面型，厚 0．6 厘米，长 41 厘米，宽 29 厘米，其形状像一个精致的镜框，可以悬挂在墙上观看，既美观，又不占房子的空间。这种崭新的技术，主要是由一块玻璃板代替从前的显像管和各项零件，以氙气放射出的紫外线通过红、绿、蓝色荧光物组合显示图像。不过，这种电视机在今后十年内还不能商品化。

人体热电视机 目前，世界上已经有几个国家成功地研制出利用人体热供电的小型彩色电视机。这种电视机采用硅固体线路，屏幕图像由红、绿、蓝三种基本颜色构成。在任何无电的地方，它都能有效地使用。

验尸用的电视机 为了辨认只留下骨骸的死者的身份，澳大利亚阿德莱医科大学口腔科和州警察厅联合研制出一种使用 X 光验尸的专用电视机，使用时，将头盖骨与死者生前的照片分别录进视频信号磁带，电视机屏幕上就会出现两种影子的重叠，如果牙齿与头的轮廓同死者生前的照片恰巧吻合，就可以验证生前的照片就是死者本人，反之则不是。有了这种电视机，警察破案，辨识无名死者的身份就有了可靠的帮手，所以很受警方欢迎。

电视静像装置 当你在电视屏幕上看到精彩的场面一闪而过时，你一定会想，要是能让精彩场面“暂停”下来，慢慢欣赏，该多好啊。今天，使用电视静像技术，已能实现这个愿望了。日本研制成功一种彩色电视静像装置，观众揿一下这个装置的按钮，屏幕上就可以出现你想看的静止的画面，看完

后再揿一次按钮，又出现连续画面。如果再配上微型计算机，还可以实现自动开关，转换频道，使图像速度加快，或使图像速度减慢等功能。电视静像技术在文艺、体育、教学诸方面都有广阔的应用前景。

智能电视机 电视机诞生半个世纪以来，除了从黑白发展到彩色以外，电视机的变化并不大。可是，由于它内部的元件逐步被数字集成电路所取代，电视机也将逐渐变为电脑家族的成员，并使用与电脑同样数字化的语言。

与传统的电视接收机相比，数字比电视接收机有许多优点：在信号处理上具有较高的传真度，并能产生若干新的功能。例如，它可以让球迷们同时收看两场足球赛；可以放慢镜头来展示球星们的高超技巧；还可以使某一幅画面“停住”不动，以供观众欣赏。另一些集成电路块则能清除讨厌的重影；而且借助于电脑的反馈功能，电视机长期使用后，它的图像质量仍和新的时候一样清晰。

1985 年，国际电话电报公司已将七种用于电视机的数字集成电路投放市场。这些电路不仅能取代电视机的 400 个模拟元件，使电视机的内部构件大大缩小简化，而且能在不增大电视频带宽度的情况下，显著提高电视图像的质量。日本广播协会（NHK）曾做过一个试验，只要使用一种称为“行存贮”的集成电路，就可以使图像质量改进 100%，可以与电影的画面媲美。

电脑化的电视机，还可以用立体声伴音（三声道）。一般说来，电视机的音响质量是仅次于图像质量的重要指标，而数字集成电路有助于电视机具备高质量的立体音响。美国联邦通信委员会已批准一家电视台用立体声播送节目，估计过不了几年就可以普遍采用。由于立体声系统有三个声道，因此可利用第三声道来传送多种信号，如用第二种语言播送电视节目等。

毫无疑问，明天的电视机将是有智能的，它有可能成为家庭的指挥和控制中心。电视机还有取代电话和电脑功能的可能性，或者使电话和电脑合在一起，形成一个智能数字系统，帮助家庭购物、订票、存款、结帐……等等，减轻我们的家务劳动。

荧屏杂志

1978 年，伦敦和巴黎新创办了一种杂志，这种杂志不印在纸上，也不用邮递员发送，而是出现在电视屏幕上。它利用现有的电视发射设备，外加解码器和控制键盘，播出文字和静止图像。这种杂志根据用户的订购，可以将 1000 页的内容一页一页地显示在荧屏上。杂志的内容很丰富，有新闻提要、体育比赛结果、市场信息，也有影、剧院节目单、飞机时刻表和天气预报，样样俱全，读者能够从中获得大量有益的信息和知识。此外还可以根据文献和新书订购单，向荧屏杂志社订购新书。

那么，怎样阅读这种荧屏杂志呢？

首先，读者必须具备一个和袖珍计算器一样大小的页码器，上面的每一个页码都代表一个固定的内容，如第一页代表最新新闻，按一下“1”，屏幕上就显示出当天当时的新闻。如按代表文娱节目的页码“2”，便可查阅当天各家影剧院上演的节目。

如果你想读拳王阿里和田径明星刘易斯的训练生活，不知道该按哪个页码，怎么办呢？你得打开杂志的索引，索引上标明的页码是“11”，你按页码器上的“ 11”，你需要的内容就会立即出现在电视屏幕上。

同样，如果你想知道明天的天气预报，按一下代表天气预报的页码，一张彩色天气预报图就显现在屏幕上。如果天气预报明天天晴，你想看一场足球赛，那就拨动体育节目的页码“ 9 ”，本周各项体育比赛的预告表，便会出现在你的面前。

1982 年，莫斯科夏季奥运会期间，英国广播公司将比赛结果和体育报道直接输入电视中心的电脑里，并且顺利地在电视杂志节目播出。读者想了解奥运会比赛情况，谁得多少金牌，只须按一下有关页码，屏幕上就现出比赛的情况，一目了然，比阅读报纸或杂志方便得多，而且报道的都是最新消息，所以特别受读者喜爱。

这种电视杂志发展很快，在英国，每个月大约增加 15000 户。在人们生活中，电视杂志将大大代替普通报纸和杂志的作用。现在，这种杂志扩大订阅页数，多的可达 10000 多页。各种图书资料也可以通过电视杂志输送到读者家里。甚至不到图书馆，读者坐在家里，就可以从电视屏幕上阅读大百科全书。

1980 年，美国科学家将电视唱片和微型电脑结合，制成了另一种更新颖别致的电视杂志和书籍。这种杂志和书籍的内容全部录在电视唱片上。由于电视唱片可以成批生产，又可以像书报一样卷起来邮寄发行，所以，读者可像订杂志一样地订阅，也可以在经营电视唱片的特别书店里选购。阅读时，将唱片放在电视唱机上，拨动开关，内容便在电视屏幕上显现出来。

1984 年，澳大利亚生产出一种名叫“ 先驱者 ”的电视唱机。这种唱机内部装有微型电脑，它通过事先编排好的电脑程序，自动控制唱片上文字和图像的播映顺序。将这种设备用于电视教学时，教师按编排好的程序，拨动按钮，就可以控制教材内容的播放次序，既不会提前，也不会延迟。这种电视唱机还有自动“ 寻像 ”和“ 停像 ”的功能，教师需要某一段文字或图像，给电脑一个指令，它就能自动“ 寻 ”出所要的内容，并固定在屏幕上，学生一边阅读，一边听老师讲解，跟坐在教室里听课一样，教学效果非常好。

用电视唱机进行电视教学，学生的教材变成了电视唱片，而不再是课本。各类课本都可由电视唱片代替，教师对学生进行辅导，也由事先存入电脑的教学节目来进行，学生学习的情况随时在电脑终端显示出来。当需要教授新知识时，遥控的电脑会自动打开电视唱机和彩色电视机，显示出各种画面、图表和注解文字。然后，学生可对电脑终端提出的问题进行解答，这种解答直接输入电脑，电脑终端技事先编排好的改正性指令判定正误，并显示在屏幕上。

电视唱机内部的微电脑还可以和外边的电脑中心连结起来，以便得到最新的信息和指导。当不需要外部信息的时候，学生使用的终端会自动中断和电脑中心的联系，以减少电传费用。这时，学生可以通过终端的微电脑和电视唱片自己进行学习。电视唱片上的课程学习完了，学生又可以重新和外部电脑中心联系，在显示终端上进行自我测验，再由电脑“ 老师 ”给予评判，记分。

显示终端是电视文字传输系统的重要部分。加拿大制造的一种叫“ 特立冬 ”的终端显示系统，可以按照学生的要求，把数字、字母、图表和复杂的图形，像绘画一样“ 绘 ”在屏幕上。这种显示终端，使电视传输系统更像一本应有尽有的“ 电子杂志 ”。1984 年，加拿大多伦多市的安大略教育传播中心用它来进行电视教育，传播知识文化，十分方便理想。

目前，在美国、法国、德国等发达国家，一种更先进的新型光学电视唱机和微电脑已经进入家庭，青年人通过它进行自学，家长们则用它来辅导孩子的功课。这种新的电视教学技术具有很大的发展前途，可以预言，不久的将来，将会成为未来学校和家庭教育的主要方法。

电视诊病

目前，美国、法国等发达国家的一些高级医院里，已开始采用电视装置监视病人的病情。医生和护士通过电视，可以昼夜对病人进行观察，却不会打扰病人的休息。这种电视装置也出现在一些家庭病床上，医生通过电视给自己的病人看病，而不必像以前一样乘车出诊。医生还可以通过电视电话，嘱咐病人的亲属按时喂药、打针。1981 年，英国伦敦医院的医生，通过电视和通讯卫星的帮助，给加拿大一个偏僻村庄的村民看了病。高明的医生询问了病人的情况，查看了病情，并作出诊断，开了药方，将电视看病的范围，由一家医院，一座城市，一个地区，扩大到了万里之遥。这种通过卫星进行“遥感式急救”的方式，对于缺医少药的边远山区，是非常及时而有效的。

对病人内部脏器的毛病，也可以通过电视来诊视。1987 年，日本研制出一种只有拇指般大小的微型录像机，可以放入人体内，例如放入病人胃中，对病变或癌症进行录像，由光导纤维传递图像信息，显示在电视屏幕上。图像十分清晰，纤毫毕现。医生诊断后，便可判断病情，对症下药。

如何帮助盲人避开障碍，安全行走，是科学家们十分关注的一个问题。1982 年，美国科学家研制成了一种为盲人引路的“电子拐杖”，给盲人带来了福音。这种“拐杖”实际上是由轻便电视机与一个小型计算机组成的探路装置。盲人行走时，将电视机掮在肩上，屏幕对着正前方，计算机揣在口袋里。道路前面的障碍显示在屏幕上，计算器便根据屏幕上的影像，计算出障碍物的大小、方位、距离，然后发出信号，传递给盲人腰带上的脉搏触器。盲人根据脉搏触器的刺激信号，就能感觉出障碍物的大小和方位，及自己和障碍物的距离，从而判断出自己行走到了何处，并及时绕过障碍物继续前行。

在日本有近两万的聋人。他们通常是对着镜子学说话，以便检查口形和舌头的位置是否正确。这是一件既费时间，又很麻烦的事情。1982 年，日本科学家研制出了一种教发音的电视装置，它可以帮助聋孩子正确发音。电视屏幕上有一条聋孩子发音强度的波状线，也有一条正常人发音的波状线。聋孩子学习发音时，只要使自己的发音线和正常人的发音曲线相重合，便可以达到正确发音的目的。使用这种电视装置，聋孩子可以离开老师，独立地学习讲话。

此外，电视在生活的其他领域也有广泛应用。美国和日本是电视业比较发达的国家，电视几乎无处不在。炼钢厂用电视观察高炉的炉温和炼钢过程，核研究所用电视操纵加速器运转；铁路部门用电视监视列车运行情况；银行用电视装置防盗；超级市场用电视监视销售经营情况；而工厂老板则用电视监视职工的工作……电视也广泛用于体育比赛场地，显示比赛分数和比赛情况。

现在，不仅银行安装了防盗电视，一些旅馆也开始安装防盗电视。例如，美国纽约市的“阿美利加”饭店的客房中都装有电视报警系统。住宿的旅客开门进入房间后，必须首先走到一架电视机前，将与钥匙连在一起的一张卡

片插入电视机的一道窄缝中，然后才可以去干自己的事。如果不这样做，只过 20 秒钟，门房和房间里便会响起警报讯号。电视警报系统和计算机相连，如果插入电视机的卡片不是房客的卡片，计算机能够自动识别并报警。所以，小偷要做假蒙混就难办多了。据统计，安装电视警报系统后，房客被盗的案件减少了一半。此外，客房里的那部电视机，还照样可以看电视。

电视还可以用作家庭安全防盗监视器。美国芝加哥生产的遥控电视机，平时可以看电视，当有人按门铃时，主人按一下电钮，便可从荧光屏上看清来人的面目。如感到来者居心叵测，主人就可以拒绝开门。这样可以防止坏人作案，加强家庭安全，所以深受用户欢迎。