



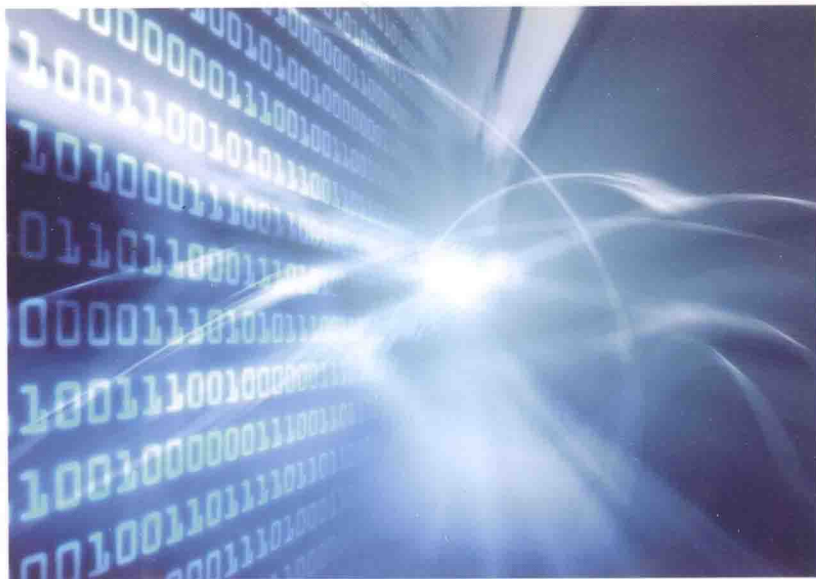
新兴产业和高新技术现状与前景研究丛书

总主编 金 碚 李京文

数字影视和动漫技术 现状与应用前景

杨 军 李君利 编著

SHUZI YINGSHI HE DONGMAN JISHU
XIANZHUANG YU YINGYONG QIANJING



SPM

南方出版传媒

广东人民出版社



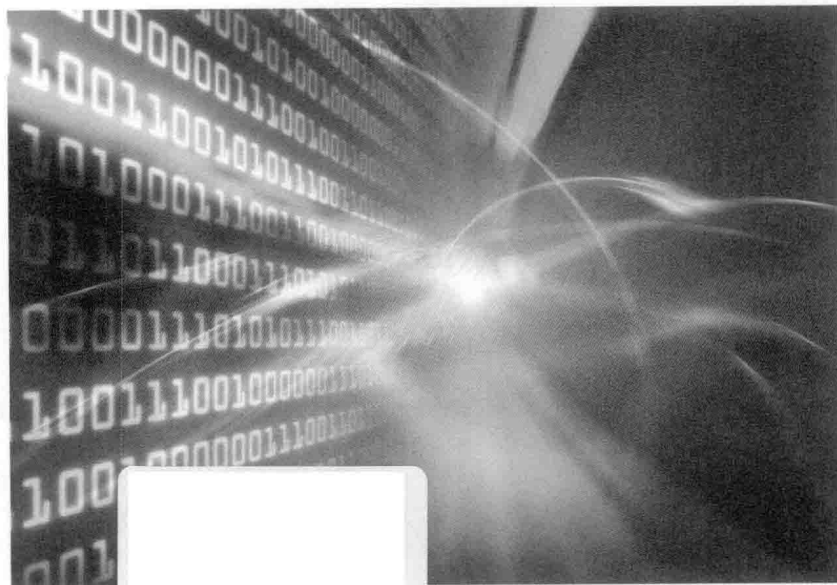
新兴产业和高新技术现状与应用前景研究丛书

总主编 金 碚 李京文

数字影视和动漫技术 现状与应用前景

杨 军 李君利 编著

SHUZI YINGSHI HE DONGMAN JISHU
XIANZHUANG YU YINGYONG QIANJING



SPM

南方出版传媒

广东人民出版社

· 广州 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

数字影视和动漫技术现状与应用前景 / 杨军, 李君利编著. — 广州: 广东经济出版社, 2015. 5

(新兴产业和高新技术现状与前景研究丛书)

ISBN 978 - 7 - 5454 - 3644 - 0

I. ①数… II. ①杨… ②李… III. ①数字技术 - 应用 - 电影技术 - 研究 ②数字技术 - 应用 - 电视 - 技术 - 研究 IV. ①J91 - 39

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2014) 第 247216 号

出版 发行	广东经济出版社 (广州市环市东路水荫路 11 号 11 ~ 12 楼)
经销	全国新华书店
印刷	中山市国彩印刷有限公司 (中山市坦洲镇彩虹路 3 号第一层)
开本	730 毫米 × 1020 毫米 1/16
印张	12. 25
字数	204 000 字
版次	2015 年 5 月第 1 版
印次	2015 年 5 月第 1 次
书号	ISBN 978 - 7 - 5454 - 3644 - 0
定价	30. 00 元

如发现印装质量问题, 影响阅读, 请与承印厂联系调换。

发行部地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 38306055 37601950 邮政编码: 510075

邮购地址: 广州市环市东路水荫路 11 号 11 楼

电话: (020) 37601980 邮政编码: 510075

营销网址: <http://www.gebook.com>

广东经济出版社常年法律顾问: 何剑桥律师

· 版权所有 翻印必究 ·

“新兴产业和高新技术现状与前景研究”丛书编委会

- 总 主 编：金 碚 中国社会科学院工业经济研究所原所长、
学部委员
- 李京文 北京工业大学经济与管理学院名誉院长、
中国社会科学院学部委员、中国工程院院士
- 副 主 编：向晓梅 广东省社会科学院产业经济研究所所长、
研究员
- 阎秋生 广东工业大学研究生处处长、教授
- 编 委：
- 张其仔 中国社会科学院工业经济研究所研究员
- 赵 英 中国社会科学院工业经济研究所工业发展
研究室主任、研究员
- 刘戒骄 中国社会科学院工业经济研究所产业组织
研究室主任、研究员
- 李 钢 中国社会科学院工业经济研究所副研究员
- 朱 彤 中国社会科学院工业经济研究所能源经济
研究室主任、副研究员
- 白 玫 中国社会科学院工业经济研究所副研究员
- 王燕梅 中国社会科学院工业经济研究所副研究员
- 陈晓东 中国社会科学院工业经济研究所副研究员
- 李鹏飞 中国社会科学院工业经济研究所资源与环境
研究室副主任、副研究员

- 原 磊 中国社会科学院工业经济研究所工业运行
研究室主任、副研究员
- 陈 志 中国科学技术发展战略研究院副研究员
- 史岸冰 华中科技大学基础医学院教授
- 吴伟萍 广东省社会科学院产业经济研究所副所长、
研究员
- 燕雨林 广东省社会科学院产业经济研究所研究员
- 张栓虎 广东省社会科学院产业经济研究所副研究员
- 邓江年 广东省社会科学院产业经济研究所副研究员
- 杨 娟 广东省社会科学院产业经济研究所副研究员
- 柴国荣 兰州大学管理学院教授
- 梅 霆 西北工业大学理学院教授
- 刘贵杰 中国海洋大学工程学院机电工程系主任、教授
- 杨 光 北京航空航天大学机械工程及自动化学院
工业设计系副教授
- 迟远英 北京工业大学经济与管理学院教授
- 王 江 北京工业大学经济与管理学院副教授
- 张大坤 天津工业大学计算机科学系教授
- 朱郑州 北京大学软件与微电子学院副教授
- 杨 军 西北民族大学现代教育技术学院副教授
- 赵肃清 广东工业大学轻工化工学院教授
- 袁清珂 广东工业大学机电工程学院副院长、教授
- 黄 金 广东工业大学材料与能源学院副院长、教授
- 莫松平 广东工业大学材料与能源学院副教授
- 王长宏 广东工业大学材料与能源学院副教授

总序

人类数百万年的进化过程，主要依赖于自然条件和自然物质，直到五六千年之前，由人类所创造的物质产品和物质财富都非常有限。即使进入近数千年的“文明史”阶段，由于除了采掘和狩猎之外人类尚缺少创造物质产品和物质财富的手段，后来即使产生了以种植和驯养为主要方式的农业生产活动，但由于缺乏有效的技术手段，人类基本上没有将“无用”物质转变为“有用”物质的能力，而只能向自然界获取天然的对人类“有用”之物来维持低水平的生存。而在缺乏科学技术的条件下，自然界中对于人类“有用”的物质是非常稀少的。因此，据史学家们估算，直到人类进入工业化时代之前，几千年来全球人均经济增长率最多只有0.05%。只有到了18世纪从英国开始发生的工业革命，人类发展才如同插上了翅膀。此后，全球的人均产出（收入）增长率比工业化之前高10多倍，其中进入工业化进程的国家和地区，经济增长和人均收入增长速度数十倍于工业化之前的数千年。人类今天所拥有的除自然物质之外的物质财富几乎都是在200多年的时期中创造的。这一时期的最大特点就是：以持续不断的技术创新和技术革命，尤其是数十年至近百年发生一次的“产业革命”的方式推动经济社会的发展。^①新产业和新技术层出不穷，人类发展获得了强大的创造能力。

^① 产业革命也称工业革命，一般认为18世纪中叶（70年代）在英国产生了第一次工业革命，逐步扩散到西欧其他国家，其技术代表是蒸汽机的运用。此后对世界所发生的工业革命的分期有多种观点。一般认为，19世纪中叶在欧美等国发生第二次工业革命，其技术代表是内燃机和电力的广泛运用。第二次世界大战结束后的20世纪50年代，发生了第三次工业革命，其技术代表是核技术、计算机、电子信息技术的广泛运用。21世纪以来，世界正在发生又一次新工业革命（也有人称之为“第三次工业革命”，而将上述第二、第三次工业革命归之为第二次工业革命），其技术代表是新能源和互联网的广泛运用。也有人提出，世界正在发生的新工业革命将以制造业的智能化尤其是机器人和生命科学为代表。

当前，世界又一次处于新兴产业崛起和新技术将发生突破性变革的历史时期，国外称之为“新工业革命”或“第三次工业革命”“第四次工业革命”，而中国称之为“新型工业化”“产业转型升级”或者“发展方式转变”。其基本含义都是：在新的科学发现和技术发明的基础上，一批新兴产业的出现和新技术的广泛运用，根本性地改变着整个社会的面貌，改变着人类的生活方式。正如美国作者彼得·戴曼迪斯和史蒂芬·科特勒所说：“人类正在进入一个急剧的转折期，从现在开始，科学技术将会极大地提高生活在这个星球上的每个男人、女人与儿童的基本生活水平。在一代人的时间里，我们将有能力为普通民众提供各种各样的商品和服务，在过去只能提供给极少数富人享用的那些商品和服务，任何一个需要得到它们、渴望得到它们的人，都将能够享用它们。让每个人都生活在富足当中，这个目标实际上几乎已经触手可及了。”“划时代的技术进步，如计算机系统、网络与传感器、人工智能、机器人技术、生物技术、生物信息学、3D 打印技术、纳米技术、人机对接技术、生物医学工程，使生活于今天的绝大多数人能够体验和享受过去只有富人才有机会拥有的生活。”^①

在世界新产业革命的大背景下，中国也正处于产业发展演化过程中的转折和突变时期。反过来说，必须进行产业转型或“新产业革命”才能适应新的形势和环境，实现绿色化、精致化、高端化、信息化和服务化的产业转型升级任务。这不仅需要大力培育和发展新兴产业，更要实现高新技术在包括传统产业在内的各类产业中的普遍运用。

我们也要清醒地认识到，20 世纪 80 年代以来，中国经济取得了令世界震惊的巨大成就，但是并没有改变仍然属于发展中国家的现实。发展新兴产业和实现产业技术的更大提升并非轻而易举的事情，不可能一蹴而就，而必须拥有长期艰苦努力的决心和意志。中国社会科学院工业经济研究所的一项研究表明：中国工业的主体部分仍处于国际竞争力较弱的水平。这项研究把中国工业制成品按技术含量低、中、高的次序排列，发现国际竞争力大致呈 U 形分布，即两头相对较高，而在统计上分类为“中技术”的行业，例如化工、材料、机械、电子、精密仪器、交通设备等，国际竞争力显著较低，而这类产业恰恰是工业的主体和决定工业技术整体素质的关键基础部门。如果这类产业竞争力不

① 【美】彼得·戴曼迪斯，史蒂芬·科特勒. 富足：改变人类未来的 4 大力量. 杭州：浙江大学出版社，2014.

强，技术水平较低，那么“低技术”和“高技术”产业就缺乏坚实的基础。即使从发达国家引入高技术产业的某些环节，也是浅层性和“漂浮性”的，难以长久扎根，而且会在技术上长期受制于人。

中国社会科学院工业经济研究所专家的另一项研究还表明：中国工业的大多数行业均没有站上世界产业技术制高点。而且，要达到这样的制高点，中国工业还有很长的路要走。即使是一些国际竞争力较强、性价比较高、市场占有率很大的中国产品，其核心元器件、控制技术、关键材料等均须依赖国外。从总体上看，中国工业品的精致化、尖端化、可靠性、稳定性等技术性能同国际先进水平仍有较大差距。有些工业品在发达国家已属“传统产业”，而对于中国来说还是需要大力发展的“新兴产业”，许多重要产品同先进工业国家还有几十年的技术差距，例如数控机床、高端设备、化工材料、飞机制造、造船等，中国尽管已形成相当大的生产规模，而且时有重大技术进步，但是，离世界的产业技术制高点还有非常大的距离。

产业技术进步不仅仅是科技能力和投入资源的问题，攀登产业技术制高点需要专注、耐心、执着、踏实的工业精神，这样的工业精神不是一朝一夕可以形成的。目前，中国企业普遍缺乏攀登产业技术制高点的耐心和意志，往往是急于“做大”和追求短期利益。许多制造业企业过早走向投资化方向，稍有成就的企业家都转而成为赚快钱的“投资家”，大多进入房地产业或将“圈地”作为经营策略，一些企业股票上市后企业家急于兑现股份，无意在实业上长期坚持做到极致。在这样的心态下，中国产业综合素质的提高和形成自主技术创新的能力必然面临很大的障碍。这也正是中国产业综合素质不高的突出表现之一。我们不得不承认，中国大多数地区都还没有形成深厚的现代工业文明的社会文化基础，产业技术的进步缺乏持续的支撑力量和社会环境，中国离发达工业国的标准还有相当大的差距。因此，培育新兴产业、发展先进技术是摆在中国产业界以至整个国家面前的艰巨任务，可以说这是一个世纪性的挑战。如果不能真正夯实实体经济的坚实基础，不能实现新技术的产业化和产业的高技术化，不能让追求技术制高点的实业精神融入产业文化和企业愿景，中国就难以成为真正强大的国家。

实体产业是科技进步的物质实现形式，产业技术和产业组织形态随着科技进步而不断演化。从手工生产，到机械化、自动化，现在正向信息化和智能化方向发展。产业组织形态则在从集中控制、科层分权，向分布式、网络化和去中心化方向发展。产业发展的历史体现为以蒸汽机为标志的第一次工业革命、

以电力和自动化为标志的第二次工业革命，到以计算机和互联网为标志的第三次工业革命，再到以人工智能和生命科学为标志的新工业革命（也有人称之为“第四次工业革命”）的不断演进。产业发展是人类知识进步并成功运用于生产性创造的过程。因此，新兴产业的发展实质上是新的科学发现和技术发明以及新科技知识的学习、传播和广泛普及的过程。了解和学习新兴产业和高新技术的知识，不仅是产业界的事情，而且是整个国家全体人民的事情，因为，新兴产业和新技术正在并将进一步深刻地影响每个人的工作、生活和社会交往。因此，编写和出版一套关于新兴产业和新产业技术的知识性丛书是一件非常有意义的工作。正因为这样，我们的这套丛书被列入了2014年的国家出版工程。

我们希望，这套丛书能够有助于读者了解和关注新兴产业发展和高新产业技术进步的现状和前景。当然，新兴产业是正在成长中的产业，其未来发展的技术路线具有很大的不确定性，关于新兴产业的新技术知识也必然具有不完备性，所以，本套丛书所提供的不可能是成熟的知识体系，而只能是形成中的知识体系，更确切地说是有待进一步检验的知识体系，反映了在新产业和新技术的探索上现阶段所能达到的认识水平。特别是，丛书的作者大多数不是技术专家，而是产业经济的观察者和研究者，他们对于专业技术知识的把握和表述未必严谨和准确。我们希望给读者以一定的启发和激励，无论是“砖”还是“玉”，都可以裨益于广大读者。如果我们所编写的这套丛书能够引起更多年轻人对发展新兴产业和新技术的兴趣，进而立志投身于中国的实业发展和推动产业革命，那更是超出我们期望的幸事了！

金 碚

2014年10月1日

绪 论

电影、电视,作为人类社会艺术发展史中较为年轻的艺术形式,经过一个多世纪的发展,目前已经成为人们文化生活中非常重要的一部分。电影、电视既是艺术,又是大众传播媒介,其之所以对现代社会的人类生活产生巨大影响,是由于其所具有的媒体特性。电影、电视如同报纸、杂志、广播一样都是大众传播媒介,但又不同于报纸刊物和广播,它们是兼具听觉艺术与视觉艺术的视听艺术。电影、电视集多种媒介的优点于一身,声像并茂、视听兼具,有很强的艺术感染力,便于多层次的观众观赏。同时,在信息社会高速发展的今天,由于电影、电视易于传播,甚至能够超越语言的界限,在任何范围内传播,因而,电影、电视已成为影响全球亿万人的文化生活的重要艺术形式。

影视艺术最本质的特征是以直观的画面形象地表现事物运动的艺术。借助科技的手段,采用动态的画面与声音的组合来反映生活,一方面它们既是技术的产物,又是精神的产物,它们借助技术呈现的动态影像为媒介,沟通了观众与现实世界的审美联系。另一方面,影视艺术是多种艺术表现形式的综合。与其他艺术相比,影视艺术是拥有最广泛的群众基础的艺术。影视艺术借助于现代大众传媒手段,可以突破时空、地域的限制,深入社会的每一个层面。影视艺术的受众不仅多,而且还不分性别、年龄、职业、阶层、文化程度、风俗习惯等。影视艺术传递信息的方式是以画面为主体,并伴有声音,直观、形象、通俗易懂,便于多层次的观众观赏。电影、电视复制简便,易于传播,如早期在无声片及有声片的传播过程中产生的配音译制方法,使电影、电视能够超越语言障碍在世界范围内传播。

进入数字化时代,电影、电视艺术的界限被逐渐淡化,新的动画制作技术的产生从某种程度上极大地推动了电影、电视的发展。借助于数字动画、

数字特效、数字剪辑、数字合成等手段实现的影视作品，一次又一次地冲击着人们的视觉经验极限，提高了人们的视觉观赏能力。数字技术打破了各种媒体之间的界限，使得各种从业人员有了更多的共同语言。数字技术在给了人们更多的视觉享受的同时，也使得影视、动漫等艺术的性质、表现力及美学意义等传统理论受到了强有力的冲击和挑战，影视、动漫等艺术的创作空间也有了更大的拓展。

正如诗人福楼拜所说：“艺术越来越科学化，而科学越来越艺术化……”。

目 录

第一部分 数字电影

第一章 数字电影	(003)
一、数字电影的概念	(003)
二、数字电影的特点	(004)
第二章 数字电影的发展	(006)
一、电影的诞生	(006)
二、从无声电影到有声电影	(007)
三、从黑白到彩色	(010)
四、数字电影的产生	(012)
第三章 数字电影的制作	(015)
一、数字电影的制作流程	(015)
二、数字技术引发的电影产业的变革	(035)
第四章 我国数字电影的发展与前景	(039)
一、我国数字电影的发展现状	(039)
二、我国数字电影产业的发展特点	(049)
三、我国数字电影产业发展面临的问题	(051)
四、我国数字电影的发展策略	(052)

第二部分 数字电视

第一章 数字电视基础	(059)
一、数字电视与模拟电视	(059)
二、数字电视的现实意义	(060)
第二章 数字电视的发展	(063)
第三章 数字电视的系统结构	(071)
一、数字电视信号编码	(071)
二、数字电视的信号压缩编码	(073)
三、数字电视的系统复用	(079)
四、数字电视的信道编码	(080)
五、数字电视的传输标准	(080)
六、数字电视机顶盒	(086)
七、数字电视的条件接收	(091)
八、交互式电视	(095)
第四章 数字电视的制作技术	(097)
一、数字摄录像机	(097)
二、视频切换	(101)
三、数字视频特技	(103)
四、后期编辑	(106)
五、虚拟演播室	(109)
第五章 我国数字电视发展现状及应用前景	(111)
一、我国的数字电视发展历程	(111)
二、我国的数字电视产业发展环境	(113)
三、我国数字电视产业发展的规模	(114)
四、我国数字电视产业发展面临的问题	(115)
五、我国数字电视产业的发展前景	(116)

第三部分 数字动漫

第一章 动漫的基本概念	(121)
一、漫画	(121)
二、动画	(123)
第二章 动画的发展	(128)
一、动画的起源与最初的发展	(128)
二、美国动漫的发展	(129)
三、日本动漫产业的发展	(132)
四、韩国动漫发展	(136)
五、欧洲国家动漫发展	(137)
第三章 数字动漫的制作	(142)
一、动画创作原理	(142)
二、动画制作的流程	(144)
三、数字动漫技术的发展	(144)
四、无纸二维动画	(147)
五、三维动画	(150)
六、其他风格的数字动画应用	(157)
第四章 我国动漫产业的发展	(163)
一、我国的动漫产业	(163)
二、我国漫画的发展历史	(164)
三、我国动画的发展	(165)
四、我国数字动漫发展现状	(168)
五、我国动漫产业存在的问题	(169)
六、我国动漫产业发展的未来	(170)
参考文献	(179)

第一部分

数字电影

第一章 数字电影

一、数字电影的概念

数字电影，是指以数字技术和设备摄制、制作、存储的故事片、纪录片、美术片、专题片以及体育、文艺节目和广告等，通过卫星、光纤、磁盘、光盘等物理媒体传送，将符合技术要求的数字信号还原成影像与声音，放映在银幕上的作品。

数字电影是数字技术全面介入电影的制作、发行、传输、放映等各领域的科技成果。与传统电影相比，数字电影最大的不同之处是不再以胶片为载体，使用拷贝发行，而换之以数字文件形式传动到放映终端，使用数字投影仪进行放映。

电影由胶片向数字演进，是继无声电影向有声电影、黑白电影向彩色电影发展之后的又一次根本性的变化。电影数字化演进为现代电影产业的发展注入了崭新的活力，电影数字化不仅是一场单纯的技术革新，而且是一场深刻的产业革命，涉及电影技术、工艺、设备、政策、运营、管理、发展思路、商业模式等诸多要素。

数字电影诞生于20世纪80年代，是高科技的产物，随着计算机技术的飞速发展，许多传统电影制作做不到的镜头需要借助计算机来完成，或者说运用了计算机技术会使影片更完美。于是传统电影引入数字技术。从国际层面来看，经过初期阶段的摸索，目前数字电影技术已经很成熟，创作人员已从过去单纯地运用数字特技逐步转化为将其与传统摄制、传统特技融为一体。

数字电影在技术上的变革，给人们带来了全新的、与众不同的、震撼的视听体验，也为电影产业的发展注入了一股不可思议的能量。当电影这一艺术形