

AR

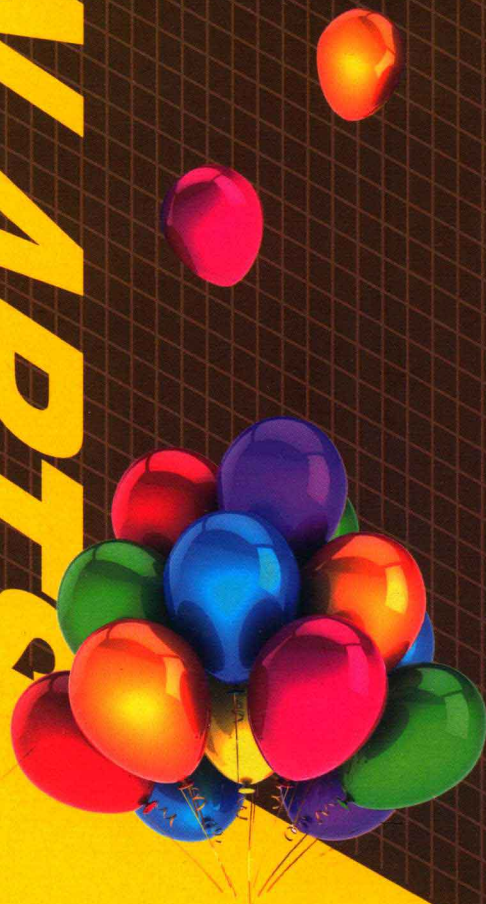
高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材
GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI

DESIGN ARTS

图像扫描与 色彩管理

杨艳平 编著

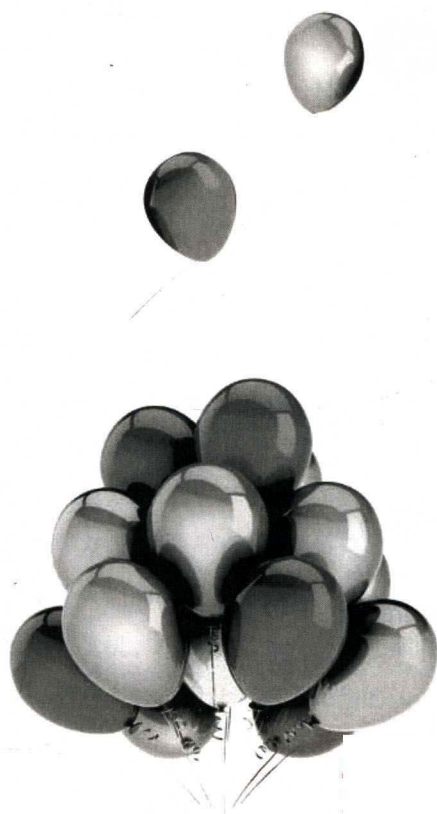
湖南大学出版社



ART

高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材

GAODENG YUANXIAO SHEJI YISHULEI ZHUANYE SHIYAN JIAOXUE XILIE JIAOCAI



图像扫描与 色彩管理

杨艳平 编著

湖南大学出版社

内 容 简 介

本书分为上、中、下三篇：扫描仪实验、色彩管理实验和鉴赏篇。介绍了扫描仪的基本概念、基本知识及进行扫描实验的基本步骤，特别分析了如何对扫描仪、显示器和打印机进行色彩管理。

本书可作为高等院校设计艺术专业实验教材，亦可作为设计艺术爱好者的参考资料。

图书在版编目 (CIP) 数据

图像扫描与色彩管理/ 杨艳平编著. ——长沙: 湖南大学出版社, 2012.1

高等院校设计艺术类专业实验教学系列教材

ISBN 978-7-5667-0094-0

I. ①图… II. ①杨… III. ①印刷色彩学-高等学校-教材

IV. ①TS801.3

中国版本图书馆CIP数据核字 (2012) 第007626号

图像扫描与色彩管理

Tuxiang Saomiao yu Secai Guanli

编 著: 杨艳平

责任编辑: 胡建华 胡 玥

责任校对: 全 健

责任印制: 陈 燕

出版发行: 湖南大学出版社

社 址: 湖南·长沙·岳麓山

邮 编: 410082

电 话: 0731-88821691(发行部), 88821251(编辑部), 88821006(出版部)

传 真: 0731-88649312(发行部), 88822264(总编室)

电子邮箱: hjhhncs@126.com

网 址: <http://www.hnupress.com>

印 装: 湖南亚光投资实业有限公司

开 本: 889×1194 16K

印张: 5.25

字数: 121千

版 次: 2012年2月第1版

印次: 2012年2月第1次印刷

印 数: 1~4000册

书 号: ISBN 978-7-5667-0094-0/J·232

定 价: 30.00元

中国改革开放后的发展有目共睹，民众从过去的温饱忧虑迈向小康，人们的生活水平与质量得到了极大改善。这其中的变化固然有源于国家政策的引导、经济的发展与科技的进步等方面，另一方面也是品类繁多的产品让我们的生活变得如此丰富，设计改变了人们的生活，改变了世界。与日常生活息息相关的衣食住行，大到摩天大楼与飞机，小到纽扣针线，处处都离不开设计，处处都需要设计。三十多年来，更多人对“设计”有了深刻的认识，接受了“设计”，同时也感到越来越需要“设计”。国家和政府也清晰地看到中国产业要从“中国制造”走向“中国创造”，更需设计创新。

设计产业的发展与需要，也促进了设计人才培养的进步与壮大。据2010年不完全统计，全国半数以上的院校都开设了设计类专业，仅仅艺术设计专业就有900多所院校开设，在校人数达到113万，占有所有文科在校生的11%左右；一个学校的招生规模也从过去几十人、几百人增加到上千人。这种快速发展的背后，令人担忧的是师资队伍的不良莠不齐、教学观念的陈旧、学生素质的滑坡和学生动手能力的低下，等等。如何改变这种现状、如何提高设计教育的水平已成为设计界乃至教育界普遍关注之焦点。广大设计教育同仁都已认识到规范教学内容的重要性，这样必然涉及教材的编写。尽管近二十多年来设计类的教材不断得以补充与完善，但离因材施教尚有差距，且精品教材尚少。针对以上状况，湖南工业大学结合自己多年来办学的经验与特色，组织了一些骨干教师编撰了该套实验教材，聊以填补国内同类实验教材之空缺，也为培养创新性高级应用型设计人才提供参考。

就产业而言，包装在我国国民经济中的地位日益重要。在我国，2010年包装工业总产值达到12 000亿元，从1980年的第37位上升到位居国民经济各行业的第14位。尽管如此，与欧美、日本等发达国家及地区尚有巨大差距。在发达

国家，包装工业总产量在本国国民经济各行业中占据前十位（美国在前五位，德国在前六位）。与国外相比其差距原因固然有我国基础薄弱的一面，但根源在于我国包装设计人才匮乏，尤其需要培养高层次包装设计人才。因此，培养更多适应社会需要的高水平包装设计人才，将是今后一段时期内高等教育不可忽视的重点。考虑到市场与社会所需，我校早在1985年就创办了包装设计专业，在国内较早地探索了包装设计人才培养的模式。值得庆幸的是经过二十多年的发展，我校包装设计艺术学院也在快速成长与壮大，办学层次从过去的大专、本科提升到研究生的培养，依托包装设计专业方向的办学特色与优势，“艺术设计”专业被评为国家特色专业，学院的“包装艺术设计实验教学中心”被评为国家实验教学示范中心。依托国家实验教学示范中心，学院在教学实践中大力倡导“设计工作室（坊）制”的教学模式，在培养设计人才的实践创新能力方面形成了一套具有本校特色的教学机制，建立了一套从课堂、实验室到服务社会的产学研教学链。该套实验教材是学院近几年实验教学的经验积累与总结。在教材的编写中，我们本着理论与实践相结合、艺术与技术相结合的原则，不仅注重教材内容的系统性与适用性，而且强调教材的指导性与针对性，希望得到设计同仁的批评和指正。

“人才之培养，系惟大学教育之责。”（钱穆）设计教育之成效关系到国家今后创新人才的培养质量。这套实验教材以包装设计为切入点，以设计实践为基点，内容翔实，图文并茂，便教易学，必将为设计教育人才的培养提供借鉴。

让我们一起来关注设计，关注设计教育！

中国包装联合会副会长
中国包装联合会包装教育委员会主任
湖南工业大学校长、教授、博士生导师

王涛青

2011年11月8日

上篇 扫描仪实验

1 扫描仪概述 / 003

1.1 扫描仪的基本概念 / 003

1.2 扫描仪的分类 / 003

1.3 扫描仪的应用 / 005

2 扫描仪基本知识 / 007

2.1 扫描仪的工作原理 / 007

2.2 扫描仪的主要性能指标 / 010

2.3 扫描仪的使用技巧和维护 / 014

3 扫描实验基本过程与步骤 / 017

3.1 透射稿的扫描实验操作过程 / 017

3.2 反射稿的扫描实验操作过程 / 033

中篇 色彩管理实验

4 色彩管理概述 / 043

4.1 认识色彩管理 / 043

4.2 认识色彩空间 / 045

4.3 几种主流色彩管理系统 / 048

5 色彩管理的工作流程 / 051

5.1 建立标准的颜色环境 / 051

5.2 校准 / 052

5.3 系统设备色彩特性化 / 052

5.4 色彩转换 / 052

6 设备校准与特性化实验 / 053

6.1 实验一 扫描仪的色彩管理与实验流程 / 053

6.2 实验二 显示器的色彩管理与实验流程 / 058

6.3 实验三 打印机的色彩管理与实验流程 / 066

下篇 鉴赏篇

7 作品鉴赏 / 072

参考文献 / 077

后记 / 078

上篇
扫描仪实验



课程目的

本实验教学的扫描仪应用课程讲述了扫描仪的基本工作原理，介绍了图像输入、处理到扫描呈现的过程中进行图像扫描的基本操作方法。本课程的学习旨在让学生掌握扫描仪的基本操作，使学生更好地理解本课程所学的理论知识，锻炼学生的动手技能，提高其分析、解决具体问题的能力，从而使学生对扫描仪技术的理解和应用能力达到较高水平。

课程的任务要求

- ①认真阅读实验指导书，按指导书要求独立进行实验。
- ②通过实验教学，结合扫描仪设备的相关知识，使学生了解扫描仪的具体操作。
- ③掌握扫描仪应用的基本操作要领与技术。
- ④实验过程要严格按照指导书上的程序进行，遵守实验室的规章制度，爱护实验设备。
- ⑤对实验结果进行分析，写出实验总结、心得体会，完成实验报告。

1.1 扫描仪的基本概念

1.1.1 认识扫描仪（什么是扫描仪）

扫描仪是一种光、机、电一体化的高科技数字化输入设备，它可以将图像或文稿等转换成计算机能够识别和处理的数字图像文件，其强大的获取信息能力使它成为继键盘和鼠标之后的第三代计算机输入设备。扫描仪的最大优点是：可以像彩色打印机一样，最大限度地保留原稿的风貌，这是键盘和鼠标无法实现的。它主要包括四部分：扫描头、主板、机械结构和附件。

1.1.2 扫描仪的作用

扫描仪和打印机的作用正好相反，扫描仪是把图像、胶片等上面的图形、文字符号输入到计算机中去。它在计算机领域应用很广泛，除桌面排版外，制作照片档案、文字原稿档案和图文传真，甚至包括在国际互联网（Internet）上浏览到的大量图片，都要使用扫描仪。以下列举几项具体作用：

①图像处理。这一功能是何种计算机外部设备所不能代替的。每个家庭都保存了不少的照片。若通过扫描仪将其统统录入计算机，而且按时间、人物、事件等制成相应的电子档，或最终制成光盘，不仅非常便于保存和检索，而且也是一件非常有趣的事情。

②文字录入。中西文印刷字体自动录入功能，对“爬格子”的人来说尤为有用。作家、记者等早年发表的文稿多以纸笔形式完成，多年后若想出版选集、全集(或是集中保存)，即可通过扫描仪将其录入计算机，通过OCR软件识别，转换为文本文件，代替人工的键盘录入，效率可高于用上述方法。最后通过相应软件进行辅助翻译，译文的速度也将成倍起高。

③搜集整理资料。搜集并整理诸如文字、图片、图案、标记、标志等资料，最终建立起自己的数据库。作为前端设备，这也是扫描仪的拿手好戏。

④网上冲浪。建立个人特色网页，传送图文兼备的文函，应用扫描仪进行加工制作是举手之劳。

⑤制作个性化作品。年历、贺卡和名片等，往往是购买大批的印刷成品，容易产生千人一面的感觉，这在突出个性的年代已不适应形势。使用扫描仪配合计算机、打印机，自己制作个性鲜明的年历、贺卡、请柬及名片等，则是轻而易举之事。

1.2 扫描仪的分类

扫描仪有很多种，按不同的标准可分成不同的类型。按扫描原理可将扫描仪分为以CCD为核心的平台式扫描仪、手持式扫描仪和以光电倍增管为核心的滚筒式扫描仪；按扫描图像幅面的大小可分为小幅

面的手持式扫描仪、中等幅面的台式扫描仪和大幅面的工程图扫描仪；按扫描图稿的介质可分为反射式（纸质材料）扫描仪和透射式（胶片）扫描仪以及既可以扫描反射稿又可以扫描透射稿的多用途扫描仪。本书主要介绍平台式扫描仪和滚筒式扫描仪。

1.2.1 平台式扫描仪

平台式扫描仪又称平板式扫描仪、台式扫描仪，是目前办公用扫描仪的主流产品（图1-1）。平台式扫描仪的优点是占地面积小、售价低廉。平台式扫描仪主要应用在A4和A3幅面，其中又以A4幅面的扫描仪用途最广、功能最强、种类最多、销量最大。经过多年的发展，目前平台式扫描仪的性能已经达到了很高的水平。有些平板式扫描仪还可以加上透明胶片适配器，使其既可以扫描反射稿又可以扫描透明胶片，实现了一机两用。



图1-1 平台式扫描仪

1.2.2 滚筒式扫描仪

滚筒式扫描仪是一种专业级扫描仪。其特点是幅面大，且适用于大型工程图纸的输入，主要应用于工程制图、印刷等专业领域。其光学分辨率在1000到8000线之间，色彩位数在24位到48位之间。这种扫描仪使用的感光器件是高性能的光电倍增管，不管其灵敏度还是噪声系数等都遥遥领先于其他感光器件，而且输出信号保持高度的线性输出，从而保证了高度的色彩还原能力。大多数要获取专业高品质的影像，还是以滚筒式扫描仪为最佳选择（图1-2）。综合其功能有以下几点：



图1-2 滚筒式扫描仪

①动态范围与扫描的明亮度范围非常广。

②使用Photo Multiplier光学感应器能鲜明地重现图像细致的部分，若以CCD光学感应器读取图像则会产生过于软调的情况。

③由于采取专业的抹油等技术，故能做到高倍率、高解析度及高画质扫描。

原稿是卷附在圆形的透明滚筒上，滚筒高速运转。对不透光的反射稿扫描时，光源照射着原稿，然后收录反射出来的讯号；透射稿则由圆筒内的光源透射过底片，再经由接收器收录讯号。两者均是以光电元素接收讯号，再转换成电子信号。

1.3 扫描仪的应用

扫描仪的应用日益广泛，如出版、印刷、广告、办公自动化、多媒体技术、图文数据库、图文通信、工程图纸等都离不开扫描仪。

1.3.1 在印刷领域的应用

印刷出版业对扫描质量要求很高，以前都用价格昂贵的大幅面滚筒式扫描仪，现在随着扫描仪技术的发展，性能完善、高倍镜头及创新技术的专业平台扫描仪已经越来越多地得到专业机构的肯定。它能够产生极佳的色彩还原效果，同时还能够配合平台式扫描仪固有的操作简单、扫描效率高等特点。专业平台扫描仪在报业中正逐步崛起并成为主流。扫描仪在印刷领域的用途和实际意义在于：

①可在文档中组织美术品和图片。

②将印刷好的文本扫描输入到文字处理软件中，免去重新打字之麻烦。

③对印制版、面板标牌样品（该板既无磁盘文件又无非林软片）扫描录入到计算机中，可对该板进行布线图的设计和复制，解决了抄板问题，提高了抄板效率。

④可实现印制版草图的自动录入、编辑，实现汉字面板和复杂图标的自动录入。

1.3.2 在设计领域的应用

由于各种大型广告的设计与制作都需要用到高质量的图片，这些图片或者从杂志上取材，扫描到电脑里，再经过PS和其他图形工具加工获得；或者专门派摄影人员去拍摄（一般使用专业照相机），拍到的照片需要先扫描到电脑上才能加入到设计中，所以必须使用扫描质量较好的扫描仪。可见广告设计领域需要处理大量图片、照片的扫描，而且还需要支持对胶片的扫描，所以对扫描仪的扫描质量和功能要求很高，一般都要求光学分辨率和色彩位数越高越好，同时还必须具备扫描透明胶片功能的透明胶片扫描适配器。

1.3.3 在办公领域的应用

办公室使用扫描仪，主要是信息录入。一般是将纸质资料转换为电子资料，其中文字录入最为重要。现在政府都大力实行信息化办公，所以需要将大量的文件、表格单转换为电子版。办公室人员一般都把精力花在管理和其他工作上，没那么多时间去研究办公产品的操作，所以对扫描仪的首要要求是简单。无论是安装还是操作，办公一般都要求快节奏，所以速度要跟得上。现在办公使用的基本都是平

台式扫描仪，也是扫描仪市场上最常见和销售量最大的产品。从指标上看，这类扫描仪光学分辨率在300dpi—8000dpi之间，色彩位数从24位到48位，扫描幅面一般为A4或者A3。有一部分产品可安装透明胶片扫描适配器用于扫描透明胶片，少数产品可安装自动进纸器实现连续高速扫描。所以总结出办公用扫描仪标准：安装和操作简单、速度快、功能先进、自动化程度高，并要求配备能够识别各种印刷体、手写体、表格甚至能识别中英文混排、图文混排的OCR软件。

2.1 扫描仪的工作原理

了解扫描仪必须要知道其基本的工作原理，这将有利于我们对输入设备性能的更好掌握。本教学内容主要是针对实验教学大纲中所提到的平台式扫描仪和滚筒式扫描仪的工作原理来进行分述。

2.1.1 平台式扫描仪

在学习平台式扫描仪的工作原理之前我们有必要简略了解一下平台式扫描仪的核心技术即分色技术。

(1) 平台式扫描仪的核心技术——分色技术

分色技术是根据产品种类和原稿特点，做前期扫描分色的标准化还原，并与图像处理软件结合，制作出既还原原稿又优于原稿的优质图片。常用的分色技术有如下几种：

①单色CCD分色技术。

单色CCD分色，指的是在一片硅晶体上集成成千上万个光电三极管，成三行排列，分别用红、绿、蓝(RGB)的滤色罩罩住，以实现彩色扫描。这种单色CCD分色技术主要用在数码照相机和数码摄像机中(图2-1)。

②光源交替分色技术。

光源交替分色技术就是扫描仪采

用三个不同的光源，即RGB各一个光源。扫描仪将来自三个不同光源的光从原稿反射出来，以组成一个彩色图像；而CCD装置一线接一线地移动，红、绿、蓝光连续地闪动；在CCD移到下一线之前，它捕捉每个闪光，连续地处理扫描。这种方法需要三种光源，实际上在扫描仪中很少采用。

③彩色CCD分色技术。

彩色CCD分色技术是扫描仪广泛采用的一种分色技术。之所以称为彩色CCD，是因为它实际上是由三个CCD并行安装的。每个CCD的涂层是不同的，一个是涂红色的，一个是涂绿色的，还有一个是涂蓝色的。每束光通过任意涂层进入CCD，则分出RGB三色数据(图2-2)。因此，也称为三线彩色CCD或三

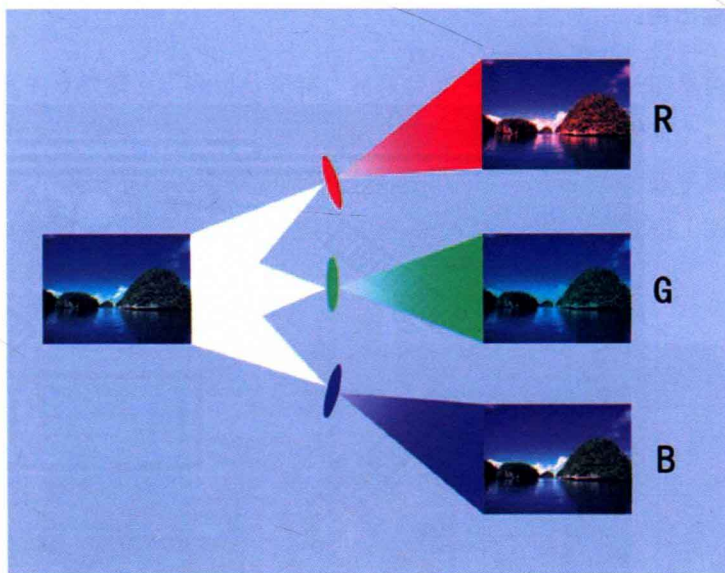


图2-1 单色CCD分色技术

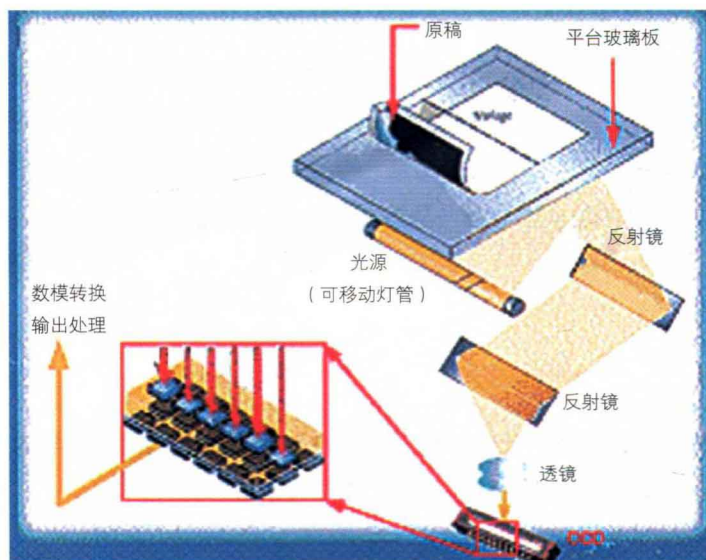


图2-2 彩色CCD分色技术

像的数字化。经过数字化处理后，所获取的图像均为数字化图像，可供扫描驱动程序读入这些数据，并重新组织成计算机图像文件，通过接口电路将数字信号送入计算机，供计算机存储、显示、编辑和输出用。

线CCD。

(2) 平台式扫描仪的工作原理

平台式扫描仪的工作原理类似于复印机（图2-3）。它有一个透明的扫描平台，将原稿放在扫描平台上，当扫描反射稿时，扫描仪自身携带的光源照射到准备扫描的图像上。光源经过光学成像系统最终到达电荷耦合器件（CCD）的感光敏元件上，并将每个采样点的光波转换成随光强度的大小而变化的一系列电压脉冲。经过模拟/数字转换器将电压脉冲转换成计算机数字化信息，即图

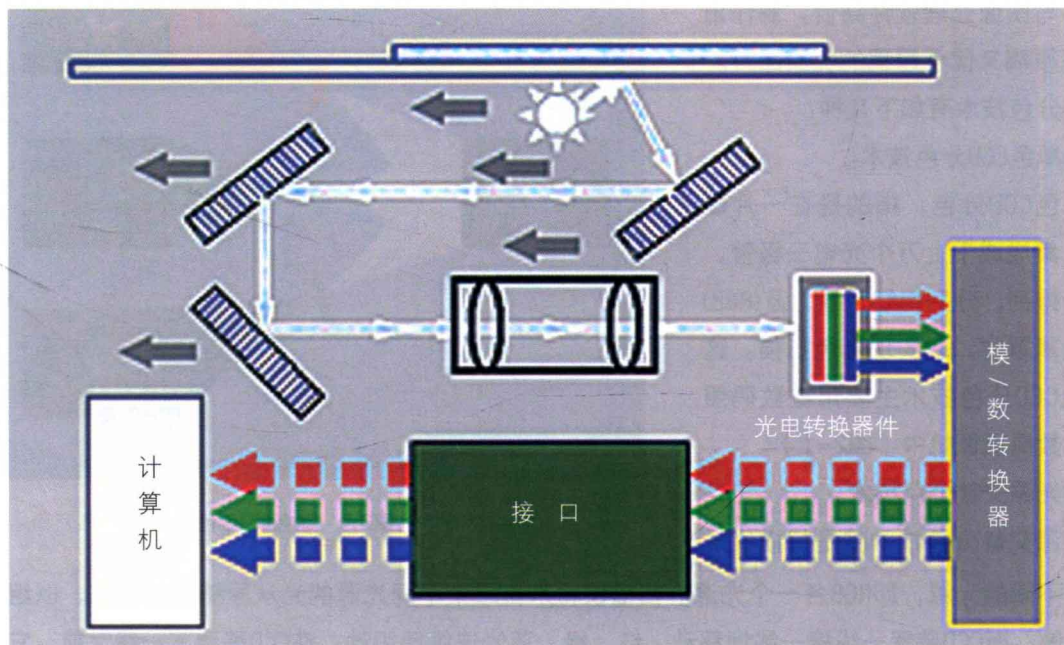


图2-3 平台式扫描仪工作原理

2.1.2 滚筒式扫描仪

滚筒式扫描仪是本课程的学习重点，为了更好地理解滚筒式扫描仪的工作原理，下面我们先介绍一下滚筒式扫描仪的核心技术——光电倍增管。

(1) 滚筒式扫描仪的核心技术——光电倍增管

光电倍增管产生电子光，是由光电阴极和一系列的二次电子发射体做成的倍增电极以及阳极组成的。光电倍增管的性能在各种感光器件中是最好的，其灵敏度、动态范围、噪声系数等都优于其他感光器件，而且它的输出信号在相当大范围内保持着高度的线性输出，使输出信号可以获得准确的色彩还原。光电倍增管的结构如图2-4所示。

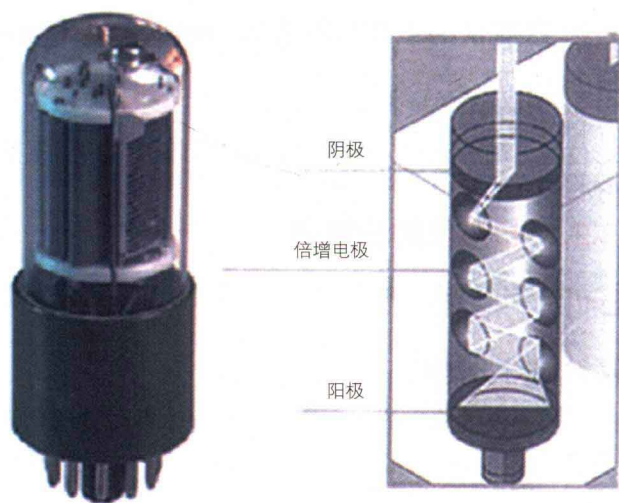


图2-4 光电倍增管结构图

(2) 滚筒式扫描仪的工作原理

滚筒式扫描仪的扫描原理（图2-5）为：在扫描图像时，将原稿贴附在透明滚筒的外表面，滚筒围绕扫描探测单元高速旋转，在探测单元内有一个固定的非常亮的灯作为光源。光源发出的光投射向原稿，光线经过一个很细小的锥形光圈形成的光点在原稿上采样，未被照射的部分是黑的。扫描光点将原稿一次一个像素逐点、逐行地依次扫描，被原稿反射或透射的光线随原稿的色彩和明暗程度而变化。

这个光信号照射到一个安装成一定角度的反射镜上，通过分光镜，将复色光分解成不同波长的单色光，并构成连续的可见光光谱，经过滤色片后，分成三束光分别照射到RGB分色通道的光电倍增管上，再经过光电倍增管转换并放大的电信号，依然随着原稿色彩和明暗程度而变化。然后经过模拟/数字转换器，将获得每个扫描像素点的模拟信号转换成数字信号，并通过接口电路将数字信号送入计算机（图2-6）。

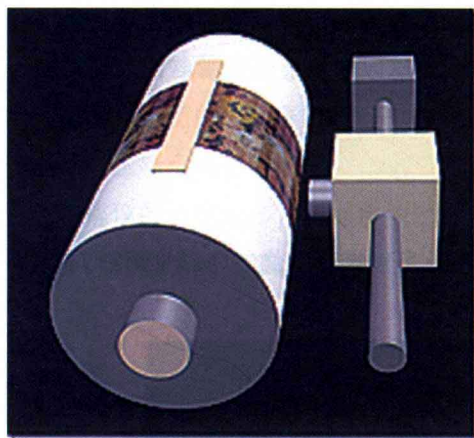


图2-5 滚筒式扫描仪工作原理直观图

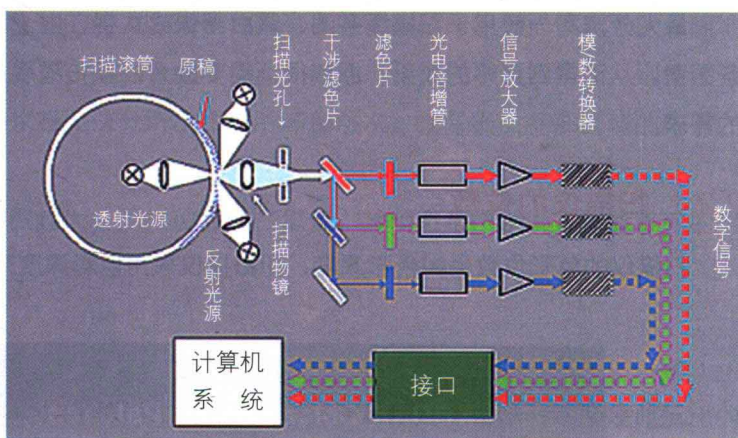


图2-6 滚筒式扫描仪工作原理结构示意图

值得注意的是：滚筒式扫描仪扫描透射稿和扫描反射稿所用的光路是不同的，透射稿的光源是在原稿下部，即滚筒的里面，强光束穿过透射原稿由上部的扫描光头接收传至光电倍增管。而反射稿的光源是在原稿上部，即滚筒的外面，通过聚光镜将光源发射到原稿上，再由扫描光头收集传送到光电倍增管。

2.2 扫描仪的主要性能指标

扫描仪的性能主要是由扫描仪的技术指标决定的，而扫描仪的技术指标主要包括扫描仪分辨率、色彩位数、动态范围、缩放倍率、最大幅面、扫描原稿类型、扫描速度等。

2.2.1 扫描仪的分辨率

扫描仪的分辨率是扫描仪的重要参数，可分为光学分辨率和最大分辨率。

(1) 光学分辨率

扫描仪的光学分辨率表示它的光学系统能够达到的最高输入分辨率，因此光学分辨率指的是平台式扫描仪CCD的真实分辨率。光学分辨率又分为水平分辨率和垂直分辨率。水平分辨率与光学系统、CCD的真实分辨率以及硬件设计线路有关。垂直分辨率是根据扫描仪中步进电机在机械设计中每英寸可移动多少步而定的，与机械和传动部分有关，因此垂直分辨率没有水平分辨率重要。一般说的光学分辨率指的是水平分辨率。

(2) 最大分辨率

在扫描的标识中还有最大分辨率，如4800dpix4800dPi，9600dPix9600dPi，19200dpix19200dPi等。由于扫描仪的扫描能力取决于水平光学分辨率，如果使用超过最大光学分辨率来扫描原稿，扫描仪则会使用复杂的数学插值法来达到所要求的分辨率。由于是利用数学运算的方法来增加分辨率，实际上并没有增加被扫描原稿的任何信息，因此所增加的分辨率对原稿图像没有任何意义。

最大分辨率是使用光学分辨率扫描后，再通过软件插值法计算得到的，因此也叫插值分辨率。将数据加到一个图像文件中是我们所不希望的，因为插值没有真正增加图像细节，反而使图像看起来模糊。软件插值法使分辨率提得越高，则图像的质量越差，图像文件的容量也越大。

最大分辨率一般用于扫描线条图、黑白图像或文字，由于增加了内插点，可以有效地圆滑及修饰线条图案，从而得到更好的效果。原稿很小需要放大以及扫描底片时，可以使用最大分辨率，以满足放大的需求。

2.2.2 扫描仪的位数

扫描仪的色彩位数也叫色彩深度，即扫描仪采用色彩深度来表达所能捕获图像的色彩（图2-7）。



图2-7 色彩控制条可对图像扫描的色彩还原能力进行检测