

中央广播电视大学继续教育用书

摄、录、编 技 术 与 节 目 制 作

张琦、易正之、韩广兴 编著



光明日报出版社

中央广播电视大学继续教育用书

摄、录、编技术与节目制作

张 琦 易正之 韩广兴 编著

光 明 日 报 出 版 社

1995 年 2 月

(京) 新登字 101 号

图书在版编目 (CIP) 数据

摄、录、编技术与节目制作 / 张琦等编著

北京: 光明日报出版社, 1995.2

ISBN7-80091-639-1

I. 摄… II. 张… III. ①电视节目-制作 ②电视摄像机录像机-基本知识

IV. ①G222.3 ②TN946

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (95) 第 02542 号

摄、录、编技术与节目制作

张 琦 易正之 韩广兴 编著

*

光明日报出版社出版发行

(北京永安路 106 号)

邮政编码: 100050

电话: 3017788-225

新华书店北京发行所经销

利民印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 19 字数 455 千字

1995 年 4 月第 1 版 1995 年 4 月第 1 次印刷

印数: 1-10000 册

ISBN7-80091-639-1 / TN·2

定价: 25.00 元

前 言

为了普及摄、录像基本知识，提高节目制作水平，中央广播电视大学和日本 JVC 公司将于 1995 年 4 月在全国举办《摄、录、编技术与节目制作》电视讲座。本书是该讲座的配套教材。

本书上篇图文并茂地阐述了电视传像原理、摄录机、录像机、录像编辑的基本原理和操作方法，日常维护与简单故障排除；下篇包含电视节目制作、电视画面、拍摄位置、光线运用、画面构图、内容构成、艺术结构、艺术构思、宣传节目制作方法、家庭节目制作方法等十个方面，并通过实例详细叙述了电视节目的基本要素。学员通过收看电视讲座、阅读本书和实践锻炼可达到独立制作电视节目的水平。

本书由北京广播学院张琦教授（上篇第一、二、三章），易正之副教授（下篇），天津广播电视大学韩广兴高级工程师（上篇第四、五章）编写。

参与本讲座策划及组织工作的同志有：中央广播电视大学牛振冬、舒子佳、刘通生、匡贵秋、刘会平、孙美春、王毅、梁小庆、徐锦培等，日本 JVC 公司佟胜磊、何义红等。

由于时间仓促，加之缺乏经验，本书难免还存在一些缺点或错误，诚恳欢迎读者提出宝贵的批评意见，供进一步修改、完善时参考。希望本书能成为读者的良师益友。

中央广播电视大学
日本 JVC 公司

1995 年 2 月

目 录

第一篇 摄、录、编技术

第1章 彩色电视摄像机原理

§ 1.1 光和色的基本知识	(3)
§ 1.1.1 彩色光的三要素	(3)
§ 1.1.2 三基色原理	(4)
§ 1.1.3 混色方法	(4)
§ 1.2 彩色电视的传像方法	(5)
§ 1.2.1 图像亮度的传输方法	(5)
§ 1.2.2 图像彩色的传输方法	(7)
§ 1.2.3 电视图像的清晰度	(9)
§ 1.2.4 电视图像的亮度对比度	(10)
§ 1.2.5 电视图像的灰度层次	(10)
§ 1.3 电视摄像机镜头	(12)
§ 1.3.1 变焦距镜头的组成及特性	(12)
§ 1.3.2 摄像镜头的调整和使用	(21)
§ 1.3.3 自动聚焦	(23)
§ 1.3.4 自动光圈	(24)
§ 1.4 CCD 摄像器件	(25)
§ 1.4.1 CCD 摄像器件的主要类型	(25)
§ 1.4.2 CCD 的工作原理	(27)
§ 1.4.3 双相关取样电路	(35)
§ 1.4.4 CCD 摄像器件的发展现状	(35)
§ 1.4.5 电子快门	(38)
§ 1.5 彩色电视摄像机的组成	(40)
§ 1.5.1 三片 CCD 彩色摄像机的组成	(40)
§ 1.5.2 单片 CCD 彩色摄像机的组成	(49)
§ 1.5.3 白平衡和黑平衡	(53)

第2章 录像机原理

§ 2.1 磁性录放原理	(56)
§ 2.1.1 磁性记录、重放与消磁原理	(56)

§ 2.1.2 磁头组件	(59)
§ 2.1.3 磁带	(60)
§ 2.1.4 磁性录放中的各种损失	(61)
§ 2.2 视频信号的录放原理	(62)
§ 2.2.1 视频信号的特点和录放	(62)
§ 2.2.2 VHS 家用录像机的视频系统的特点	(66)
§ 2.3 VHS 家用录像机的组成	(71)
§ 2.3.1 整机组成	(71)
§ 2.3.2 走带系统及录像带上的磁迹	(73)
§ 2.3.3 信号处理电路简述	(75)
§ 2.4 伺服电路与控制电路原理	(79)
§ 2.5 S—VHS 录像机的特点及发展	(82)

第 3 章 JVC 的 GR—AX66 摄录机的操作

§ 3.1 GR—AX66 摄录机的性能	(88)
§ 3.2 GR—AX66 摄录机的操作	(89)
§ 3.2.1 GR—AX66 的操作开关、按钮及连接插座布局	(89)
§ 3.2.2 日常的简单操作	(91)
§ 3.2.3 遥控器 RM—V704U 的功能及使用	(92)
§ 3.2.4 摄录机的电源供给方法	(94)
§ 3.2.5 使用前的准备工作	(94)
§ 3.2.6 录像	(97)
§ 3.2.7 调焦	(99)
§ 3.2.8 具有特技效果的程控自动曝光(AE)操作	(100)
§ 3.2.9 慢转换(FADER)操作	(100)
§ 3.2.10 电影方式录像	(102)
§ 3.2.11 白平衡调节	(102)
§ 3.2.12 内装录像灯的使用	(103)
§ 3.2.13 自拍操作	(104)
§ 3.2.14 动画效果 (ANIMATION) 操作	(104)
§ 3.2.15 间歇式记录 (TIME—LAPSE)	(105)
§ 3.2.16 重放操作	(105)
§ 3.2.17 C—P6U 带盒适配器的使用	(107)
§ 3.2.18 GR—AX66 与监视器或电视机的连接	(108)
§ 3.2.19 录像带的复制	(109)
§ 3.2.20 随机组合编辑操作	(109)
§ 3.2.21 插入编辑操作及声音插入	(112)

第4章 编辑技巧

§ 4.1 编辑功能及编辑系统	(115)
§ 4.1.1 组合编辑	(115)
§ 4.1.2 插入编辑	(118)
§ 4.2 利用摄录一体机进行编辑和制作	(120)
§ 4.3 节目制作系统	(121)
§ 4.3.1 摄像系统	(121)
§ 4.3.2 视频信号的切换和特技处理	(123)
§ 4.3.3 编辑用录像机	(123)
§ 4.3.4 编辑系统中的新型录像机	(130)
§ 4.3.5 同步系统	(137)
§ 4.3.6 节目制作系统中的监视和检测设备	(137)
§ 4.3.7 音响系统	(138)
§ 4.3.8 后期制作	(138)
§ 4.3.9 外景节目制作系统	(138)
§ 4.3.10 影视转换系统	(140)
§ 4.3.11 显微摄像系统	(140)
§ 4.3.12 标题(卡片)拍摄系统	(140)

第5章 摄录像机的维护与维修

§ 5.1 摄录一体机的基本结构	(142)
§ 5.1.1 摄录一体机的整机构成	(142)
§ 5.1.2 摄像部分的电路结构	(145)
§ 5.1.3 CCD 摄像元件和取样保持电路	(146)
§ 5.1.4 信号处理电路	(146)
§ 5.1.5 电源电路	(149)
§ 5.2 摄录一体机的日常维护方法	(149)
§ 5.2.1 光学部分	(149)
§ 5.2.2 磁带的使用及注意事项	(151)
§ 5.2.3 电子线路部分	(152)
§ 5.2.4 摄录机的连机和注意事项	(152)
§ 5.2.5 电池的使用及注意事项	(153)
§ 5.3 三管摄像机的故障检修	(155)
§ 5.3.1 摄像机的故障检修方法	(155)
§ 5.3.2 摄像机的故障判别	(155)
§ 5.3.3 在使用和操作上需要注意的问题	(156)
§ 5.3.4 常见故障的检修和调整	(157)
§ 5.4 3CCD 摄像机的故障检修	(159)

§ 5.4.1 摄像元件和预放电路	(160)
§ 5.4.2 信号处理电路	(161)
§ 5.4.3 PAL 编码器	(163)
§ 5.4.4 同步信号发生器	(163)
§ 5.4.5 自动控制电路	(164)
§ 5.4.6 故障检修实例	(166)
§ 5.5 家用摄录一体机的故障检修	(166)

第二篇 电视节目制作

第1章 电视节目制作概论

§ 1.1 电视节目的涵义	(175)
§ 1.2 电视节目的种类	(176)
§ 1.2.1 现场录像节目	(176)
§ 1.2.2 现场直播节目	(181)
§ 1.3 电视节目的特点	(182)

第2章 电视画面

§ 2.1 电视画面的重要性	(184)
§ 2.2 画面的特点	(185)
§ 2.3 拍好画面应注意的事项	(186)

第3章 拍摄位置

§ 3.1 拍摄方向	(190)
§ 3.2 拍摄高度	(191)
§ 3.3 拍摄距离	(193)
§ 3.4 运动拍摄	(195)

第4章 光线运用

§ 4.1 光线的艺术造型	(199)
§ 4.2 光线的类别	(201)
§ 4.3 电视用光特点	(207)

第5章 画面构图

§ 5.1 构图的意义	(210)
§ 5.2 画面的结构因素	(210)
§ 5.3 场面构图	(218)

第6章 内容构成

§ 6.1 题材	(221)
§ 6.2 主题	(224)

第7章 艺术结构

§ 7.1 艺术结构的意义	(227)
§ 7.2 艺术结构的依据	(228)
§ 7.3 艺术结构的要素	(229)
§ 7.4 艺术结构的方式	(237)
§ 7.5 艺术结构的要求	(238)

第8章 艺术构思

§ 8.1 艺术构思的意义和任务	(240)
§ 8.2 构思的重要性	(240)
§ 8.3 构思的特点	(242)
§ 8.4 构思的依据	(243)
§ 8.5 构思的过程	(244)
§ 8.6 集中构思的工作步骤	(246)
§ 8.7 制定拍摄计划	(247)
§ 8.8 搞好艺术构思对作者的要求	(248)

第9章 宣传节目制作方法

§ 9.1 纪实性电视节目的一般制作方法	(251)
§ 9.2 新闻片的制作	(252)
§ 9.3 新闻纪录片的制作	(254)
§ 9.4 知识纪录片的制作	(256)
§ 9.5 说理纪录片的制作	(258)
§ 9.6 抒情性纪录片的制作	(261)
§ 9.7 传记纪录片的制作	(265)
§ 9.8 欣赏纪录片的制作	(269)

第 10 章 家庭节目制作方法

§ 10.1 家庭节目概说 (273)

§ 10.2 婚恋纪录片的制作 (277)

§ 10.3 诞辰纪录片的制作 (281)

§ 10.4 殡仪纪录片的制作 (284)

§ 10.5 聚会纪录片的制作 (286)

§ 10.6 旅游纪录片的制作 (289)

第 一 篇

摄、录、编 技 术

第1章 彩色电视摄像机原理

学 习 要 求

本章包括彩色电视原理和彩色电视摄像机原理。对于本章的第1节，要求掌握光和色的关系；在人眼的彩色视觉的基础上理解三基色原理；彩色电视的混色方法。

对本章的第2节，要求掌握彩色电视的亮度和色度传输方法，理解摄像器件将一幅光学图像变换成电子像，又将电子像变换成图像信号的原理。理解显像管如何将图像信号还原成图像。掌握彩色电视传像系统的组成及各部分作用。

掌握彩色电视信号的形成和组成以及各部分的作用，电视信号的正确与否直接影响电视图像质量。

掌握图像的清晰度、亮度和对比度以及图像的灰度层次的定义、表示方法。这些是衡量电视图像质量的重要参数。

在本章的第3节中要掌握变焦距镜头的组成及各部分作用，理解自动光圈和自动聚焦的原理，以便能正确使用和操作镜头。

在本章的第4节和第5节中，重点掌握新型的CCD摄像器件的工作原理及其特性，并进一步掌握三片CCD和单片CCD摄像机的组成及工作原理，以便能正确地维护和正确使用CCD摄像机。

§ 1.1 光和色的基本知识

§ 1.1.1 彩色光的三要素

任何一种彩色光对人眼引起的视觉都可以用亮度、色调及饱和度三个量来表示，这三个量称为彩色光的三要素。

亮度是指彩色光的明亮程度，即对人眼引起亮暗感觉的程度。它与光照强度及物体的反射率有关。亮度感觉反映了光对人眼的刺激程度。

色调表示颜色的种类，它由作用到人眼的彩色光的光谱功率分布决定。例如，红、橙、黄、绿、青、蓝、紫等都是表示色调的。

饱和度表示颜色的深浅程度，也即颜色的浓淡或鲜艳程度。单一波长的光或若干单波长光复合成的光呈现出的颜色其饱和度极高，即颜色非常鲜艳，例如鲜红、墨绿等。高饱和度的彩色光可以因掺入白光而被冲淡，变成低饱和度的彩色光，颜色变浅，例如粉红、淡绿等。

如果在白纸上投射红光，人们看到白纸呈鲜艳的红色。再投射一束同样强度的白光上去时，人眼将感到红色色调虽然没有变，但成为淡红色了。这时的饱和度降低了，变为50%。若白光增强，红色便更淡，饱和度更低。显然，饱和度下降的程度反映了彩色光被白色光冲淡的程度；饱和度也即反映了彩色光的纯度。完全没有混入白光的某种纯色光，其

饱和度为 100%。白色光的饱和度为零。

色调和饱和度又总称为色度，它即说明颜色的类别（色调），又说明颜色的浓淡（饱和度）。

§ 1.1.2 三基色原理

自然界中任何一种颜色都可以分解为三种基色光；反之，任何一种颜色都可以用三种基色光混配出来。三种基色光按不同比例进行混合，可混配出不同颜色的光，这称为三基色原理。混合光的亮度为三种基色光亮度的总和。

三种基色光应该是相互独立的，也就是说，三基色光的任何一种都不能由另外两种基色光混合产生。

三种基色光可以是不同的三色光组。根据人眼中有对红、绿、蓝光敏感的三种锥状细胞，彩色电视中采用了红、绿、蓝光作为三基色光。

三基色原理为彩色电视奠定了基础，极大地简化了彩色图像的传输问题。根据三基色原理，先把被拍摄景物的彩色光分解成红、绿、蓝三种基色光，再转换成三个基色电压予以传送。在接收端，用三个基色电压分别控制彩色显像管中红、绿、蓝三种荧光粉的发光量，便可显示出所拍摄景物的彩色。

三基色原理还广泛应用在彩色绘画、彩色印染、彩色印刷、影视摄影等方面。

§ 1.1.3 混色方法

一、相加混色法

将三种基色光按不同比例相加来混合出不同颜色光的方法，称为相加混色法。如图 1—1 所示，红色光与绿色光相加得到黄色光；绿色光与蓝色光相加得到青色光；蓝色光与红色光相加得到品红色光。红、绿、蓝三种色光相加可得到白色光。

以上得到的黄色光、青色光、品红色光分别称为蓝、红、绿光的补色光。任意一种基色光与它的补色光相加可混合成白色光。

根据人眼的视觉惰性，可将三种基色光按一定顺序轮流地投射到同一表面上或直接作用于人眼，只要轮换速度足够快，人眼产生的彩色感觉与三种基色光同时投射的效果相同，这种方法称为时间混色法。

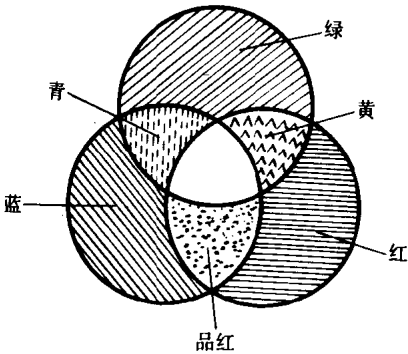


图 1—1 相加混色法

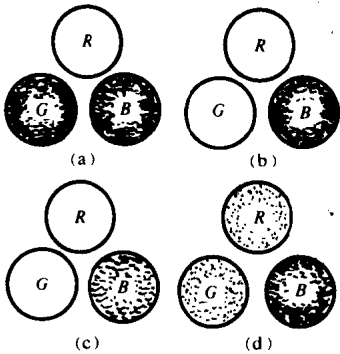


图 1—2 空间混色法

根据人眼的彩色分辨力有限的特点，将三种基色光分别投射到同一表面上相邻的三个小

点子上，只要这三个小点的间距足够小，便会产生出三种基色光混合的色感。这种方法称为空间混色法。彩色显像管荧光屏上的三基色荧光粉点正是根据这种混色法布置的。

如图 1—2 所示，若三个荧光粉点组中只有一个点发光，则荧光屏上显出该种基色光点，见图 1—2 (a)。

若有两个荧光粉点发光，则显出它们的混合色，其饱和度仍为 100%，见图 1—2 (b)。若三个荧光粉点都发光，荧光屏上的混合色中有了白色成分，因而混合色的饱和度降低，如图 1—2 (c)、(d) 所示，(c) 显示出淡黄色，(d) 显示出暗黄色。混合色的亮度由三个基色光点亮度的总和决定。

二、相减混色法

在彩色印刷、彩色影片和彩色绘画中，采用的是相减混色法。利用颜料、染料的吸色性进行相减混色的方法称为相减混色法。例如，黄色颜料能吸收蓝色光，它在白光照射下，因反射光中缺少蓝色光成分而呈现黄色。青色颜料会吸收红光成分，它受白光照射时呈现青色。若将黄、青两种颜料相混合，则在白光照射下因蓝、红光被吸收而呈现绿色。

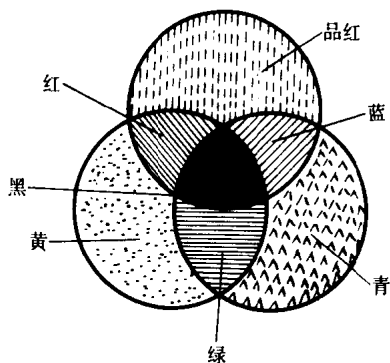


图 1—3 相减混色法

在相减混色中，通常选用黄、品红、青作为三基色，它们能分别吸收各自的补色光，即吸收蓝、绿、红光。相减混色时，在白光照射下的混合色如图 1—3 所示。黄、品红、青三基色以等比例相混合时，呈现黑色。

§ 1.2 彩色电视的传像方法

§ 1.2.1 图像亮度的传输方法

在电视机荧光屏上显现景物图像的电视传像系统中，最重要的两个器件是摄像器件和显像器件。

摄像器件是将光学图像转换成电信号的器件。现在的家用摄像机中都采用半导体摄像器件，如大家已经熟悉的 CCD 摄像器件。而显像器件是将电信号还原成图像的器件。现在有液晶显示器件和显像管，但是大多数都用显像管做为显示器件。为了便于理解光—电变换和电—光变换的对应关系，首先以光电导摄像管为例来说明图像亮度的传输方法，然后再说明 CCD 的工作原理。

如图 1—4 所示，在摄像管的玻璃面板内侧蒸镀一层导电的透明金属层，它称为信号板。信号板右侧蒸镀一层光电导材料。景物通过镜头聚焦成像在光电导层上，即图中的 T 上。光电导层上每一点的纵向电阻随着光像的亮度变化，亮度高处电阻小，亮度低处电阻大。

电源电压通过金属环或金属针加到信号板上，电源给出的正电荷经纵向电阻传到光电导层的右侧表面，电阻大处传到右侧的电荷少，电阻小处传到右侧的电荷多，从而在右侧表面

形成了与景物对应的电荷图像，即景物的光亮度分布转换成了光电导层面上电荷量的起伏。

·另一方面，从摄像管的电子枪发射出一条恒定强度的电子束，它在由管外偏转线圈形成于管内的偏转磁场的作用下，在光电导层右侧表面从左到右、从上到下地一行行进行扫描，依次中和了每一点的电荷，同时在外电路上产生出图像信号电流。电子束反复不断地在光电导层上扫描，摄像管的信号板上不断地流出信号电流，在外电路的电阻上形成信号电压。

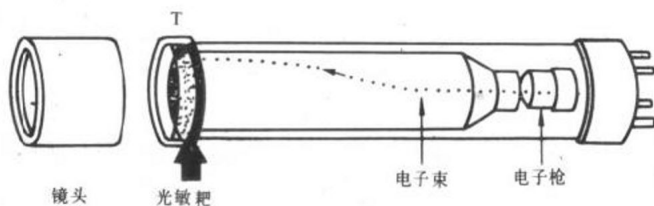


图 1—4 摄像器件

图 1—5 示出一幅图像及其中一行的图像信号。图像白色部分信号电平高，黑色部分信号电平低，信号电平与图像上的亮度成比例。这一信号电压去控制显像管荧光屏的发光亮度变化，就会重现出明暗准确的黑白图像。

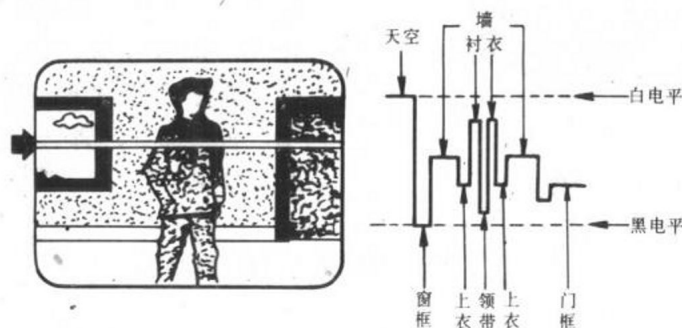


图 1—5 景物图像及其图像信号

接收端的黑白显像管如图 1—6 所示，在玻璃屏内表面涂有荧光粉，它受到电子束轰击时会发出白光，光的强度与电子束的电流大小成比例。电子束电流大，发光强；电子束电流小，发光弱。

显像管内电子枪发出的电子束，其强度是随图像信号电压变化的，所以随着电子束在荧光屏上按摄像管内一样的规律进行扫描时，一幅幅完整的图像就会呈现在人们面前。

电子束必须以足够高的频率反复不断地扫描荧光屏。根据人眼的视觉惰性，当电子束每秒对整个荧光屏的扫描次数超过 46 次时，对于通常的图像亮度，人眼不会感觉到荧光屏上有亮度闪烁。我国的电视规定，电子束对荧光屏每秒从上到下扫描 50 次，这称之为场频 50Hz。

在电视中把一幅图像称为一帧图像。我国的电视规定，在一帧图像上扫描 625 行，并采用隔行扫描方式，即一帧画面分两场进行扫描，第一场扫描奇数行，称为奇数场，第二场扫描偶数行，称为偶数场。奇数行与偶数行相互镶嵌，如图 1—6 右边所示。场频为 50Hz，帧频即为 25Hz，也就是说，电视荧光屏上每秒种可显示 25 幅完整图像。

§ 1.2.2 图像彩色的传输方法

现行的彩色电视系统是根据三基色原理工作的，整个系统可分三大部分，即彩色电视摄像机、传输通路和彩色电视监视器或彩色电视接收机三大部分，如图 1—7 所示。各部分的作用如下所述。

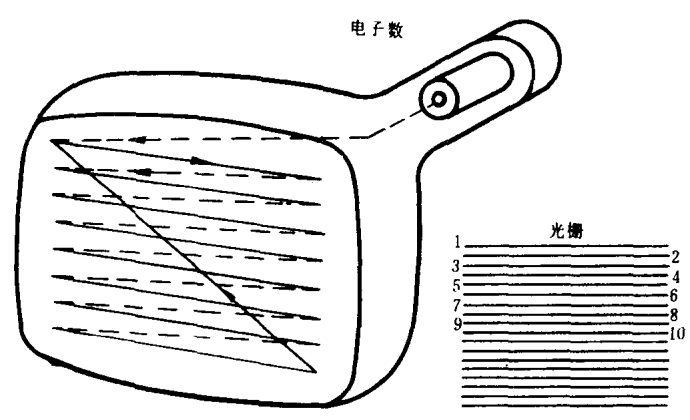


图 1—6 黑白显像管

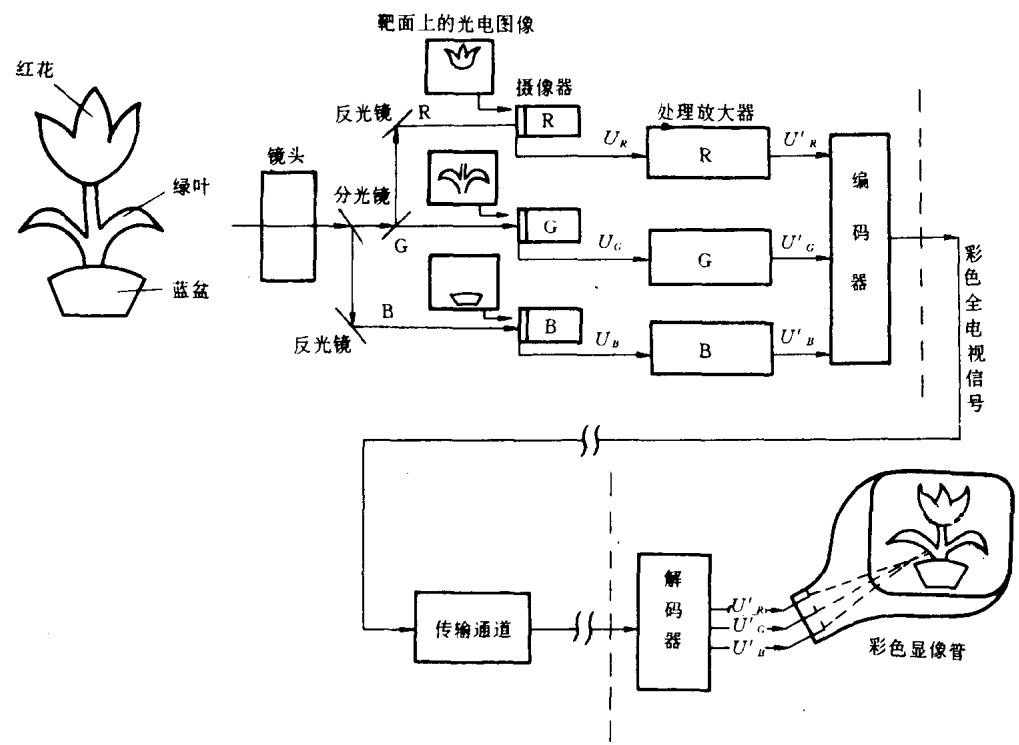


图 1—7 彩色电视传像系统

一、彩色电视摄像部分

景物通过镜头成像在摄像管靶面上。根据三基色原理，光线通过镜头后，由分光镜将