

# 引 言

电影是艺术和技术相结合的产物。这里所说的技术，根据《辞海》所解释，技术泛指各种工艺操作方法与技能，广义上则是指工具和物质设备，等等。但是，从16世纪以来，对西方而言，所谓的“艺术”和“技术”等名词，如果按照需求来界定或区分其含义，着实是一件颇为困难的事情。在参观工艺品、美术和雕塑展览时，我常常为其中所折射出来的艺术创作智慧所叹服，但也每每思考，作者在创作的过程中，该注入了多少装饰、形式和材料上的实实在在的技术因素。从这个意义上引发开来，电影似乎不是第一个，也不是唯一一个，由艺术和技术融合的产物。

电影的诞生不过一百多年。短暂的历史充分表明它是近代出现的综合的艺术形式。然而，我们今天所要探讨的，主要是电影作为一种特殊的商品，特别是在中国所经历的漫长发展历程，它所体现出的技术特性以及它对电影发展的支撑和促进作用。

在尝试探索和研究中国电影技术发展的历史之前，我们不妨简明回顾电影技术的构成，其所具有的时间和空间性的特性。

从严格的意义上讲，电影技术充分运用了先进的科学原理。它运用了生物学、心理学，使影像在人眼中产生视觉暂留作用，从而刺激了人的大脑复杂的联想，并通过人的心理作用，产生“似动”效果，最终感觉到银幕上放映的影像具有动感，是有“生命力”的；它又运用了材料学，采用了金属制成的电影摄影机、洗印机和放映机，采用了特殊玻璃制成的光学系统，采用了化学药剂来洗印胶片，采用了化工原料制成电影胶片；它又运用了物理学和化学，将运动或静止的物体摄制在静止的画面上，洗印出来后，又放映到银幕上。在人类进入20世纪90年代以后，电影运用了电子学等高新技术，从传统电影技术渐渐跃升至数字

技术、网络技术和信息技术的平台。特别是在跨入 21 世纪后的短短几年，电影数字技术的应用，从根本上改变了传统的电影工艺，也从根本上改变了电影与电视在竞争中的劣势，从而在整体上提高了电影技术的发展水平。

从宏观的意义上讲，电影技术是近代工业革命的产物。但电影的发明最初的构想，又可追溯到在公元前 5 世纪左右，古代中国墨子的《经下》和《经说下》等篇中某些论断，表明我国古代的哲学家和科学家，已渐渐知晓光和影的成像原理。特别是相传在公元前 140 年左右，为汉武帝召李夫人之“魂”的办法，其实用的就是灯影戏的原理。宋代高承在《事物纪原》中言：“故老相承，言影戏之源，出于汉武帝李夫人之亡，齐人少翁言能致其魂，上念夫人之甚，无已，乃使致之。少翁夜为方帷，张灯烛，使帝他坐，自帷中望之，仿佛夫人像也，盖不得就视之，由是世间有影戏。”随后在 11 世纪，灯影戏在我国开始形成并成为一种演出的形式。

关于灯影戏，南宋时期的孟元老、吴自牧、周密等人都详细记载宋元之际我国当时兴盛一时的情形。据考，灯影戏也称为皮影灯，至今仍魅力不衰。尽管现代影视媒体介质和现代文化早已对皮影戏造成冲击和横扫之势，但在甘肃陇东环县的道情皮影却依旧生机盎然，在民间习俗生活中仍有大量的皮影戏班像农村放映队一样顽强求生。道情皮影的原生地环县，在窑洞里常常就可以演出，迎春又散神，娱人又喜庆，似乎给我们揭示出中华民族智慧发明的产物——灯影戏和皮影戏，仍然像千年的古树一样，散发着旺盛的生机。

历史上的灯影戏随后传入波斯、阿拉伯、土耳其、东南亚、法国、英国，成为电影发明最具创意的主要构思。最终，经过各国科学家的共同努力，电影成为近代史最伟大的发明之一。应当指出，尽管电影的发明产生于欧美等资产阶级工业革命成功的国家，对人类社会文明进步作出了贡献，但是，中国灯影戏的发明，正如中华民族的纸、印刷术、指南针和火药等四大发明一样，是对世界文明进步的不朽贡献。

从发展的意义上讲，先有物质后有精神，先有技术后有艺术，电影也概莫如此。电影传入中国，最终揭开中国电影发展史序幕的，是中国的电影技术的不断进步，是中国电影一代又一代的技术前辈和工作者，以爱国主义和民族主义为己任，刻苦钻研、艰苦创业的结果。建国后，在伟大的中国共产党的领导下，在各级电影文化、技术领导，以及相关的机构领导的关注下，全国各电影制片厂、专业电影技术厂、电影

械制造厂、电影胶片厂及电影科研机构，在电影工程技术人员的开拓创新，勇于实践的基础上，推动着中国电影技术的进步、更新和发展。

《中国电影技术发展简史》，撰写于中国电影诞生的百年庆典前夕，它应当具备哪些特点呢？我认为，它应当有如下的特点：

时间性和渐变性。

本书以时间为主线，在主线的发展过程中，显现出电影技术发展的质的变化。在全书的九章中，前三章是表述中国电影早期的技术发展状况。而后六章，则是反映解放后，在党和国家的领导下，我国的电影技术从维修、仿制，到自主研制，从改革开放到电影发展新时期的渐变过程。

综合性和整合性。

电影技术由于学科门类分明，独立性较强，各学科门类之间历来是泾渭分明的。本书在每一时间段都记载了学科分类发展的史实。因此，加强电影技术跨学科的统一综合性的研究，是中国电影技术发展研究的一个重大战略性和前沿性研究的基础。在本书中，注重以电影事业和电影产业为发端，对电影技术进行综合性研究的推介。这为今后对电影的摄影技术、录音技术、洗印技术、放映技术进行综合性研究，整合技术元素，构建电影技术综合性发展的指导性、理论性和技术研究的模式无疑提供了重要的参考。

跟踪性和借鉴性。

本书注重推介全国电影专业技术厂、电影制片厂和科研机构在发展科研，研制以及在指导生产实践的过程中，引进和借鉴国外电影的先进技术和研究成果的做法和经验。为了客观再现中国电影技术发展的不同时期，引进、借鉴、消化和吸收国外先进电影技术成果，本书注重在技术交流、国外电影技术学者来访等方面的记载。其中，对有益于电影产业发展的新技术——数字技术的跟踪、信息报道，均按照技术的发展过程和对我国电影事业、电影产业的推进作用进行了记载。

政策性和指导性。

中国电影技术在新中国成立后，有较大的发展。这应当说，党和国家对电影的特殊政策和产业扶持是很关键的。每一个时期，技术政策的出台，技术发展的引导和技术投入的指导性精神对电影技术的发展都是至关重要的。本书在四章至九章的不同历史阶段，都用了一定的篇幅予以介绍。

支撑性和提升性。

在中国电影发展的不同时期，电影技术的进步，对电影事业和电影产业的发展都起到了强大的支撑作用。其中，像城市影院的技术改造，提高影片拷贝的质量；再比如，像电影洗印工艺实行高温快速，采用科学综合的办法，治理电影的洗印过程中产生的污染，等等。总之，电影科技的进步和发展，正日益发挥着第一生产力的作用。在 21 世纪初，数字技术融入电影，使电影开创了前所未有的新局面。数字技术，使电影在摄影、录音、特技等传统电影工艺发生了革命性的变革，提升了电影技术整体发展的水平。

中国电影正在掀开第二个百年的篇章，中国电影技术的发展正开始新的征程。认真梳理中国电影技术百年发展史，找出问题，总结历史经验，抓住中华民族伟大发展的千载难逢的良机，呕心沥血，卧薪尝胆，刻苦钻研，开拓创新，那么，中国电影技术发展一定会开创新的局面。



# 第一章

## 活动影像的发明与早期 中国电影技术 1825—1910

## 第一节 活动影像的发明（1825—1896）

法国乔治·萨杜尔( George Sadoul )在著名的《世界电影史》的前言中写道：“皮影戏和幻灯这些早期用形象表现故事的幼稚方法，它们的历史还有待于编写。”匈牙利电影理论家巴拉兹·贝拉说过：“电影是唯一可以让我们知道它的诞生日的艺术，不像其他艺术的诞生日期已经无法稽考。”上述观点，揭示了孕育电影产生和电影诞生之间的关系。但是法国安德烈·巴赞在著名的《电影是什么？》的论著中，却认为“电影也几乎与科学精神无关。电影的始作俑者根本不是什么科学家。甚至爱迪生基本上也不过是修修弄弄的天才。尼埃普斯、慕布里奇、约利、德米尼、甚至路易·卢米埃尔都是些热衷钻牛角尖，易于心血来潮，喜欢修修弄弄的人，最多不过是富于创造才能的企业”。巴赞在这里并非否定科学技术对电影产业的决定性影响，而是提示出电影发明的复杂性，特别揭示出电影发明的偶然性和必然性。我们常常有这样的体验，刻意去探索和研究某一现象，往往是一无所获；而在不经意或偶然间，闪光的灵感，伟大的发现就诞生了。当然这需要人类社会实践的大量经验和对自然界科学知识的积累。

我们可以从四个方向来探索电影最初作为活动影像的发明的不同阶段，请看：

### 一、使静止的图画活动起来，赋予它“生命”

1825年，费东与派里斯博士发明了“幻盘”（Thaumatrope），据

考，这个幻盘是用一张两面绘有图形或画面的硬纸卡做成的，当人们使幻盘转动起来，渐渐可以看到两面的图形或画面就似乎合在一起了。这项发明引起了人们的关注。

1830年，一位英国著名的物理学家根据牛顿和达赛爵士的“形象在眼膜上的滞留性”的研究，试制成“法拉第轮”。

1832年，比利时物理学家约瑟夫·普拉托和奥地利大学教授斯丹普费尔发明的“诡盘”（Pneakistiscope）。这个诡盘在旋转时，人们通过缝隙看到镜子里的图形或画面连续动起来。当时这种视觉的游戏很吸引人。

上述三个发明，最根本的就是掌握了物体或人物的分解动作，使符合运动规律的静止态的物体或人物绘画形象，在一定的技术条件下，通过物理的方法使其栩栩如生。我们暂且认为这是电影原理的产生阶段。

1834年，英国人霍尔纳发明的“走马盘”（Zootrope）。这个走马盘呈圆筒形，也是通过缝隙，人们可以看到更为连贯的活动形象，给人的感觉似乎是同我们现在或稍早些时候的动画片相同。而且观者可以更多些，我们暂且认为这是电影原理的雏形阶段。

1853年，奥地利的冯·乌却梯奥斯将军根据前人所创造的幻灯的原理，在银幕上放映了动画。

以上的发明，虽然使静止的图画活动起来了，赋予它“生命力”的动感，但是，这些静止的图画由于是人工手绘的，往往给人以不逼真的缺憾。只有到了能真实记录活动影像的技术条件出现了，这一现象才得到改观。

## 二、在胶片上记录活动影像，赋予它“真实”

19世纪20年代，在最初的银板照相法开始应用时，曝光时间长达14小时。当时照相专利权的拥有人尼塞福尔·尼埃浦斯拍的第一张照片“餐桌”，就是花费了这么长的时间。即使如此，也只局限于拍摄静物和风景类的照片，直到1839年，照相仍需要30分钟以上的曝光时间。当时许多人把照相同绘画混同起来，认为这不过是用化学的方法把物体的形象固定起来的一种绘画手段。

1839年发明的照相术的技术原理，即是在银的表面用碘蒸气处理，进而形成碘化银的感光层，经过曝光、显影，然后再经过定影生

成影像。

1840年，由于技术进步，照相术曝光的时间减少到 20 分钟。

1851年，人们发明了湿性珂罗酊。

1871年，据记载，人们发明了溴化银干板的制造方法。

1851 年与 1871 年的这两次发明，进一步缩短了曝光的时间，解决了在胶片上记录影像的难题。

长期以来，西方美学一直认为，绘画可以创造出以假乱真的幻觉，再现含有艺术家主观意愿和感受的“现实幻像”，但这毕竟是似真而非真。而照相术从 19 世纪 20 年代至 70 年代的 50 年发展过程，解决了本质上是客观性的写实问题。写实主义的表现手段——照相术，第一次获得了人们的信任。所以，在胶片上记录活动影像，就被赋予“真实”的特性。也许，正是“真实”特性的照相术，推进了人们对电影本质的探索，对电影技术的深入研究，也推动了电影作为艺术而迅猛发展，最终使其他门类的艺术黯然失色。

19 世纪 80 年代后，由于制造感光材料的方法基本上是手工的，对电影高速和连贯性摄影的关键性的记录材料问题仍未解决，美国柯达公司的乔治·伊斯曼（George Eastman）便深入研究，并募集了一批科技人员在感光材料及片基上加快研究探索。终于，在 1889 年研制成硝酸片基，以此制成可供电影拍摄的胶片。只有在这时，电影的出现才像黎明前的一缕缕泛白的阳光，带给人们以希望。

### 三、用摄影机来记录活动影像，赋予它“灵感”

1851 年，在克罗代等摄影师的工作室内，采用了连续拍摄的方法，即逐次拍摄的方法，成功地拍摄了“活动照片”。在以后的 19 年期间，有相当多的电影技术的探索者尝试了诸如“慢速摄影”、“快速摄影”和“天文电影摄影”等方法。

1878 年，英国摄影师爱德华·穆布利吉在美国旧金山用 24 架照相机拍下了一套马在奔跑时的不同动作。人们认为，这是用摄影方法记录活动影像的真正开始。

1887 年，法国的科学家马莱提出一种设想，用一条连续感光的相纸连续拍摄，这就是一直沿用至今的常规电影的基本特征。

1888 年，美国的爱迪生制作了一台 Kinetograph 的摄影机，据称能在一条长约 50 英尺的软片上连续拍摄 600 多张画面。连续拍到 1 分

钟以上时间的活动景物，这就是现代摄影机的雏形。

用摄影来记录静态的景物或人，是人们摆脱绘画，重新认识宏观世界的一次飞跃，而用摄影来记录活动影像，为再现影像的动态特征奠定了基础，赋予影像以“灵感”。

#### 四、放映活动画面的放映机，催生了 大众娱乐形式，使电影成为现实

1895年，最初的电影放映已经很盛行。像阿克梅·勒·洛埃，曾做过爱迪生助手的狄克逊都放映过电影，并有一定的影响。但是最成功的放映活动画面的是卢米埃尔。他的“活动电影机”（Cinematographe）很有特点。“活动电影机”在世界上的一些有影响的地方博物馆和资料馆收藏有复制品，如日本、荷兰等。更令人称道的是“活动电影机”（Cinematographe）在世界上一直被称为电影艺术和电影科学的名称。卢米埃尔于1895年12月28日在巴黎的卡普辛格大街“大咖啡馆”里举行的放映活动，成为世界上公认的电影诞生日。卢米埃尔的摄影机经过专业技师的重新设计和修改，成为了一种超越其他人的较为先进的“活动电影机”。它的超越优势在于，既能拍摄，又能洗印，也能放映的多功能性。但是，由于各种原因，卢米埃尔的电影机发展较慢，他的“活动电影机”遇到了“比沃克拉夫放映机”（Biograph）的有力竞争。

到了1896年，各种有专利权的电影机器已达近百种之多。

## 第二节 活动影像引入中国后的电影技术状况 （1896—1910）

### 一、中国电影放映业的发展及放映技术状况

法国的路易·卢米埃尔在巴黎公映了自制的几部影片并获得成功后，于1896年初，培训了20多位助手，并派赴世界各国。正是在这样的环境下，活动影像作为早期的电影艺术传到了中国，真正意义上的电影技术也来到了中国。

1896年8月11日，上海徐园内“又一村”放映了“西洋影戏”。

这是第一次在中国放映电影的记载。据考，这是法国人随频繁来华的西方商人在中国放映的电影。

1897年7月，美国电影放映商雍松来到上海，先后在天华茶园、奇园、同庆茶园等地放映爱迪生制作的影片。至此，法、美两国的电影充斥着附庸茶楼的中国影院。

1898年，爱迪生派摄影师来中国，拍摄纪录片《中国仪仗队》。

1899年，西班牙商人加伦白克来到上海，先后在福州路升平茶楼、虹口乍浦路跑冰场和湖北路金谷香番茶馆客堂内放映电影。

1902年1月，北京也放映了电影。当时一名外国商人租借了前门打磨厂的福寿堂上映“西洋影戏”。

1903年，西班牙商人加伦白克由于经营不当，将自己的电影放映业转给了西班牙商人雷玛斯。雷玛斯支撑着电影放映业，后迁至大马路同安茶居内，再后又迁至福州路青莲阁。他善于经营，还不断增映新片，盈利颇丰。

1903年，留学德国的林祝三携带影片和放映机回国，租借北京前门打磨厂天乐茶园放映电影。从这一年起，在中国打破了全部由外国人把持的电影放映业的沉闷局面，掀开了由中国人参与，并由中国人自运外国影片在国内放映的历史。

1904年，英国驻华公使把一架放映机和数套影片带入清宫。但由于放映时磨电机发生炸裂，故清宫里便不再准许放映电影。

1905年，清朝政府派大臣出国考察，其中一位名叫瑞方的大臣在回国时也带回一架电影放映机。但在1906年放映中亦发生爆炸，引起清朝政府要员的不满，认为电影放映机不吉利。尽管如此，由于电影放映业在中国的迅速发展，电影作为一种娱乐性极强的艺术，不仅百姓，而且高官均渐渐为电影的放映所陶醉，电影日渐深入人心。还有报道，像北京的大观楼影院，每晚宾客满堂。

1907年12月，北京大观楼影戏园的改建竣工，据考，影戏园可演戏，同时亦可作放映电影的场所。这一年，中国的第一座既不依附于茶楼，又不影戏两用的专事放映电影的电影院——平安电影公司影院在北京长安街建成，由外商经营。也就在这一年，意大利的侨民劳罗来到中国，他来到上海后一边放映电影，一边拍摄素材。他刚开始放映电影时，是在上海的街道临时搭建的大布篷里。他拍摄了新闻纪录片《上海第一辆电车在行驶》。后来他专事出租摄影场并代拍影片的业务。

1908年，西班牙商人雷玛斯经营有方，规模日益扩大。他经营的上海虹口大戏院建成，常放映法国、美国等外国短片。

1909年，法国百代公司派摄影师来中国拍片。当时的百代公司由于认识到电影是具有世界性的工业，因此加紧训练人员，制造工具，聚集所有专门技术人才。继印度和美国之后，中国是法国百代公司偶尔派人去拍片的国家。在这一年，美商布拉斯基在上海成立亚细亚影戏公司，并在上海拍片。

这一时期，法、美、西班牙、英等国将各国已获专利的电影摄影机和电影放映机带到中国，随之而来的是各国早期的短片。有了放映，带动了影院设施和设备的建设。中国电影早期拓荒者，干脆以拿来主义，用外国的放映机和影片来放映，推进了电影本土化的进程。一时间，中国南北和许多城市观影戏成为一种时尚。

## 二、香港电影放映业的状况

香港电影放映业几乎同中国内地同步发展。

1896年初，法国的路易·卢米埃尔派助手到香港，放映卢米埃尔大获成功的短片，并且将香港的街景拍成素材，但未能剪辑成影片。

1898年，美国爱迪生公司的摄影师来到香港，拍摄了很多当地的风景和事物并将之剪辑成《香港商团》、《香港总督府》、《香港码头》、《香港街景》等4部短片，在美国上映。

1901年，在香港荷里活道68号，第一家电影院“喜来乐”创立，放映美国风光纪录片。

1904年，香港同胞余丰顺从国外学习了电影放映技术，并且购买了电影放映机和影片，回到香港九龙尖沙咀出租和放映影片。

1909年，美国人创办的上海亚细影戏公司为了增映新片，在香港摄制了故事片《偷烧鸡》。

不难看到，这时期香港电影放映业的发展主要是引进外国的电影放映业，但也有立志发展民族电影的前辈，学习和借鉴外国电影放映技术，为香港电影放映业的发展起到了启示的作用。

## 三、台湾电影放映业简况

1901年11月日本人高松丰次郎在台北西门町日本殖民当局官办的《日日新报》社前的空地上，放映了由日本带来的十多部新闻

短片。

1905年，高松丰次郎把台北的“朝日高剧场”改造成兼放电影的戏院。

#### 四、中国民族电影技术的起步与技术设备的状况

1905年由设在北京琉璃厂的丰泰照相馆拍摄了第一部中国影片。这一年被定为中国电影诞生年。丰泰照相馆的创办人任庆泰，除照相外，还兼营桌椅木器、中西药店、汽水厂和大观楼影戏院。他青年时曾赴日本学过照像术，因此他经营的照相馆生意异常红火。任庆泰目睹当时在中国放映的都是外国影片，于是便萌生了摄制中国电影的念头。任庆泰用法国造的木壳手摇摄影机和14卷电影胶片，拍摄了由我国著名京剧演员谭鑫培主演的京剧《定军山》。当时在拍《定军山》时，是在丰泰照相馆的院中露天广场上，利用日光拍摄的。据考，丰泰照相馆直至1909年遭受火灾前，一共拍了8部戏剧短片。任庆泰拍摄的中国电影具有很鲜明的特点：

其一、选择京剧作为拍摄内容，体现了民族风格；

其二、用武打和舞蹈动作的戏曲场面来拍摄，适应了当时无声电影的特征；

其三、选用日光条件下拍摄，可在一定条件下不采用照明设备；

其四、除摄影机和胶片是外国的，摄影师、演员和辅助的设施都是“中国造”。

### 第三节 商务印书馆活动影像部的电影技术活动 (1910—1920)

#### 一、技术和物质手的准备

在1917年以前，商务印书馆仍是出版机构。1905年的丰泰照相馆拍摄电影《定军山》，亚细亚影戏公司于1913年尝试拍摄中国第一部短故事片《难夫难妻》，幻仙影片公司于1916年建立后拍摄了《黑籍冤魂》。以上尝试拍片的情况或多或少影响到商务印书馆。1917年，已有资金摄制影片的商务印书馆，利用美国胶片大量向上海倾销、国外诸多电影器材进入中国的时机，在一次偶然的商机中，以3000元

左右的代价，购进了美商的百代旧式骆驼牌摄影机一部，放光机一部，底片若干卷以及其他的设备器材。兼营电影业的技术和物质手段已准备完毕。

## 二、活动影像部的成立及电影技术活动

1918年 商务印书馆的活动影像部成立 陈春生为主任 照相部技工廖思寿为电影摄影师。在拍摄由梅兰芳主演的京剧《天女散花》中，运用了特写镜头和叠印画面，因此在摄制的技术上具有了相当的水平。在拍摄电影《清虚梦》中，采用了当时一些很简单的特技手法，比如水缸破了再恢复原状，人走进了墙壁之中。应该说，《清虚梦》是我国第一部运用特技摄影的影片。而廖思寿则成为我国运用特技摄影的先驱。

由于照相设备不足，商务印书馆活动影像部制片只有在白天来拍摄。当时的摄影场是一间玻璃屋顶的房子。 1919年，美国环球公司在上海、北京拍片后，将一批约有数十盏的碳精灯和其他摄影设备转让给活动影像部。1920年，活动影像部又从美国购回一批电影制作的器材。至此，已改称为影片部的技术设备比较完善，它能完成摄影、洗印等电影制片的全过程。



## 第二章

# 中国人最早自制影片 采用的技术手段

1920—1938