



【十二五】全国普通高等教育动漫专业 **CBE** 能力模块规划教程
【shierwu】quanguo putong gaodeng jiaoyu dongman zhuanke CBE nengli mokuai guihua jiaocheng

中国电影家协会动画电影工作委员会推荐

影视动画

后期合成与特效制作

Yingshi donghua houqi
hecheng yu texiao zhizuo

总主编\孙立军 主 编\王宏昆

• 真实项目引领，全面理解行业工作环境中的技术与艺术应用

本书以影视动画公司的真实项目为引领，涉猎从最初的客户项目接纳、分析、预算、准备、中期绘制到后期合成与特效的全过程，读者将跟随项目(导演)不断进行思考、分析与学习；项目是否应安排特效、在哪个场景中、如何做、需要使用何种技术、要达到何种程度等一系列问题，从而真正理解和掌握后期合成与特效的艺术与技术特性。

• 视频同步，提高效率

本书在介绍全新知识的同时，配以视频同步讲解，通过对照图书和视频的练习，读者可以从中学学习先进的工作流程和便捷的工作方法，一步步了解范例的制作思路和具体的操作步骤，极大地提高学习的效率。

• 原创资源配套，促进产学研对接

资源包中配套难得一见的项目制作源素材和源程序等宝贵资料，促进产学研的对接。另有精美、科学的PPT，可以直接用于课堂讲解，也可以用于指导学生自学。

中国传媒大学出版社



【十二五】全国普通高等教育动漫专业 **CBE** 能力模块规划教程
【shierwu】 quanguo putong gaodeng jiaoyu dongman zhuan ye CBE nengli mokuai guihua jiaocheng

中国电影家协会动画电影工作委员会推荐

影视动画

后期合成与特效制作

Yingshi donghua houqi
hecheng yu texiao zhizuo

总主编\孙立军

主 编\王宏昆

副主编\李青云 罗淞译 陈 坤 梁晓阳

编 者\陈风建 于成名 刘红霞 王 越



中国传媒大学出版社

图书在版编目(CIP)数据

影视动画后期合成与特效制作 / 王宏昆主编. ——北
京: 中国传媒大学出版社, 2012.6
ISBN 978-7-5657-0526-7

I. ①影… II. ①王… III. ①动画片—后期制作(节
目) IV. ①J954

中国版本图书馆CIP数据核字(2012)第160880号

影视动画后期合成与特效制作

主 编 王宏昆

责任编辑 李 莉 齐春娥

责任印制 曹 辉

出 版 人 蔡 翔

出版发行 中国传媒大学出版社(原北京广播学院出版社)

北京市朝阳区定福庄东街1号 邮编 100024

电话: 010-65450532 65450528 传真: 010-65779405

<http://www.cucp.com.cn>

经 销 全国新华书店

印 刷 天津市光明印务有限公司

开 本 850×1168mm 1/16

印 张 12

版 次 2012年7月第1版 2012年7月第1次印刷

书 号 ISBN 978-7-5657-0526-7/J·0526

定 价: 60.00元

版权所有

翻印必究

印装错误

负责调换

丛书总序

中国是最早创作动画片的国家之一，由于种类繁多、民族风格独特以及制作精良而被国际动画艺术界誉为“中国动画学派”。自20世纪80年代开始，我国动画片逐渐与发达国家有了差距。新世纪以来，中国转变经济发展方式，大力提升“文化”软实力，党和政府对以动漫为首的文化创意产业高度重视，相继出台一系列扶持政策，为其营造良好的政策环境，助推动漫产业的可持续发展。

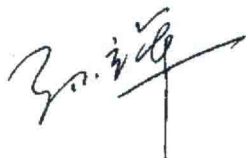
动漫产业的高速发展在一定程度上带动了动画教育的发展。动画专业是应用型学科，实践教学是其传统特色。深化以产学研结合为核心的人才培养模式改革，是当前我国动画教育加强内涵建设的重要内容，也是实现动画教育人才培养目标的重要保证。落实产学研结合教育模式的关键是将实践与教学结合的教育理念贯穿于教育教学的全过程，包括课程建设和教材建设。

能力本位教育（Competence-Based Education，简称CBE）以“必需、够用”为原则，强调以能力作为课程开发的中心，以能力为主线设计课程，它作为一种教育理念早已渗透到高等教育的人才培养工作之中。这套“【十二五】全国普通高等教育动漫专业CBE能力模块规划教程”，按照模块化的策划思路，根据动画生产流程中重点环节对动画专业人才的实际需求，通过整合社会资源，校企联动、资源共享，努力将能力本位的教育理念贯穿于教材建设之中。在教学内容的选择和编排上，以企业生产实际工作过程或项目任务的实现为参照，把企业或政府实际工作项目转化为教学案例贯穿全书，将教学改革和课程建设的成果直接体现于教材建设之中。此外，为了突出案例的过程性，将过程训练落到实处，在编写人员的选择上由具有丰富的教学经验与企业实践经验的“双师型”教师担纲主力，尤其注重吸纳企业生产一线的专家和技术人员参加，确保教材的内容能够与企业生产实际紧密结合。

同时，动画又是艺术门类，具有社会价值和艺术功能。培养学生的艺术创意、提升学生的想象力和创造力是动画教育的题中应有之意。这套教材在编写方式上采用问题导向型方式，突出问题意识，契合当今的课堂教学模式；在编写结构方面，尽量做到弹性设置，满足不同层次学生进行艺术探索的需求。此外，整套丛书注意进行拓展延伸，开枝散叶，在帮助学生构建相对完整的理论知识体系的同时，尽可能开阔学生的视野与想象空间。

可以说，这套教材是校企资源优化组合的优秀成果，不仅是一套动画专业高校教育教学的好教材，而且可以作为培训机构的教学用书，以及具有同等文化程度的动画爱好者进行自我训练和自主学习的专业指导书。

当然，限于各种主客观因素，这套教材难免存在一些不成熟之处，比如在项目、案例选择的典型性，讲解介绍的精炼性、文字表达的可读性等方面还有值得提升的空间，但这套教材所贯穿的教学理念将推动动画教育的发展。“为者常成，行者常至”，我相信，按照这样一种思路 and 方向不断探索，将对中国动画人材的培养和中国动画产业发展起到推动作用。



编委会

总主编：孙立军（北京电影学院动画学院院长、中国动画研究院院长）

专家指导委员会

曹小卉（北京电影学院动画学院教授）

欧阳逸冰（中国动画学会副会长、国家一级编剧）

陈山（北京电影学院教授）

路盛章（中国传媒大学动画学院教授）

吴冠英（清华大学美术学院教授）

徐迎庆（清华大学美术学院教授）

王钢（杭州师范大学国际动漫学院院长）

孙哲（成都大学美术学院动画系主任）

李剑平（北京电影学院动画学院副院长）

梅法钗（宁波大学科技学院艺术分院院长）

晓欧（中央美术学院城市设计学院动画系主任）

智力支持

杨斌 刘罡 单勇

编委会成员

刘建中 王伟 童磊 汤波 刘翔 蔡友 陈德俊 金君 刘高 福丸

陈西风 骆福雪

指导单位

中国电影家协会动画电影工作委员会

中国动画学会

北京电影学院中国动画研究院

友情支持（排名不分先后）

钜信文化

鸿宝影视

尧影传媒

维色动漫

日本东京响应动画

深圳市风动画

深圳市风向标动画

梦之游科技

常州卡龙影视动画

风行动画

济南海水科技

武汉一起创意文化传媒

华娱动画影视

三株数码

中青宝互动网络

前言

PREFACE

日新月异的计算机技术不断地为影视行业的发展和变革注入新的动力，影视后期合成与特效已显现出其越来越重要的地位，并渐渐从影视摄制的所属部门脱离出来，成为为不同客户群体提供商业服务的独立行业。国内外知名的后期特效公司有 Industrial Light & Magic、Weta Digital、Digital Domain、水晶石等，曾相继为《阿凡达》、《变形金刚》、《哈利波特》、《泰坦尼克号》、《加勒比海盗》、《赤壁》等影片设计制作了特效。现在，越来越多喜爱影视特效的青年人加入到这个行业，用自己的才华和技术创作出令人叹为观止的视觉盛宴，并与这一充满生机的行业一并成长和发展。

通过学习掌握本教材的技术与艺术理念，可在影视公司、动画公司、游戏公司、网路媒体公司、广告公司和专门的特效制作公司从事数字合成、特效和剪辑等方面的工作。

本书特色

真实项目引领，全面理解行业真正工作环境中的技术与艺术应用，避免单纯的技术学习。本书以影视动画公司的真实项目为引领，涉及从最初的客户项目接纳、分析、预算、准备、中期绘制到后期合成与特效的全过程，使读者置身于公司的真实项目之中，使缺乏参与实际公司项目的学生能真正理解合成与特效在整个项目中的位置、作用和真正意义，而不是单纯、孤立、盲目地学习和训练合成、特效与剪辑技术。例如，学生将跟随项目（导演）不断进行思考、分析与学习；项目是否应安排特效、安排在哪个场景中、如何做、需要使用何种技术、要达到何种程度等一系列的问题，从而真正理解和掌握后期合成与特效的艺术及其技术特性。

本书内容

本书全面介绍影视动画后期合成与特效的基本知识，立足于真实公司项目，一切以实现客户目标为原点，充分理解艺术与技术结合下的后期合成与特效制作。在本书的学习中，读者将以当前业内应用较为广泛的后期合成与特效软件 Adobe After Effects



和 NUKE 为主导工作平台,并涉及其他相关应用软件。全书知识结构如下:

【第一章 影视动画后期合成与特效制作综述】:介绍影视动画后期合成特效制作的基本概念、基础知识、艺术理念、常用软件和工作流程。

【第二章 初步掌握 Adobe After Effects CS4】:简介 Adobe After Effects CS4 的基本功能和应用。

【第三章 AE 电视栏目片头制作案例——《欢乐笑哈哈》】:介绍电视栏目片头中合成、特效与剪辑的设计理念和流程,学习三维层、三维摄像机运动、滤镜和校色等相关技术的应用。

【第四章 AE 广告片制作案例——《梁子黑陶》】:介绍三维动画广告片中特效的设计理念和流程,学习水墨晕染、粒子跟随路径运动、火焰、三维图层叠加和 Alpha Matte 等相关技术的应用。

【第五章 AE 合成制作案例——《山东利津》】:在后期制作上把握 3D 立体影像技术,带领学生对三维动画城市宣传片进行分析,充分理解围绕项目目标实施的各项工作。掌握图层节点、Mask 遮罩、光效的应用。

【第六章 AE 典型工具应用与常用特效实例】:详细介绍 AE 中典型工具应用及文字特效实例、抠像、跟踪、粒子特效、模糊转场等常用特效。

【第七章 NUKE 合成应用——三维动画电影《少年岳飞》】:介绍 NUKE 在合成中的背景叠加、图层节点连结、阴影叠加、通道节点、细节调整等实用技术。

本书应用

本书适用于各类高等院校和高职院校的学生和有意从事影视剪辑、合成与特效制作的学习者使用,也可以作为专业培训机构的教学参考用书。

最后,感谢总编以及专家委员会的鼎力支持与指导,感谢中国传媒大学出版社齐春娥编辑的全程策划与沟通,使得本书顺利付梓。由于编者水平有限,不足之处还望广大读者斧正。

编者



整体学时安排表
(总学时: 106)

章节	序号	讲授和训练内容	建议学时	授课类型
第1章 影视动画后期合成与特效制作综述	1	影视动画后期合成与特效制作的基本概念与基础知识	4	讲述
	2	影视动画后期合成与特效制作常用软件	6	
	3	影视动画后期合成特效制作的工作内容与原则	4	
第2章 初步掌握 Adobe After Effects CS4	1	Adobe After Effects CS4 的基本功能	4	讲述
	2	Adobe After Effects CS4 的操作基础	12	讲述、示范和训练
第3章 AE 电视栏目片头制作案例——《欢乐笑哈哈》	1	项目前期与中期制作	2	讲述
	2	项目后期合成与特效制作	8	讲述、示范和训练
	3	项目修改与调整	4	讲述、示范和训练
	4	项目回顾	2	讲述
第4章 AE 广告片制作案例——《梁子黑陶》	1	项目前期与中期制作	2	讲述
	2	项目后期合成与特效制作	10	讲述、示范和训练
	3	项目修改与调整	2	讲述、示范和训练
	4	项目回顾	2	讲述

章节	序号	讲授和训练内容	建议学时	授课类型
第5章 AE 合成制作案例——《山东利津》	1	项目前期与中期制作	2	讲述
	2	项目后期合成与特效制作	8	讲述、示范和训练
	3	项目修改与调整	2	讲述、示范和训练
	4	项目回顾	4	讲述
第6章 AE 典型工具应用与常用特效实例	1	Mask 综合实例《打枪》	3	讲述、示范和训练
	2	校色综合实例——《照片制作水墨画》	3	讲述、示范和训练
	3	跟踪实例	3	讲述、示范和训练
	4	特效合成实例——《飞碟攻击》	3	讲述、示范和训练
	5	视频转场实例	2	讲述、示范和训练
第7章 NUKE 合成应用——三维动画电影《少年岳飞》	1	NUKE 软件介绍	2	讲述、示范和训练
	2	NUKE 的特色	2	讲述、示范和训练
	3	项目后期合成	8	讲述、示范和训练
	4	项目回顾	2	讲述、示范和训练

目录

CONTENTS >>>

CON

第1章 影视动画后期合成与特效制作综述 /002

1.1 影视动画后期合成与特效制作的基本概念与基础知识 /004

1.1.1 影视动画后期合成与特效制作的基本概念 /004

1.1.2 影视动画后期合成与特效制作的基础知识 /005

1.2 影视动画后期合成与特效制作常用软件 /010

1.3 影视动画后期合成与特效制作的工作内容与原则 /011

1.3.1 影视动画后期合成与特效制作的工作内容 /011

1.3.2 影视动画后期合成与特效制作原则 /012

第2章 初步掌握 Adobe After Effects CS4 /014

2.1 Adobe After Effects CS4 的基本功能 /016

2.1.1 Adobe After Effects CS4 功能介绍 /016

2.1.2 Adobe After Effects CS4 应用 /019

2.1.3 Adobe After Effects CS4 系统需求 /020

2.2 Adobe After Effects CS4 的操作基础 /021

2.2.1 Adobe After Effects CS4 工作窗口 /021

2.2.2 Adobe After Effects CS4 操作入门 /024

第3章 AE 电视栏目片头制作案——《欢乐笑哈哈》 /036

3.1 项目前期与中期制作 /038

3.1.1 方案剧本创建 /038

3.1.2 艺术与技术分析 /039

3.1.3 分镜创作 /039

3.1.4 项目素材文件整理 /040

3.2 项目后期合成与特效制作 /044

3.2.1 后期素材的准备与要求 /044

3.2.2 工程创建与素材导入 /045

3.2.3 图层的创建与位置 /048

3.2.4 文字的运动跟随 /050

3.2.5 三维层的应用 /052

3.2.6 三维摄像机的运动 /052

3.2.7 添加转场特效 /060

3.2.8 成片的渲染输出 /062

3.3 项目修改与调整 /066

3.4 项目回顾 /066

- 3.4.1 镜头切换 /066
- 3.4.2 关于镜头画面 /066
- 3.4.3 工程文件整理 /067
- 3.4.4 输出注意事项 /067

第4章 AE 广告片制作案例—— 《梁子黑陶》/068

4.1 项目前期与中期制作 /070

- 4.1.1 方案剧本创建 /070
- 4.1.2 艺术与技术分析 /070
- 4.1.3 分镜创作 /071
- 4.1.4 中期制作 /072

4.2 项目后期合成与特效制作 /072

- 4.2.1 后期素材的准备与要求 /072
- 4.2.2 工程创建与素材导入 /074
- 4.2.3 图层的创建与位置 /074
- 4.2.4 视频抠像 /075
- 4.2.5 视频特殊效果处理 /077
- 4.2.6 三维层的应用 /082
- 4.2.7 Alpha Matte 的应用 /084
- 4.2.8 蒙版的应用 /086
- 4.2.9 文字特效制作 /088
- 4.2.10 粒子特效应用 /092

4.2.11 成片的渲染输出 /96

4.3 项目修改与调整 /96

4.4 项目回顾 /97

- 4.4.1 素材的选择应用 /97
- 4.4.2 特效的应用 /97
- 4.4.3 关于镜头画面 /97
- 4.4.4 输出注意事项 /99
- 4.4.5 工程文件的打包与整理 /99

第5章 AE 合成制作案例—— 《山东利津》/102

5.1 项目前期与中期制作 /104

- 5.1.1 方案剧本创建 /104
- 5.1.2 艺术与技术分析 /104
- 5.1.3 分镜创作 /104

5.2 项目后期合成与特效制作 /105

- 5.2.1 后期素材文件整理 /105
- 5.2.2 工程创建与素材导入 /107
- 5.2.3 背景光晕的连接与叠加 /108
- 5.2.4 近景的图层节点连接和叠加 /109
- 5.2.5 龙凤光圈特效 /111
- 5.2.6 遮罩层的应用 /113
- 5.2.7 RGB 调色 /115

5.2.8 其他层节点的连接与叠加 /115

5.2.9 层的校色 /116

5.2.10 整体校色调整 /117

5.2.11 成片的渲染输出 /118

5.3 项目修改与调整 /119

5.4 项目回顾 /119

5.4.1 素材的要求 /120

5.4.2 图层节点连接的注意事项 /120

5.4.3 关于镜头画面 /120

5.4.4 关于校色 /120

5.4.5 关于工程文件命名 /120

5.4.6 输出注意事项 /121

第6章 AE 典型工具应用与常用特效实例 /122

6.1 Mask 综合实例《打枪》/124

6.1.1 导入素材 /124

6.1.2 图层的排列 /124

6.1.3 特效的添加 /125

6.1.4 文件收集 /127

6.1.5 镜头的渲染 /128

6.2 校色综合实例 ——《照片制作水墨画》/129

6.3 跟踪实例 /135

6.3.1 导入素材 /135

6.3.2 图层的排列 /135

6.3.3 特效的添加 /136

6.3.4 文件收集 /137

6.3.5 镜头的渲染 /138

6.4 特效合成实例 ——《飞碟攻击》/140

6.4.1 导入素材 /140

6.4.2 图层的排列 /141

6.4.3 特效的添加 /141

6.4.4 收集文件 /144

6.4.5 镜头的渲染输出 /145

6.5 视频转场实例 /147

6.5.1 淡出与淡入 /147

6.5.2 叠化 /148

6.5.3 闪白 /148

第7章 NUKE 合成应用——三维动画电影《少年岳飞》/150

7.1 NUKE 软件介绍 /152

7.2 NUKE 的特色 /152

7.3 项目后期合成 /153

7.3.1 素材文件的准备 /153

7.3.2 NUKE 界面 /154

7.3.3 素材的导入 /158

7.3.4 项目设置 /160

7.3.5 “小岳飞”镜头合成 /161

7.3.6 “小伙伴”镜头合成 /167

7.3.7 RGB 调色 /169

7.3.8 时间控制 /172

7.3.9 渲染输出 /176

7.4 项目回顾 /179



第1章

影视动画后期合成与特效制作综述

CHAPTER 1

项目目标 了解影视动画后期合成与特效制作的基本概念和常用软件，掌握相关的基础知识和实际工作中的原则。

项目介绍 该项目主要介绍影视动画后期合成与特效制作的各类相关基础知识，帮助学习者架构从事本行业工作的基本知识体系。

项目分析 本项目首先介绍有关影视动画后期合成与特效制作的基本概念、常用软件和基础知识，然后从实用角度阐释从事该领域工作的内容和原则。

重点：影视动画后期合成与特效制作的工作原则。

难点：对相关基础知识的理解与掌握，如场、像素比和压缩编码等。

教学建议 建议任课教师可采用提出问题，先让学生自己寻求答案，最后总结归纳等方式进行该章节内容学习。建议学时为 14 课时。



学习建议 >>>

学习本章节内容应避免死记硬背。信息时代中的概念、知识和软件的发展日新月异，应在学习过程中随时查询相关资料，以保持所获信息的全面性和时效性。

CHAPTER 1

1.1 影视动画后期合成与特效制作的基本概念与基础知识

任务目标：掌握影视动画后期合成与特效制作的基本概念与基础知识。

任务介绍：影视动画后期合成与特效制作的概念与知识很多，理解并掌握它们的真正含义可以为将来从事该项工作打下坚实基础。

知识必备：对电影、电视和网络媒体以及数字影像有所了解。

任务实施：逐个分析术语词汇以及原本英文含义并比较同类术语词汇，做到真正理解。

1.1.1 影视动画后期合成与特效制作的基本概念

影视 (Film & Television)：电影和电视是影音内容播放的媒介或载体。

动画 (Animation)：迅速显示一组连贯的二维、三维图像或模型位置所建立的移动幻觉，它依靠视觉暂留而实现，是影音内容展现的一种形式。

后期 (Post Production)：电影和影像制作中的一个环节，是对拍摄和录制内容的加工与处理。

合成 (Compositing)：将不同来源的视觉元素合并成为一张图像。通常是为了建立一种视觉逻辑上合理的假象，让观者相信这些元素是图像的原有组成部分。

特效 (Special Effects)：是指**现场机械特效**和**摄影机光学特效**。现场机械特效指使用道具、布景、烟火等在真人表演拍摄中完成的实际的、物理的效果。摄影机光学特效指以摄影摄像的技术（如多次曝光）实现的图像或影片效果。

按照上面对影视、动画、后期、合成与特效几个词语原本定义的分析，影视动画后期合成与特效的定义将是：电影或电视中动画后期制作中视觉元素合并、现场机械特效和摄影机光学特效。但是，这个定义显然是凌乱和不合逻辑的。其中，特效的原本定义为**现场机械特效**和**摄影机光学特效**，而不是我们通常所指的使用计算机技术进行的后期创作的视觉效果。对英文词汇不准确地翻译造成了**特效 (Special Effects)**与视觉效果(**Visual Effects**)的混淆。视觉效果（也称作视觉特效）是指现场实拍之后，通过计算机等技术进行的多种形式（如整合实拍镜头等）创作的视觉影像。随着数码影视后期软件的广泛应用和发展，视觉效果与特效（现场机械特效和摄影机光学特效）的区别也就越来越明显了。鉴于国内业界已经普遍使用特效这个词语，我们将继续沿用这个术语以避免产生歧义，但学习者应明晰这两个概念，从而真正理解自己所从事的工作在整个行业中的位置和作用。

由于影视动画后期合成与特效制作包含了影视、动画、后期、合成、特效/视觉效果等涵盖不同专业范畴的术语，有着不同的交集与子集，因此很难给出一个严格而合理的定义。就本书而言，影视

动画后期合成与特效制作的概念应定义为：二维或三维计算机动画技术应用下的影视片后期影像合成与视觉特效创作。

1.1.2 影视动画后期合成与特效制作的基础知识

视频制式与帧速率 (FPS)

现在常用的有基于数字电视传输信号的 ATSC、DVB-T、ISDB-T、DTMB 制式和基于模拟电视传输信号的 PAL、NTSC、SECAM 制式。

ATSC 制式是英文 Advanced Television Systems Committee 的缩写，中文意思为高级电视系统协会，于 20 世纪 90 年代由 Grand Alliance 专门为数字电视播出建立的规格体系。它包括标清和高清两种格式，高清格式画面采用 16 : 9 比例，可以到达最高 1920×1080 的像素尺寸。ATSC 可以实现 5.1 声道环绕立体声，并使用杜比数码 AC-3 格式。ATSC 制式用于北美、中美洲的部分国家和韩国；DVB-T 制式用于欧洲、澳洲和非洲的部分地区；ISDB-T 制式用于南美洲和中美洲的绝大多数国家；中国使用的是 DTMB 制式。如图 1-1 所示。

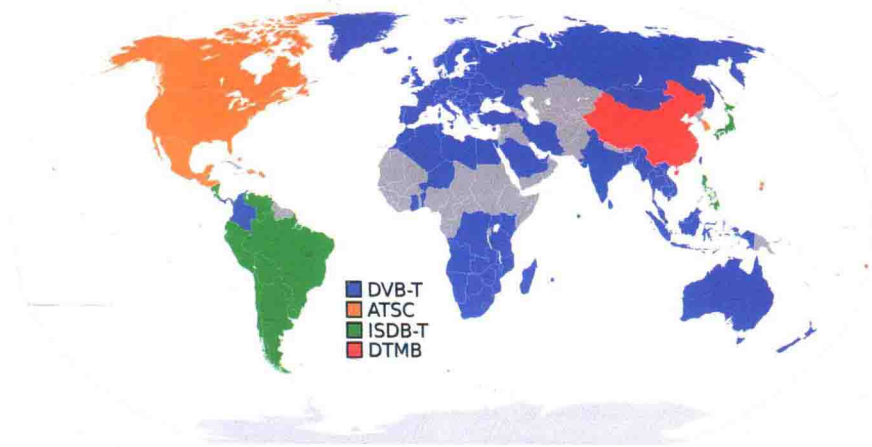


图1-1 全球数字电视广播制式使用分布图

NTSC 制式是英文 National Television System Committee 的缩写，中文意思是国家电视标准委员会，最早于 1953 年开始使用。NTSC 电视播出标准是每秒 29.97 帧（简化为 30 帧），电视扫描线为 525 线 / 60 赫兹。NTSC 制式用于北美、南美（除去巴西、阿根廷、乌拉圭和法属圭亚那）、韩国和日本等国家和地区。美国和加拿大分别于 2009 年、2011 年全部停止了 NTSC 制式转而使用数字制式 ATSC。

PAL 制式是英文 Phase Alternating Line 的缩写，中文意思是逐行倒相，是电视广播中色彩编码的一种方法，它克服了 NTSC 制相位敏感造成色彩失真的缺点，于 1967 年开始在英国和西德使用。PAL 电视播出标准每秒 25 帧，电视扫描线为 625 线 / 50 赫兹。PAL 电视标准用于一些西欧国家，新加坡、中国大陆及香港，澳大利亚、新西兰等国家和地区。根据不同的参数细节，PAL 制式又可以进一步划分为 G、I、D 等制式，中国大陆采用的是 PAL-D 制式，并计划于 2015 年到 2018 年全面转为 DTMB 的数字信号播出制式。