

示范性高等教育精品规划教材

# 体育电视 摄像教程

TIYU DIANSHI SHEXIANG JIAOCHENG

主 编/黄签名  
副主编/姜 欣 王 雷

 天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

示范性高等教育精品规划教材

# 体育电视摄像教程

主 编：黄签名

副主编：姜 欣 王 雷



 天津大学出版社  
TIANJIN UNIVERSITY PRESS

## 内 容 提 要

体育的传播,迄今为止最好的方式莫过于电视,而电视视频的摄制则离不开电视摄像。本书的编写,主要是针对目前我国体育类院校所开设的体育新闻及相关专业,作为了解电视摄像与各类体育电视节目的拍摄、制作流程的入门教材。因此,本书既对一般电视摄像中的基本原理、技术、操作做了介绍,也在其中穿插介绍了体育运动的拍摄特点。

本书共分为十四章,大体上可以分为三部分,从最为基础的第一章绪论到第五章摄像照明,主要介绍了电视摄像中的一些技术操作基础;从第六章电视摄像的机位与轴线到第十章常用摄像技法,主要介绍了电视摄像中如何拍出美感;从第十一章体育新闻摄像到最后第十四章体育实况转播,主要介绍了各类体育节目的制作。

本书适合体育院校新闻及广播电视类专业学生及体育电视新闻从业人员作为入门教材学习使用。

### 图书在版编目(CIP)数据

体育电视摄像教程 / 黄签名主编. —天津: 天津  
大学出版社, 2012. 11  
示范性高等教育精品规划教材  
ISBN 978 - 7 - 5618 - 4547 - 9

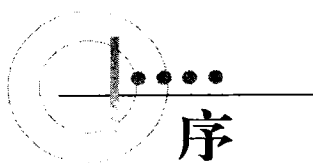
I. ①体… II. ①黄… III. ①体育摄影—电视摄影—  
高等学校—教材 IV. ①J419.9 ②J93

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2012) 第 277964 号

出版发行 天津大学出版社  
出 版 人 杨欢  
地 址 天津市卫津路 92 号天津大学内 (邮编: 300072)  
电 话 发行部: 022 - 27403647  
网 址 publish.tju.edu.cn  
印 刷 昌黎太阳红彩色印刷有限责任公司  
经 销 全国各地新华书店  
开 本 185mm × 260mm  
印 张 9  
字 数 225 千  
版 次 2012 年 11 月第 1 版  
印 次 2012 年 11 月第 1 次  
定 价 23.00 元

---

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页等质量问题,请与我社发行部联系调换  
版权所有 侵权必究



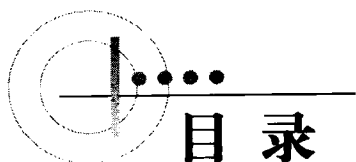
以摄像机为工具，运用构图、照明、影调（或色调）等造型手段将体育运动中精彩、扣人心弦的瞬间记录下来，强化观赏者对体育竞技惊险性、激烈性、趣味性的艺术审美感受，正是体育电视摄像魅力之所在。中国北京奥运之年，我们主编出版了《体育新闻摄影教程》，今又逢英国伦敦奥运之年，出版《体育电视摄像教程》同样具纪念意义。

本书着重从体育电视摄像操作和体育电视摄像理论两个层面进行阐述。在介绍摄像器材的基本原理和使用方法的基础上，通过体育电视摄像的实际案例与专业技术分析，使读者能够具体地掌握体育摄像拍摄过程中的要领。

本书得以顺利出版，得到了武汉体育学院新闻传播学院师生的大力支持以及天津大学出版社的相助，在此表示衷心感谢。随着新媒体的不断涌现，体育新闻摄像器材与技术将不断更新与完善，在此，编者希望广大读者对本书提出宝贵意见，以期不断改进。

编者

2012年9月



# 目录

<b>第一章 绪论</b> .....	1
第一节 体育电视传播概述 .....	1
第二节 体育电视摄像概述 .....	2
<b>第二章 电视摄像机</b> .....	5
第一节 电视机概述 .....	5
第二节 摄像机概述 .....	14
第三节 电视摄像机的分类 .....	17
第四节 电视摄像机的电子特性 .....	22
<b>第三章 电视摄像机的配套系统</b> .....	25
第一节 摄像机镜头 .....	25
第二节 镜头操作控制装置 .....	28
第三节 摄像机座架设备 .....	30
第四节 其他摄像机配套系统 .....	34
第五节 摄像照明设备 .....	37
<b>第四章 摄像机的基本操作</b> .....	44
第一节 ENG/EFP 摄录一体摄像机的基本操作 .....	44
第二节 演播室摄像机的基本操作 .....	47
<b>第五章 摄像照明</b> .....	49
第一节 摄像照明的任务、特点及涉及的内容 .....	49
第二节 图像和技术质量 .....	50
<b>第六章 电视摄像的机位与轴线</b> .....	56
第一节 摄像机机位的匹配原则 .....	56
第二节 轴线及越轴的处理 .....	59
第三节 电视摄像的大三角机位 .....	62
<b>第七章 体育电视画面</b> .....	65
第一节 体育电视画面构图概说 .....	65
第二节 体育电视景别及其作用 .....	66
第三节 拍摄角度 .....	69

<b>第八章 体育电视画面的构成元素</b> .....	73
第一节 体育电视画面构图的形式元素 .....	73
第二节 体育电视画面的结构成分 .....	74
第三节 体育动态构图与多构图 .....	76
<b>第九章 固定画面</b> .....	77
第一节 固定画面的概念及特点 .....	77
第二节 固定画面的作用及局限 .....	78
第三节 固定画面的拍摄要求 .....	81
<b>第十章 常用摄像技法</b> .....	82
第一节 推摄 .....	82
第二节 拉摄 .....	84
第三节 摇摄 .....	86
第四节 移摄 .....	88
第五节 跟摄 .....	89
第六节 升降拍摄 .....	90
第七节 综合运动摄像 .....	91
<b>第十一章 体育新闻摄像</b> .....	93
第一节 电视新闻摄像概说 .....	93
第二节 电视新闻的摄像方法 .....	95
第三节 电视体育新闻采访 .....	98
第四节 电视体育新闻采访的基本原则 .....	102
<b>第十二章 体育纪实摄像</b> .....	104
第一节 电视纪实 .....	104
第二节 电视纪实性摄像 .....	106
第三节 纪实性摄像的安排与片比 .....	109
第四节 电视体育纪录片的类型和特点 .....	110
第五节 电视体育纪录片的制作流程 .....	114
<b>第十三章 电视录音与同期声</b> .....	119
第一节 电视录音的种类及话筒 .....	119
第二节 同期声的录制及常见问题 .....	124
第三节 同期声的艺术处理原则 .....	127
<b>第十四章 体育实况转播</b> .....	128
第一节 体育实况转播概述 .....	128
第二节 体育实况转播的设备与技术 .....	131
<b>参考文献</b> .....	138

# 第一章

## ◎ 绪 论

### 第一节 体育电视传播概述

#### 一、体育电视传播的概念

体育电视传播是信息运动也是电视传播的一种形式，发端于20世纪三四十年代。随着电视技术的不断发展，体育电视传播至今仍被认为是体育赛事转播中最为先进的传播方式之一。

国际电信联盟所属的国际无线电咨询委员会给“电视”所下的定义是“电信的一种，用于传送代表景物的信号，在收到信号之际将它储存后，使景物的画面重显”。体育电视传播即是在此基础上为了应对体育运动而展开的针对性电视传播。体育电视传播活动的过程与广义的电视传播大致相同。需要指出的是，伴随着广电技术的不断进步，电视与其他技术手段，如网络视频、手机视频，有逐渐融合的趋势，因此电视传播的外延也在不断发展。

目前，电视传播主要包括五大环节，即决策（媒介的控制与管理）、节目的制作与编播、传输与覆盖、受众接收、效果反馈。

#### 二、体育电视传播的特点

体育电视传播的特点大致可以归纳为以下五个方面。

1) 从传播符码上看，体育电视拥有各种视听符码，足以构成多种多样的体育节目形态。

2) 从传播内容与形式上看，体育电视传播有可能从内容到形式上实现“汇天下体育传播之精华”，更可以把各种大众传播媒介和文化艺术门类中的作品有选择地融汇到体育节目的电视屏幕中。

3) 从传播通道上看，体育电视传播具有最强的传真力和最广的覆盖面。在传送的时效上，它可以将正在发生的事件，即时制作成电视节目直接播出，立即传送到接收机的屏幕上，实现同一时间内完成信源—编码—发射—接收全过程。在传送空间上，它可以将某地的现场实况通过视听符码，传送到每个有接收条件的地点。

4) 从传播与接收的关系上看，观众易于同屏幕上的体育传播活动形成互动关系。

5) 从传播功能上看，体育电视传播在大众传播媒介家族中具有最多样、最广泛的功能。它可以传递新闻、反映舆论、施行社会教育、满足文化艺术和艺术欣赏的需要，并向社会公众提供各种切实的服务。

### 三、体育电视传播的地位和作用

#### (一) 体育电视传播的地位——体育传播领域的第一传媒

体育电视传播是最年轻的大众传播媒介之一，凭借着传播的图像声音的直观性和现场性，灵便快捷的即时性以及深入千家万户的便利性，成为当今世界上体育传播领域的第一传播媒介。

#### (二) 体育电视传播的主要作用

电视传播的主要作用有“议程设置”功能、文化规范的培养功能、使体育受众能够获得更多参与使用体育媒介的功能、扩大体育赛事及参赛者知名度的功能、体育教育功能、满足体育受众娱乐的功能等。

## 第二节 体育电视摄像概述

### 一、电视摄像的概念

简单地说，摄像即是用摄像机拍摄实物影像。任何一部电视片的创作通常包括两个阶段——前期创作和后期创作。首先，任何一个种类的电视片（包括体育新闻、体育广告）都需要有一个构思，一个拍摄提纲或脚本。这部分通常会由编剧来完成。当编剧写好脚本以后，影片的主要创作者导演将根据脚本产生导演构思，即这部影片的总体设计。导演工作分成两步，第一步通常需要找到美工师来设计、制作场景以及服装、道具等，第二步要根据剧情选择演员。当这一切都准备就绪后，导演就把所有演员带入由美工设计的布景中进行演出，由摄像将其拍摄成连续的影像。这就是整个前期工作。然后影片进入后期，在导演的统一领导下，由剪辑师将摄像师拍摄的素材进行剪辑，录音师进行录音，最后再将声音与画面合成到一起形成完整的电视作品（节目）。电视节目制作中的流程如图 1-1 所示。

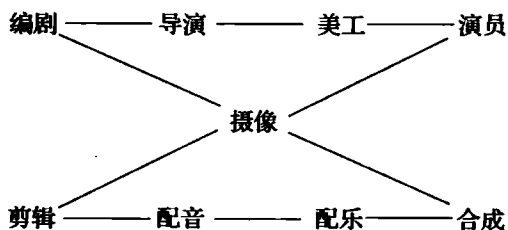


图 1-1 电视节目制作中的流程图

通过上面这张电视节目的制作流程图，我们不难发现整个体育电视影片的创作流程恰如一个沙漏，沙漏的上半部分是电视节目的前期创作，下半部分是电视节目的后期制作。电视摄像则处于沙漏的中间部分，它既是前期部分的终点和核心，同时又是整个后期制作的源头。



## 二、电视摄像的特性

在这里我们不妨将摄影与摄像进行一番比较（见表1-1），从而了解掌握体育电视摄像的特性。

表1-1 摄影与摄像的联系与区别

摄影	摄像
纯空间的	时空相结合的
静态的	动态的
瞬间完成的	历时完成的
观赏不受时间限制	观赏受时间限制

1) 摄影图像纯空间特性决定了它在每一幅照片中只有一个画面，一个视角。而摄像的时空结合的特性，决定了它不仅可以像摄影照片那样在空间中展现形象，而且可以利用时间因素，在一段时间内，或者用一个长镜头表现形象，或者用一组分镜头的拍摄方式，用若干镜头去表现。因此，电视图像突破了摄影图像画面单一、视点固定的束缚，可以多侧面、多角度地表现物体形象或场景环节。

2) 摄影的静态特性，决定了摄影师只能利用静态的造型手段，从构图、用光技巧和色彩设计等方面去表现静态形象。摄像由于有了时间因素，摄像师就可以利用空间在时间中的延续与变化，直接表现运动。因此，摄像师不仅可以利用静态造型的全部技巧，而且可以利用动态的造型技巧，表现被摄形象。

3) 摄影一次性瞬间完成的特性，决定了拍摄的照片是一幅独立的艺术品，各造型元素只在同一画面上发生空间关系，画面自身是一个封闭的自给自足的体系。而摄像是历经一段拍摄时间而完成的，在拍摄过程中需要随时调整各造型元素之间的空间关系，同时不断会有旧的造型元素退出画面，新的造型元素进入画面，因此摄像画面是一个开放的体系。

4) 摄影图像在观赏时不受时间限制，人们可以随心所欲，细细品味。因此，造型元素可以随心所欲，画面结构可以简洁也可以复杂。摄像则是在时间过程中依次完成的。电视图像由于受时间限制，一个画面、一个镜头在极短的时间内就会从屏幕上消失，因此，它的每一个画面、每一个镜头的中心内容和主体形象必须十分突出和醒目，画面结构必须十分简洁和明确，以便能使观众在极短的时间内看清形象，看懂内容。它的一个画面，甚至一个片断并不是一个独立的作品。画面上的各个造型元素不仅要发生空间关系，而且要与上下画面、上下镜头发生时间关系。一个画面不是封闭的、自给自足的，它必须与上下画面相联系才具完整意义。

## 三、学习体育电视摄像的途径

一般而言，对体育电视摄像理论意义上的认识和研究，基本遵循两大模式：一是实践或典范的模式，二是理想的或观念的模式。

从实践和典范出发，我们需要了解历史形成的基本技术规范 and 丰富遗产，从前人的宝贵实践中汲取有用的经验，从成功作品的分析中获得指导性的电视画面处理的方法。一方面，世界范围内几十年的体育电视实践给我们留下了许多的经典之作和大师作品，值得我们去观摩赏析、研究借鉴，甚至在初学阶段有意识地临摹作品；另一方面，体育电视画面是电影画面、摄影画面，甚至是绘画的延伸，这些不尽相同的艺术类别都给我们提供了取之不竭的学习典范。多看优秀的尤其是具有里程碑意义的影视作品，可以学习镜头调度、画面运动、声画关系处理等许多独到的摄像手法。静态的摄影作品和绘画作品，也为体育电视作品在单画面内的构图、色彩、影调处理等提供了参考和借鉴。

从理想的或观念的模式进行研究，主要涉及运用新闻、传播、政治、社会等多种学科理论，运用不同的视角、理念对电视画面进行分析研究，这是一种深层次的理论研究。

## 第二章

# ◎ 电视摄像机

## 第一节 电视机概述

### 一、电视机的发展历程

要了解电视摄像，首先要了解电视的发展历程。电视从诞生至今，其发展历程大致有以下一些标志性的历史事件。

1883年圣诞节，德国电气工程师尼普科夫用他发明的“尼普科夫圆盘”使用机械扫描方法，做了首次发射图像的实验，每幅画面有24行线，且图像相当模糊。

1908年，英国人肯培尔·斯文顿、俄国人罗申克夫提出电子扫描原理，奠定了近代电视技术的理论基础。

1923年，美籍苏联人兹瓦里金发明静电积贮式摄像管。

1925年，英国人约翰·洛奇·贝尔德，根据“尼普科夫圆盘”进行了新的研究工作，发明了机械扫描式电视摄像机和接收机，并在伦敦一家大商店向公众进行了表演。当时的画面分辨率仅30行线，扫描器每秒只能5次扫过扫描区，画面本身仅2英寸（1英寸=2.54厘米）高，1英寸宽。

1926年，贝尔德向英国报界进行了一次播发和接收电视信号的表演。

1927—1929年，贝尔德通过电话电缆进行首次机电式电视试播和首次短波电视试验；英国广播公司开始长期连续播发电视节目。

1930年，实现电视图像和声音同时发播。

1931年，首次把影片搬上电视银屏。人们在伦敦通过电视欣赏了英国著名的地方赛马会实况转播。美国发明了每秒钟可以播出25幅图像的电子管电视装置。

1936年，英国广播公司采用贝尔德机电式电视广播，第一次播出了具有较高清晰度、步入实用阶段的电视图像。

1939年，美国无线电公司开始播送全电子式电视。瑞士人菲普发明第一台黑白电视投影机。

1940年，美国人古尔马研制出机电式彩色电视系统。

1949年12月17日，开通使用第一条敷设在英国伦敦与苏登·可尔菲尔特之间的电视电缆。

1951年，美国人H.洛发明三枪荫罩式彩色显像管，洛伦斯发明单枪式彩色显像管。

1954年，美国得克萨斯仪器公司研制出第一台全晶体管电视接收机。

1966年，美国无线电公司研制出集成电路电视机。3年后又生产出具有电子调频装置的彩色电视接收机。

1972年，日本研制出彩色电视投影机。

1973年，数字技术用于电视广播，实验证明数字电视可用于卫星通信。

1976年，英国完成“电视文库”系统的研究，用户可以直接用电视机检查新闻、书报或杂志。

1977年，英国研制出第一批携带式电视机。

1979年，“有线电视”在伦敦开通。它是英国邮政局发明的。它能将计算机里的信息通过普通电话线传送出去并显示在用户电视机屏幕上。

1981年，日本索尼公司研制出袖珍黑白电视机，液晶屏幕仅2.5英寸，由电池供电。

1984年，日本松下公司推出“宇宙电视”。该系统的画面宽3.6米，高4.62米，相当于210英寸，可放置在大型卡车上，在大街和广场等室外需要的地方播放。系统中采用了松下独家研制的“高辉度彩色发光管”，即使是白天，在室外也能得到色彩鲜艳、明亮的图像。

1985年3月17日，在日本举行的筑波科学万国博览会上，索尼公司建造的超大屏幕彩色电视墙亮相。它位于中央广场上，长40米、高25米，面积达1000平方米，整个建筑有14层楼房那么高，相当于一台1857英寸彩电。超大屏幕由36块大型发光屏组成，每块重1吨，厚1.8米，4行，每行9块发光屏，共有45万个彩色发光元件。通过其顶部安装的摄像机，可以随时显示会场上的各种活动，并播放索尼公司的各种广告性录像。

1985年，英国电信公司（BT）推出综合数字通信网络。它向用户提供话音、快速传送图表、传真、慢扫描电视终端等。

1991年11月25日，日本索尼公司的高清晰度电视开始试播：其扫描线为1125条，比以前的525条多出1倍，图像质量提高了1倍；画面纵横比一改传统的9:12为9:16，增强了现场感；平机视角从10°扩展到30°，映图更有深度感；电视画面像素从28万个单位面积增加为127万个单位面积，画面的信息量一举提高了近4倍。因此，观看高清晰度电视的距离不是过去屏高的7倍而是3倍，且伴音逼真，采用4声道高保真立体声，富有感染力。

1995年，日本索尼公司推出超微型彩色电视接收机（即手掌式彩电），只有手掌一样大小，重量为280克。具有扬声器，也有耳机插孔，液晶显示屏约5.5厘米，画面看来虽小，但图像清晰，其最明显的特点是：以人的身体作天线来取得收视效果，看电视时将两根引线套在脖子上，就能取得室外天线般的效果。

1996年，日本索尼公司向市场推出壁挂式电视，其长度为60厘米，宽为38厘米，而厚度只有3.7厘米，重量仅1.7千克，犹如一幅壁画。

我国在 1958 年 9 月 2 日开始播送黑白电视节目，并建立了相应的电视工业。

1973 年，开始试播彩色电视节目。

## 二、电视制式

电视制式就是用来实现电视图像信号和伴音信号或其他信号传输的方法，电视图像的显示格式以及这种方法和电视图像显示格式所采用的技术标准。制式的区分主要在于其帧频的不同、分解率的不同、信号带宽以及载频的不同、色彩空间的转换关系不同，等等。

严格来说，电视制式有很多种，对于模拟电视，有黑白电视制式、彩色电视制式及伴音制式等；对于数字电视，有图像信号、音频信号压缩编码格式（信源编码）和 TS 流（Transport Stream）编码格式（信道编码），还有数字信号调制格式、图像显示格式等制式。由于我国数字电视制式标准还在进一步完善过程中，这里我们只对模拟电视制式进行讨论。

### （一）黑白电视制式

黑白电视制式的主要内容为图像和伴音的调制方式、图像信号的极性、图像和伴音的载频差、频带宽度、频道间隔、扫描行数等。黑白电视制式通常是按其扫描参数、视频信号带宽以及射频特性的不同而分类的。目前世界各国所采用的黑白电视制式有：A、B、C、D、E、F、G、H、I、K、K1、L、M、N 等，共计 14 种（其中 A、C、E 已不采用），我国为其中的 D/K 制。

黑白电视制式使用时间最长，现在的彩色电视制式也是在黑白电视制式上发展起来的，并且向下兼容，因此黑白电视制式到现在还具有非常重要的意义。

### （二）彩色电视制式

彩色电视制式是在满足黑白电视技术标准的前提下研制的。为了实现黑白和彩色信号的兼容，色度编码对副载波的调制有三种不同方法，形成了三种彩色电视制式，即 NTSC 制、SECAM 制和 PAL 制（对于 NTSC 制，由于选用的色幅载波的频率不同，还可分为 NTSC4.43 和 3.58 两种）。

严格来说，彩色电视机的制式有很多种，例如我们经常听到国际线路彩色电视机，一般都有 21 种彩色电视制式，但把彩色电视制式分得很详细来学习和讨论，并没有实际意义。

#### 1. NTSC 制

NTSC 是英语 National Television System Committee 的缩写。NTSC 制即正交平衡调幅制。这种制式的帧速率为 29.97 帧/秒，每帧 525 行 262 线，标准分辨率为 720×480。

#### 2. PAL 制

PAL 是英语 Phase Alternating Line 的缩写。PAL 制即正交平衡调幅逐行倒相制。这种

制式帧速率为 25 帧/秒，每帧 625 行 312 线，标准分辨率为  $720 \times 576$ 。

### 3. SECAM 制

SECAM 是法语 Séquentiel Couleur À Mémoire 的缩写。SECAM 制即行轮换调频制。这种制式帧速率为 25 帧/秒，每帧 625 行 312 线，标准分辨率为  $720 \times 576$ 。

NTSC 制的优点是电视接收机电路简单，缺点是容易产生偏色，因此 NTSC 制电视机都有一个色调手动控制电路，供用户选择使用；PAL 制和 SECAM 制可以克服 NTSC 制容易偏色的缺点，但电视接收机电路复杂，要比 NTSC 制电视接收机多一个一行延时线路，并且图像容易产生彩色闪烁。因此，三种彩色电视制式各有优缺点，互相比较结果，谁也不能战胜谁，所以，三种彩色电视制式共存已经 50 多年。

下面分别是使用三种彩色电视制式的主要国家和地区。

NTSC 制：美国、墨西哥、日本、加拿大等国和中国台湾地区采用。

PAL 制：德国、中国（包括香港地区）、英国、意大利、荷兰、中东等国和地区采用。

SECAM 制：法国、俄罗斯及东欧和非洲各国采用。

在上面三种彩色电视制式的基础上，按伴音信号的调制方式（调频或调幅）和载波频率，还可以把电视制式继续细分成很多种。

D/K：6.5 MHz，我国内地采用。

I：6.0 MHz，中国香港地区采用。

B/G：5.5 MHz，国外部分地区采用。

M：4.5 MHz，美国、日本、加拿大等国采用。

### （三）多制式电视和背投

随着节目来源的增多，如卫星电视、激光视盘和各种录像带，近年市场上出现了多制式电视机和背投，如 2 制式、4 制式、11 制式、17 制式、21 制式和 28 制式等。这里所说的制式既不是我们平常所说的 PAL、NTSC、SECAM 彩电三大制式，也不是黑白电视制式，而是说电视机用多少种方式接收。如 2 制式是指既能接收我国内地电视图像和伴音，又能接收香港地区电视图像和伴音；28 制式能接收 6 种电视广播、8 种特殊录像机放像、7 种激光视盘放像和 7 种有线电视系统。

世界上有 13 种电视体制，三大彩电制式，兼容后组合成 30 多个不同的电视制式。但根据对世界 200 多个国家和地区的调查，仅使用其中的 17 种：8 种 PAL，2 种 NTSC，7 种 SECAM。使用最多的是 PAL/B、G，有 60 个国家和地区使用；NTSC/M，有 54 个国家和地区使用；SECAM/K1，有 23 个国家和地区使用。所以多制式电视机都不是全制式，但只要能接收 PAL/D、K、B、G、I，NTSC/M，SECAM/K、K1、B、G 制式，就能收到世界上 80% 以上国家和地区的电视节目。国际电视制式特性如表 2-1 所示。

表 2-1 国际电视制式特性表

制式 特性	A	B/G	C	D/K	E	H	I	K1	L	M	N
行数	405	625	625	625	819	625	625	625	625	525	625
场频 (Hz)	50	50	50	50	50	50	50	50	50	60	50
行频 (Hz)	10 125	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625	15 625
场消隐行数	1315.5	25	25	25	33	25	25	25	25	1921	1925
视频带宽 (MHz)	3	5	5	6	10	5	5.5	6	6	4.2	4.2
频道带宽 (MHz)	5	7/8	7	8	14	8	8	8	8	6	6
图像/伴音频距 (M)	-3.5	+5.5	+5.5	+6.5	±11.15	+5.5	+6	+6.5	+6.5	+4.5	+4.5
残留边带 (MHz)	0.75	0.75	0.75	0.75	2	1.25	1.25	1.25	1.25	0.75	0.75
图像调制	+	-	+	-	+	-	-	-	+	-	-
伴音调制	AM	FM	AM	FM	AM	FM	FM	FM	AM	FM	FM

除此之外,多制式背投还能接收激光视盘和多制式录像带播放的节目,做到一机多用,非常方便。为了实现背投的多制式接收,背投内要设置许多新电路。多制式背投的解码也不同于一般背投,这是由于三种彩色电视的编码方式、副载波频率不同,所以在解码前要设置三种制式识别和转换电路。一般根据场频不同先把 NTSC 制和 PAL、SECAM 制分开,然后再根据 SECAM 制调频行轮换制和 PAL 制隔行倒相制识别 SECAM 制和 PAL 制。这些制式识别工作均在集成电路内进行,一般背投都会自动识别,当然也可以用手动强制其执行某种制式。

三种彩色制式标准如表 2-2 所示。

表 2-2 三种彩色电视制式标准

项目	NTSC (美国制)	PAL (德国制)					SECAM (法国制)
	M	I	D, K	B, G, H	M	N	B, G, H, D, K, K1, L
扫描行数	525	625	625	625	525	625	625
场频 (Hz)	59.94	50	50	50	59.94	50	50
隔行扫描	1	1	1	1	1	1	1
行频 (Hz)	15 734.264	15 625	15 625	15 625	15 734.264	15 625	15 625
允许偏差 (%)	±0.000 3	±0.000 1	±0.000 1	±0.000 1	±0.000 1	±0.000 1	±0.000 1
宽高比	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3	4/3
接收机 $\gamma$ 假定值	2.2	2.8	2.2	2.8	2.8	2.8	2.8

续表

项目	NTSC (美国制)	PAL (德国制)					SECAM (法国制)
	M	I	D, K	B, G, H	M	N	B, G, H, D, K, K1, L
主边带标称带宽 (MHz)	4.2	5.5	6	5.0	4.2	4.2	5.0(B, G, H) 6.0 (D, K, K1, L)
色副载波频率 (MHz)	3.579 545	4.433 618 75	4.433 618 75	4.433 618 75	3.575 611 49	3.582 056 52	foR = 4.406 25 foB = 4.250 00
频率允许偏差 (Hz)	±10	±1	±1	±5	±10	±1	±2
色同步脉冲周数	最低 8	10 ± 1	10 ± 1	10 ± 1	9 ± 1		
色同步信号峰—峰 值消隐电平与白 电平之差的值	4/10 ± 10%	3/7 ± 3%	3/7	3/7 ± 10%	3/7 ± 10%	3/7	

彩色电视制式示意图如图 2-1 所示。

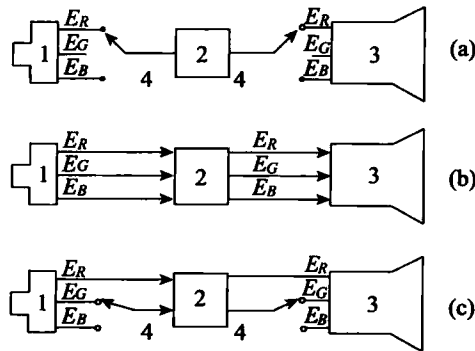


图 2-1 彩色电视制式示意图

(a) NTSC 制 (b) PAL 制 (c) SECAM 制

1—摄像机；2—传输通道；

3—显像管；4—转换开关

### 三、电视图像的生成

电视图像的生成主要依赖电子枪 (electronic gun) 发射出来的电子束 (electronic beam) 将电视图像按照类似我们阅读的顺序, 从左至右、从上至下, 逐行地在电视屏幕上扫描完成。电视屏幕上有许多点状排列的感光图像要素, 即像素点。当像素点被电子束击中后就会发光。如果电子束强烈, 发出的光就比较明亮; 反之, 就比较灰暗。这个过程其



实有些类似霓虹灯组成的大型户外广告的演示过程。

在传统电视制式中，生成画面时电子束一般先对电视的奇数行进行扫描，然后跳回画面顶端，再对偶数行进行扫描。一次完成所有奇数行或所有偶数行的扫描称为一个场 (field)，需时  $1/60$  秒 (或  $1/50$  秒)；完成所有奇数行加偶数行的扫描称为一帧 (frame)，需时  $1/30$  秒 (或  $1/25$  秒)。现在的数字电视一般采用逐行扫描的方式，每帧  $1/60$  秒 (或  $1/50$  秒)。图 2-2 为电视扫描示意图。

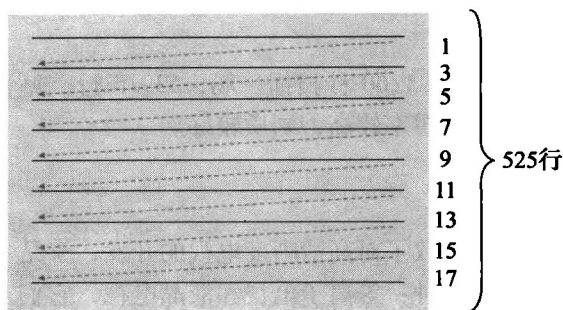


图 2-2 电视扫描示意图 (隔行扫描)

#### 四、电视屏幕的宽高比

##### (一) 4:3 宽高比

传统的电视和计算机屏幕，包括最早的电影屏幕，其宽高比都是 4:3，也可以表示成 1.33:1。这种宽高比的优点是，屏幕宽高之间的差异不大，不会使其中任何一方显得过于突出，脸部特写和大特写镜头画面非常适合这种宽高比，所有横向延伸的景物也同样如此，其缺点是不适合那种宽度大于 1.85:1 的宽荧幕电影的播放。

##### (二) 16:9 宽高比

16:9 的宽高比也是电视屏幕较为流行的一种，这是一种 DTV (数字电视) 制式的宽高比，这种宽高比的好处在于比传统电视屏幕更接近于电影荧幕。由于这种宽高比与高清晰度电视的联系非常密切，因此也被称为 HDTV 宽高比。

#### 五、数字电视系统格式

在对数字电视以往的行业扫描标准争论了多年之后，电视行业基本确立了三种标准系统：480p、720p、1080i。p 在这里代表逐行扫描，i 在这里代表隔行扫描。

##### (一) 480p 系统

480p 系统采用的是 480 行，每  $1/60$  秒逐行扫描一次。虽然该系统的行数比我们在传统模拟电视上见到的少了一些，但是 480p 数字电视系统生成的图像却极为清晰，且每秒钟生成 60 帧，是传统电视的两倍。由于图像清晰流畅，因此 480p 系统有时会被标示为 HDTV，但其实这种标示并不正确。

除了图像分辨率较高，480p 格式还具备以下一些优点：因扫描行数少，需要的带宽