

电视节目制作技术

王宏鑫 顾振平 毛理家
蒋红霞 金伟平 译
顾文艳 校 对 张镜清 主校



上海工业大学出版社(筹)

电视节目制作技术

〔日〕日本广播协会 编著

王宏鑫等译 张镜清主校

上海工业大学出版社(筹)

内 容 简 介

本书介绍了各种电视节目制作所必备的设备 and 组成，电视节目制作的程序、组织、条件、技巧和制作人员的素质要求。本书可作为电视节目制作人员的必备书，也可作为高校、大、中专院校的有关专业的教材或参考书，部份章节可作为电视编导、摄录短训班的教材。

テレビジョン番組制作技術

日本放送協会 編

日本放送出版協会

監修 工学博士 高橋 良

本书根据 1983 年版译出
电 视 节 目 制 作 技 术

* * *

上海工业大学出版社(筹)出版

上海工业大学印刷厂刷印

开本：850×1168 毫米，大 1/32 印张 $9\frac{13}{16}$ 字数 29 万

一九八七年四月第一版、一九八七年四月第一次印刷

译 者 的 话

《电视节目制作技术》一书是日本广播协会编辑、出版的一套权威性的《广播技术丛书》中的第四本，本书从艺术、技术两方面介绍了电视节目制作的特点、程序和条件，深受同行们的欢迎。

从电视节目制作的软件(即制作技术)和硬件(即制作设备)来分类，全书可分为两大部份。第一、二、三、八章作为技术篇，从硬件角度介绍电视节目制作设备的组成，制作节目的条件和要求；第四、五、六、七章作为艺术篇，从软件角度介绍各种电视节目的制作程序，制作技术以及人员素质要求等。

本书可作为从事电视节目制作专业人员的一本必备书，也可作为有关高等院校、大、中专院校的教科书和参考书。另外，本书也可根据不同对象，选用部份章节作为各种电视编导，摄录短训班的教材。

本书由顾文艳译第一章，蒋红霞译第二章，毛理家译第三章，王宏鑫译第四、七章，顾振平译五、六章，金坚平译第八章。全书由张镜清总校，顾文艳协助校对，王宏鑫为本书的翻译、出版做了大量工作。全书由王宏鑫同志负责。

本书在翻译过程中还得到张孝冶、张卫星、乔方、王馨、柳政杰、郑烈峰、徐全中同志的帮助，在此一并致谢。

由于译校者的水平有限，时间局促，加之经验不足，难免有错误和不妥之处，恭请读者批评指正。

—— 致 谢 ——

本书在翻译过程中，得到了以下三位同志大力帮助和热情指导，在此深表谢意。

邹凡扬(上海广播电视局)

吴安甫(上海电视台)

王绥样(上海高教电化馆)

一九八七年四月于上海

目 录

第一章 电视演播室的设备	1
1.1 电视台演播中心的设备综述	1
1.1.1 节目制作设备	1
1.1.2 节目运行设备	6
1.1.3 辅助设备	8
1.1.4 同步·图象系统的组成	9
1.2 电视演播室的设备概述	14
1.2.1 演播室设备的基本功能和构成	15
1.2.2 演播室设备的基本配置	15
1.3 电视演播室的结构和音响特性	16
1.3.1 电视演播室的结构和设备	17
1.3.2 演播室的音响特性	20
1.4 电视副导控室设备	22
1.5 演播室附属设备	22
1.5.1 演播室的外围设备	23
1.5.2 电气设备	24
1.5.3 空调、保险设备	25
第二章 电视摄象机和摄象管	27
2.1 电视摄象机	27
2.1.1 彩色摄象机的结构	28
2.1.2 变焦距镜头	28
2.1.3 分色光学系统	35
2.1.4 图象信号处理	39
2.1.5 摄象机附属设备	55
2.2 摄象管	55

2.2.1	摄像管的基本性能	56
2.2.2	光导摄像管	58
2.2.3	析象管	68
2.2.4	移象式摄像管	70
2.2.5	单管式彩色摄像机用的摄像管	71
2.2.6	固体摄像器件	73

第三章 演播室导控设备 75

3.1	图象导控设备	75
3.1.1	图象控制台	76
3.1.2	图象混合放大器	83
3.1.3	特技效果设备	92
3.1.4	彩色主监视器	99
3.1.5	图象监视器	106
3.2	声音控制设备	110
3.2.1	声音控制台	110
3.2.2	声音多重立体声装置	113
3.2.3	附属设备	115
3.3	特技效果发生器	119
3.3.1	图象特技效果发生器	119
3.3.2	声音特技效果发生器	130
3.4	彩色飞点扫描器(FSS)	131
3.4.1	原理和特点	131
3.4.2	装置的构成	133

第四章 演播室节目制作 141

4.1	电视节目	141
4.1.1	电视节目的分类	141
4.1.2	节目的拍摄程序	142
4.2	节目制作人员	148

4.2.1	制作部	148
4.2.2	技术部	150
4.2.3	美工设计部	154
4.3	节目制作技术基础	156
4.3.1	摄象机镜头	156
4.3.2	构图和画面的组织	160
4.3.3	画面尺寸和摄象机的操作	167
4.3.4	剪辑	170
4.4	实际节目制作	173
4.4.1	新闻报道节目	174
4.4.2	电视剧节目	175
4.4.3	音乐节目	176
4.4.4	实地外景录象节目	177
第五章 照明技术		179
5.1	基本要求和考虑方法	179
5.1.1	电视照明的特殊性与画面质量的关系	179
5.1.2	清晰度与外观效果	181
5.1.3	灰度的再现	182
5.1.4	适度的光量、照度和亮度	182
5.1.5	色彩的再现、光源的色温和演色性	184
5.1.6	光的散射、柔和度与影子	185
5.2	照明器件与设备	186
5.2.1	满足基本要求的条件	186
5.2.2	光源	188
5.2.3	照明灯具	191
5.2.4	悬架设备	193
5.2.5	调光设备	195
5.2.6	电源与供电设备	199
5.2.7	外景拍摄用的便携式器材	200

5.3 照明技术的构思	201
5.3.1 照明技术	201
5.3.2 照明技术的四大要素	201
5.3.3 节目内容与照明技术	205
第六章 转播节目制作技术	217
6.1 概述	217
6.1.1 转播节目	218
6.1.2 事先调查	218
6.1.3 技术方案的准备工作	220
6.1.4 安全措施	222
6.2 转播节目制作的类型	224
6.2.1 室外转播和室内转播	224
6.2.2 实况转播和实况录象	228
6.2.3 实况转播节目制作的举例	232
6.2.4 特殊转播	239
6.3 转播节目制作的设备	244
6.3.1 电视摄象机	244
6.3.2 转播用的镜头	246
6.3.3 转播用的录象机	247
6.3.4 电视转播车	247
6.3.5 传输设备	250
第七章 ENG 和 EFP	255
7.1 ENG	255
7.1.1 ENG 的发展	255
7.1.2 ENG 系统和设备	258
7.1.3 ENG 的运用	263
7.2 EFP 系统	265
7.2.1 单架摄象机的 EFP 系统	266

7.2.2	双架摄象机的 EFP 系统	267
7.2.3	携带式录象机的运用	267
7.2.4	FPU 在 EFP 系统中的运用	268
7.2.5	蓄电池的运用	268
7.2.6	国外采访	269
第八章	电视设备的测试技术	273
8.1	电视传输系统和测试概述	273
8.1.1	失真的种类和测试的方法	273
8.1.2	波形失真的种类	274
8.1.3	干扰信号的种类	275
8.2	频率特性测试和线性失真	276
8.2.1	幅频特性的测试	276
8.2.2	相频特性的测试	277
8.2.3	延时特性的测试	278
8.2.4	线性波形失真的测试	280
8.2.5	线性色度失真的测试	289
8.3	非线性失真的测试	291
8.3.1	亮度信号的非线性失真的测试	291
8.3.2	色度信号的非线性失真	292
8.3.3	亮度信号和色度载波信号间的相互干扰(或: 微分相位、增益)	293
8.3.4	同步信号的非线性失真	295
8.4	干扰信号的测试	295
8.4.1	连续性随机噪声	295
8.4.2	同步性噪声、冲击性噪声、串扰	298
8.5	测试信号	299
8.6	电视系统的综合特性	303

第1章 电视演播室的设备

本章将简要介绍电视台演播中心设备、电视演播室功能和设备结构,以作为深入了解“电视节目制作技术”的入门。

1.1 电视台演播中心的设备综述

电视台是制作电视节目,并将节目转换成电波使观众能够直接接收的播出场所。它由节目制作演播中心和发射电波的发射台组成。

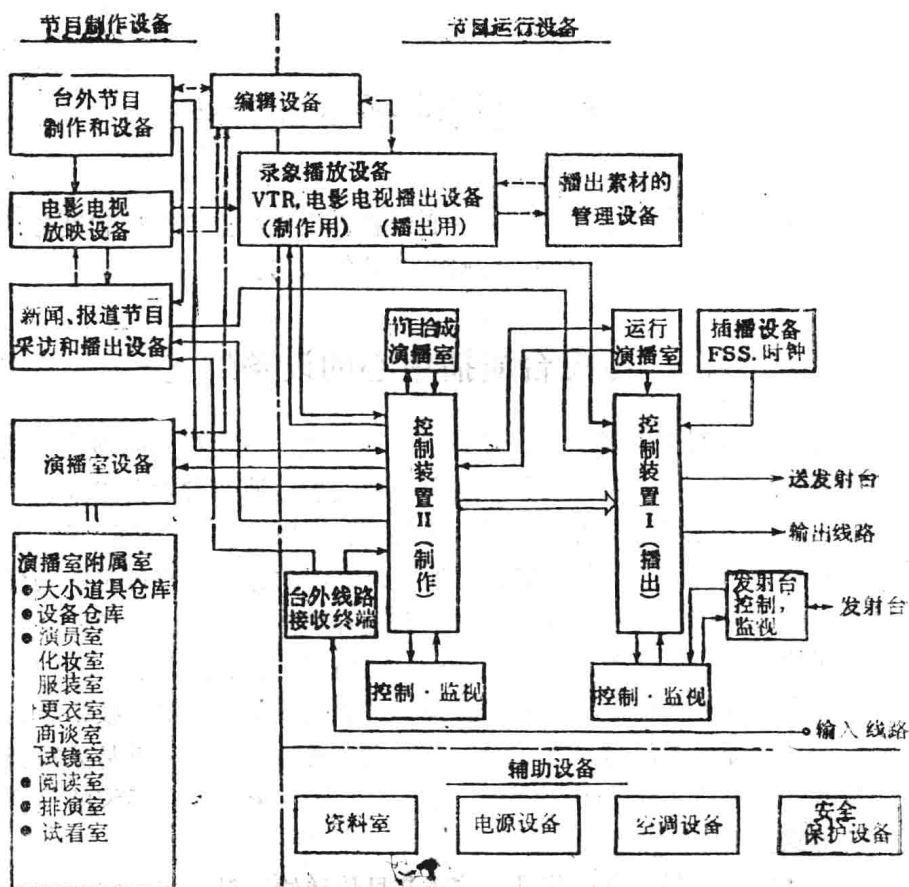
发射台由电视发射机和发射天线构成。发射天线的位置设置,因从电波传播角度出发,尽可能有效地发挥电波的作用,来确定电波可能接收的区域(覆盖面),它在电波法上是有严格的规定。一般设在视野宽阔的市中心的铁塔上(如东京塔等)或山顶、丘陵等高处。

制作节目的演播中心,由于需要经常召集演员、导演、技术导演和设计人员等各部门的专家,所以常设在交通方便、且靠近易采写新闻报道的经济和文化的市区中心。这就是所谓演·播分离系统的最普通的形式。

演播中心是制作电视节目、并将节目传送给发射台或其它地方电视台的部门,它的设备组成大致可分为节目制作设备、节目运行设备和维护设备等。下面将逐一介绍这类设备的结构。将上述各种设备有机地结合在一起就能充分发挥电视台演播中心的功能(图1.1给出的是演播中心设备的简要框图)。

1.1.1 节目制作设备

虽然电视节目包括新闻报道、修养、娱乐等多种形式的內容,但是就节目的制作形式而言,节目可划分为在演播中心内利用演播室摄制的节目、在室外拍摄的节目和以台外素材为基础经演播室内编辑后播出的新闻报道节目等。为此,节目制作设备就根据节目制作特点



〔图 1.1〕 演播中心设备的框图

分为三种设备和可供这些设备通用的录象设备所组成。

(1) 演播室节目制作设备

演播室的情况因用途、节目规模和种类的不同有很大差别。有以制作节目为主的演播室、将磁带录象机(VTR)拍摄好的磁带和电视电影片进行剪辑的工作室、用于专门复制声音的配音室和为声音配上效果音再进行特殊音响加工的音响效果室等等,用途各异。有关这方面的介绍将在后面章节中详细论述。

此外,作为演播室的附属场所,如存放布景装置的大道具仓库、小道具仓库;供演员使用的服装室、化妆室、会谈室、更衣室和技术器材(如摄象机、音响设备和照明设备等)仓库等均设在演播室周围,而剧本阅读室、排练室和试镜室也是演播过程中必不可少的工作室。这些附属场所直接关系到演播室的节目制作规模和数量,在多数情况下,中小规模演播中心是将这些功能室作为公用。

(2) 室外节目制作设备

室外节目制作可分为电视剧、纪录片等外景拍摄节目和体育、文艺实况转播节目两大类。过去,都从设备的操作和机动性考虑,在拍摄电视剧和纪录片的外景时一般都使用电影摄影机。随着微电子技术的发展,人们开始不断追求电视摄象机和磁带录象机(VTR)的小型化和高性能化,目前普遍采用的是具有上述各类设备功能的小型外景摄制系统。

实况转播节目是电视实时性最强的节目,是一种最能发挥电视作用的节目,其中以戏剧趣味性的体育比赛实况转播最博得人们的青睐。制作这类实况转播节目的设备主要由3至5台电视摄象机、磁带录象机(VTR)、电源发电机、FPU(field pick-up unit)和各种图象和音响导控设备等的电视转播车,电源车和磁带录象机车(车辆)以及这些设备与演播室之间起连接作用的FPU装置、固定台的FPU和无线电联络装置构成。此外还采用马拉松赛转播车、从直升飞机上进行实况转播等的边移动、边转播的设备和有关的自动跟踪设备,音响转播车则普遍用于音乐节目的室外录音和转播。

由此可见,人们开始逐渐重视充实转播设备的多功能性,但是从使用要求上看,这类设备主要强调小型、轻量并具有机动性和坚固性,它与演播室内使用的设备相比具有不同的特点。

(3) 新闻报道制作设备

新闻报道节目是能充分发挥电视通信的实时性、快速性的特点。为了确保人民生命、财产的安全,迅速准确地进行新闻报道是新闻单位一项重要的使命。为此,电视台新闻报道节目的制作设备与普通节目制作设备独立分开设置。设备可分为新闻采访设备和新闻播出设备

两类。

(1) 新闻采访设备

新闻报道的信息源和报导的地点、时间是难以预测的，它的影响范围不仅涉及到国内，而且遍布全世界。因此，新闻采访设备最重要的一点就是要能应付任何突发性事件，并能从众多、复杂的信息情报中准确地整理和编辑实时的新闻，并迅速地播送出去。

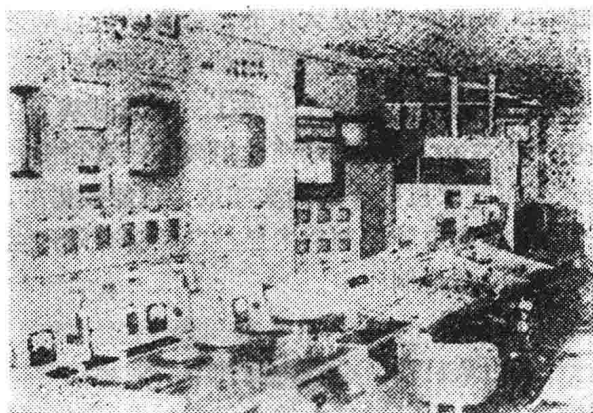
由此可知，为了迅速准确地采访新闻，信息收集设备首先要配置电传机、传真机和无线电联络装置。另外，在警察局、气象台和国会等重要情报的信息源处必须有一条热线专用线路。在采访新闻时，要具有良好机动性的电影摄影机、录象用的小型摄象机、高灵敏度摄象机和装载这些设备、供采访用的小型转播车和传真设备等。以往，新闻采访设备普遍使用机动性、操作性和编辑性好的 16 mm 电影摄影系统，但是电影摄影系统必需备有影片冲洗设备，所以，在迅速性上它被视为是一大缺陷。目前，随着科学技术的不断进步，实现了摄象机和磁带录象机(VTR)的小型化，电影摄影系统正日益由电子新闻采访(ENG; electronic news gathering)系统的小型摄象机所取代。随着小型化深入的开发，摄象机和磁带录象机(VTR)融为一体的摄录一体化设备亦已诞生，使采访设备开始不断完善。

(ii) 新闻播出设备(图 1.2)

经采访、编辑后的新闻节目一般通过特定的播出室进行播出。该播出室的播出设备与普通的节目制作演播室设备基本相同。但是，由于新闻素材来自电影、磁带录象机(VTR)、照片、文字图象、现场直播和其它电台的信息渠道，因此新闻播出设备除了摄象机外，还包括磁带录象机(VTR)、电视电影放映机、字幕放映机、幻灯放映机、唱片电唱机、磁带录音机和电话播出装置以及台外和其它电视台的输入线路等，节目源的多样化已成为新闻播出设备的一大特点。

另外，为了适应新闻节目的多样化，有效地展现节目内容，引进了具有数字技术的特技设备(有数字图象特技效果发生器、电子式文字图象显示装置和电子存贮装置等)。

新闻播出室，除了在规定的新闻节目时间内报道新闻外，还必须



〔图 1.2〕 新闻播出设备
(NHK 新闻报道播出中心一例)

配备能应付重要新闻播出、更改或延长新闻播出时间及插入灵活多变的节目内容的功能装置与有关的室、转播现场和其它电视台取得联系的联络装置。

为了迅速、准确、高效地实施这种高密度业务，人们又在重新考虑把新闻条目、播出顺序、控制方式及线路变换控制的内容存贮在计算机内，或存贮在一种反射式幻灯机内，使播出越来越自动化。

此外还开发研制使用了一种紧急播放系统*。这样，在发生地震、海啸等大规模灾害时，该系统能发出特别信号，即使在深夜，用户用收音机、电视接收机也能自动接收这种信号。

(4) 录象播出设备

录象播出设备是用于播出电视节目和播出摄制节目制作中有用的照片、幻灯片、文字和图象信息的设备。

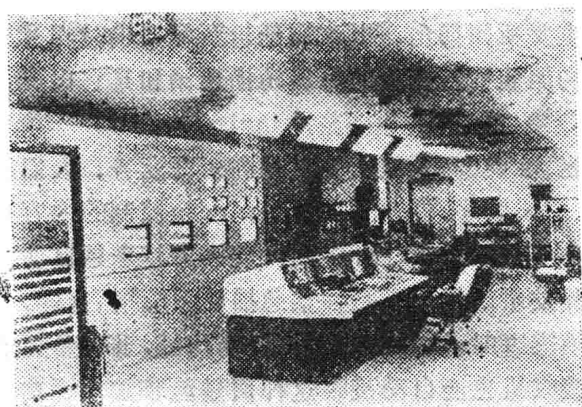
其中代表性的设备有电视电影放映机、磁带录象机(VTR)和放映文字、照片的彩色飞点扫描器(FSS: flying spot scanner)等。近年来，随着电子技术的发展，还开发研制了能将文字、图表转换成电子符号的电子设备和把静态画面预先存贮在软盘内的存贮装置。

* 这种系统已在日本实现——译者注

最初的磁带录象机(VTR)是大型的,价格昂贵且缺乏编辑功能。但是,随着科学技术的进步,这些问题都迎刃而解了。尤其在电视节目制作时不可缺少编辑功能,由于开发了数字式时基校正器(TBC: time base error corrector),可有效地采用高速搜索和慢速播放的编辑功能,使螺旋式磁带录象机(VTR)的实用成为可能。另外,从工作效率和编辑精度方面的考虑电脑控制技术已被广泛而有效地运用于编辑数量庞大、任务复杂的节目制作中。

1.1.2 节目运行设备

节目运行设备由节目播出设备、制作节目时用于演播中心各类设备间连接的运行设备和将录象带上的节目素材进行科学管理的系统所组成。通常将具有上述三种功能的设备统称为“主导控设备”、“运行设备”和“控制设备”。本节将对上述三种设备加以分别说明。



〔图 1.3〕 自动运行设备

(NHK 旭川电视台一例,中间是监视控制台,右侧是壁式显示设备)

(1) 播出运行设备

该设备主要用于监视录象带的节目播出、电视电影放映机放映的节目;监视演播室插播紧急报道和现场实况转播节目(其中包括标题、人员名单等)等;监视演播室向外播出节目的转换设备和节目播出设备至电视台整个节目播出系统播出效果是否正常等情况。另外还配有故

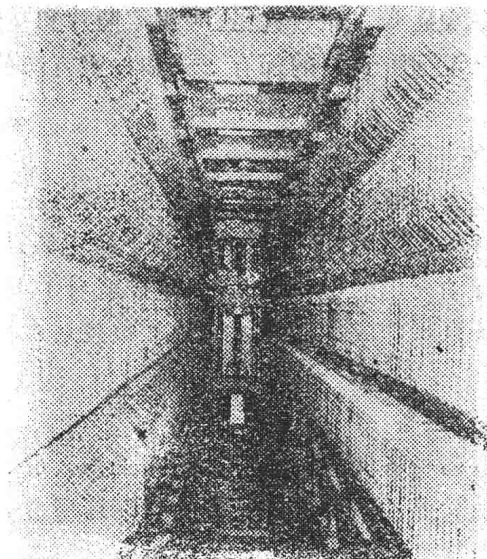
障处理机、遥控发射机启动・停止装置和监视设备等(图1.3)。

(ii) 节目制作运行设备

该装置主要是向各制作现场(主要是演播室)提供节目制作时所需的节目素材,加强各演播室、转播现场及其它电视台与演播室之间的联络功能。它由录制放映节目所需的录放设备、编辑设备、转播设备和监视这些系统的设备所组成。

(iii) 节目素材管理系统

每天节目的播出时间最长可达 20 小时,而每天的节目播出次数、包括 CM 和电视台间歇时间在内将是一个相当庞大的数字。这些节目基本上都由磁带录象机(VTR)播出。磁带录象机(VTR)的录象带有供电视节目播出使用的普通磁带和节目素材收藏用的磁带等各种类型。因此必须对的录象带进行准确无误地挑选,然后装入指定的磁带录象机(VTR)内。这工作在规模较大的演播中心是极其重要的,可将这些设备融为一个系统(图1.4)。



〔图 1.4〕 电视节目播出用的磁带录象机的磁带自动保管库
(中间是计算机控制的机器人)

以上介绍了节目运行设备的三大功能。除了NHK之外,广播系统包括民间台在内已连成了一个全国性网络。由于该网络能接收来自全国各地的情报信息,并能同时把这些信息编制成各种带有浓厚地方色彩的节目,从而形成一组完整而有趣的节目,因此追求网络化的倾向与日骤增。为了加强各网络点的联系,使节目顺利进行,必须配备一套连接所有局部网络的控制系统(如NHK节目播出系统等)。

节目播出运行设备要求具有复杂多变的功能和播出准确性功能。因此广泛采用电脑控制的自动控制系统〔如NHK节目制作技术系统(TOPICS)、民间台节目的自动控制设备(APS或APC)等〕。

1.1.3 辅助设备

如果把上述节目制作设备和节目运行设备作为演播中心的主要设备,那么只有具备了能维护这些设备功能的辅助设备时,才能真正发挥演播室设备的作用。辅助设备主要有以下几种:

(i) 资料设备

电视台作为情报行业,情报的积累是极其重要的。象征这种财富的资料是影片、录象磁带、录音磁带、唱片、照片和文献等。由于这些资料历年增加,开发研究资料的保存方式和检索方法就成为一个重大的课题。

(ii) 电源设备

电源是所有设备的能源,它是非常重要的。电视台除了配置2个配电装置系统和自动发电装置外,还配备有不断电装置(交流AC经变换器提供的电源浮动充电的电池装置)。这样就有了普通、保险和不断电三个供电系统。从操作成本考虑如何分配负载是系统设计的一大难题。

(iii) 空调换气设备

演播室除了有各种各样的设备外,还有工作人员。要改善工作人员的工作环境,同时提供各种设备运行的良好环境也很重要。例如演播室、设备室和计算机机房等等,在设计时,必须考虑到空调这一因素。

(iv) 安全保险设备