

完 全 手 册 系 列 丛 书

扫描仪完全手册



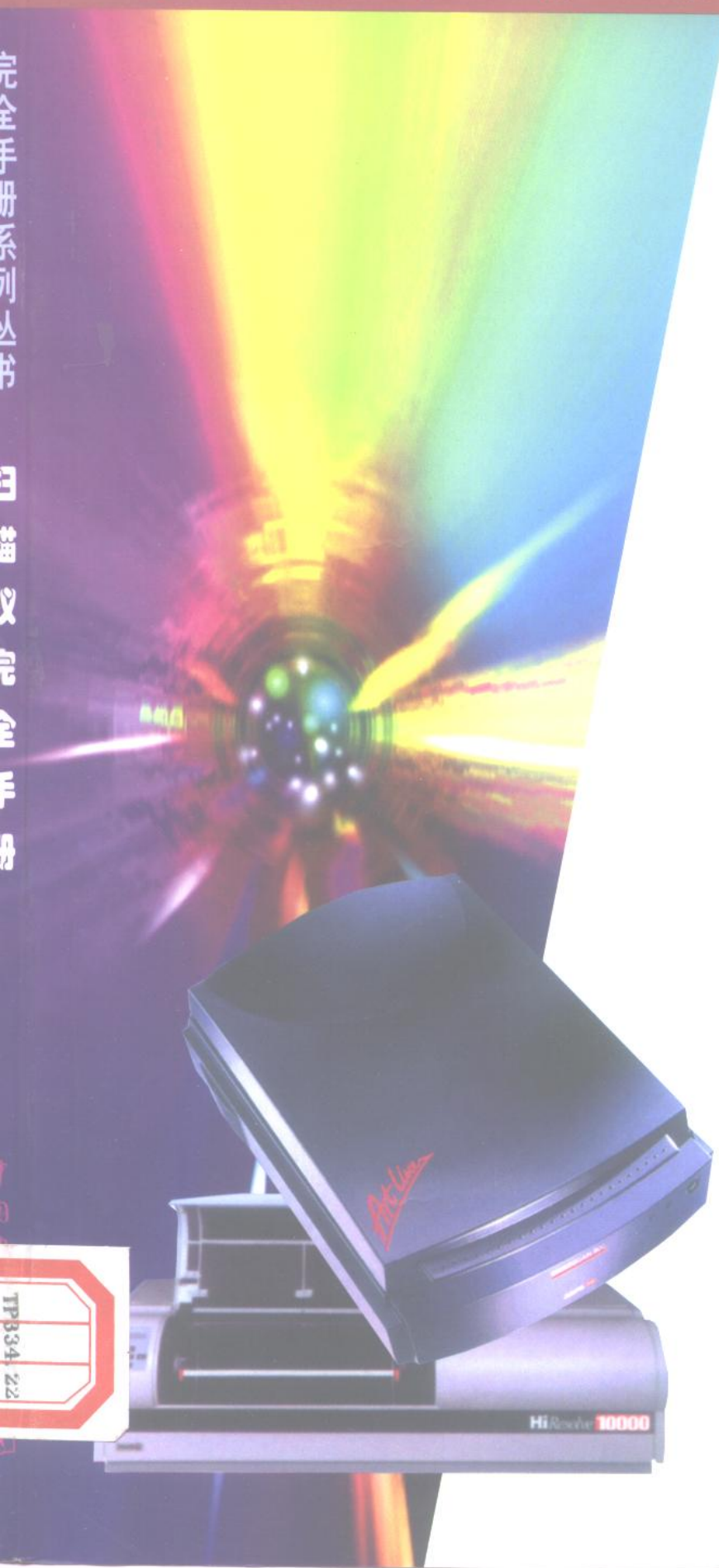
怀石工作室 编著
冯毅 刘剑



中国电力出版社
www.cepp.com.cn

完全手册系列丛书

TP334.22



完 全 手 册 系 列 丛 书

TP334.172
F54

扫描仪完全手册



怀石工作室 编著
冯毅 刘剑



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

内 容 提 要

本书着重介绍了扫描仪的购买、安装、使用和维护方面的知识。全书共 8 章，即：扫描仪概述、扫描仪背后的技术、扫描仪的家谱、全球知名品牌介绍、购买须知、扫描仪安装指南、扫描仪软件使用介绍、扫描仪使用疑难及解答。

本书适合扫描仪用户阅读，也可供其他相关人员参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

扫描仪完全手册/怀石工作室 编著. -北京: 中国电力出版社, 2000.3

ISBN 7-5083-0248-6

I. 扫… II. 怀… III. 扫描输入器-技术手册 IV. TP334-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2000) 第 02481 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京密云红光印刷厂印刷

各地新华书店经售

*

2000 年 3 月第 1 版 2000 年 3 月北京第 1 次印刷

787 毫米×1092 毫米 16 开本 10.25 印张 230 千字

定价 16.00 元

版 权 所 有 翻 印 必 究

(本书如有印装质量问题, 我社发行部负责退换)

前 言

随着电脑在中国的迅速普及，人们发现这个新事物已经和他们的日常生活密不可分。尤其是各种电脑技术的飞速发展和随之而来的更高的性能、更低的价格，使越来越多的企业以及家庭享受到了高科技带来的生活乐趣。

扫描仪也不再是企业机关的专用工具，最低价突破 1000 元关口已经使人们将扫描仪列入购买电脑的可选配件之一。无论对于出版、科研、教育等行业，或一般的喜爱图像处理（特别是照片处理）的个人用户，扫描仪都是极好的助手。新闻单位、科研组织经常需要将印刷或手写资料进行数字化处理，扫描仪的作用自不待言。而对于一个希望将已经破损的、50 年前的珍贵照片用电脑进行复原、修饰的用户，一台扫描仪也是不可或缺的。又例如 10 页文字的输入，请一个熟练的打字员？还是用尚未成熟的语音输入？这时扫描仪的好处更是显而易见。

如果你准备加入即将到来的扫描仪使用热潮，或者想对扫描仪有进一步的了解，哪里可以找到相关的资料呢？现在图书市场上系统介绍扫描仪的书几乎没有，而填补这片空白正是出版本书的目的——在这里你可以找到有关扫描仪的结构组成、性能标准、安装使用和购买维护的完整介绍。本书主要侧重于扫描仪（以平板扫描仪为主）的使用、购买方面，也会简略介绍一些技术性的知识；内容适中，面向家庭或小型单位的使用者或打算购买扫描仪的用户，你也可以把它作为一本扫描仪的速查参考手册。

本书的出版得到了很多工作人员的配合——没有他们细心的资料搜集和整理校对，你将不会见到这本“扫描仪大全”的身影——在此衷心感谢他们的辛勤工作。对于可能出现的疏漏，欢迎读者批评指正。希望这本书能成为你的好帮手。

目 录

前 言

第一章 扫描仪概述	1
1.1 扫描仪的基本概念	1
1.2 扫描仪可以帮我们干什么	2
第二章 扫描仪背后的技术	4
2.1 扫描仪的组成部分及工作原理	4
2.2 扫描仪运动会的比赛项目	7
2.3 CCD 与 CIS	10
2.4 无可动摇的接口标准——TWAIN	17
第三章 扫描仪的家谱	23
3.1 按扫描仪的接口分类	23
3.2 按扫描原理分类	31
3.3 按扫描图稿介质分类	32
3.4 按扫描仪的用途分类	33
第四章 全球知名品牌介绍	34
4.1 AGFA (爱克发)	34
4.2 HP (惠普)	44
4.3 Microtek	50
4.4 清华紫光	55
4.5 其他品牌	62
第五章 购买须知	68
5.1 如何选购适合自己的扫描仪	68
5.2 购买扫描仪的误区	74
第六章 扫描仪安装指南	80
6.1 备战阶段——安装准备工作	80
6.2 SCSI 扫描仪安装实例	81
6.3 SCSI 接口卡使用向导	95
6.4 并行口扫描仪的安装	100
6.5 USB 扫描仪的安装简介	105
第七章 扫描仪软件使用介绍	106
7.1 在 OCR 中使用扫描仪	106

7.2 在 PhotoShop 中的使用扫描仪	109
第八章 扫描仪使用疑难及解答	133
8.1 硬件疑难	133
8.2 软件疑难	140
附录 A 专业名词术语列表	152
附录 B INTERNET 扫描仪资源	158

第一章 扫描仪概述

经过一个多星期的 PhotoShop 特训,你终于可以自豪地对你的朋友说:“我是图像处理专家!”这时你踌躇满志,决定要把父母那已经残旧褪色的结婚照用电脑处理修复,作为献给敬爱的父母的银婚纪念礼物。突然你才发现你的完美计划的一个漏洞:怎样把照片输入到电脑里去呢?塞进软驱读一读?

作为一个小公司的文书,你正在生不如死地工作,盼望着久违的假期的到来。这时老板来到你的跟前,用一叠 100 页的材料重重击碎你度假的梦想。你疲惫的身躯已将你的打字速度限制在 30 Word/s,而那自称为“革命性突破”的语音输入软件仍坚持要你再学习一次普通话……

你有没有碰到过以上的情形呢?其实科技的发展早已为我们提供了解决这种令人头痛不已的问题的方案——扫描仪。对于中国的 SOHO (Small Office/Home Office,即“家庭及小型企业”)用户,扫描仪也许还是一种很新鲜的仪器;而在扫描仪年销售量占全球 30% 以上的美国,早在它诞生不久的八十年代就已经得到广泛的应用了。基于价格以及技术水平等因素,以前使用扫描仪是大型企业或新闻单位的专利。不过这几年这个“贵族”产品终于走下殿堂,开始进入平常百姓的家庭了。根据发达国家的经验,扫描仪和电脑成熟的市场比例可以达到 4%;而现在我国的这个比例还不足 10%,与此同时扫描仪的销量正在飞速增长,和世界扫描仪市场的疲软形成鲜明对比。因此各大扫描仪厂商争先恐后地挤入中国市场,力图抢得先机,分到更大的份额。

面对着市场上眼花缭乱的扫描仪品牌和大众化的价格,你是否也为之心动,想一试为快呢?随着新纪元的到来,扫描仪作为一种重要的数字化输入设备,必将和数码相机、打印机一起成为数字时代广大电脑用户的标准配置之一。假如你酷爱图像处理,扫描仪更是应该被列为一项必备的电脑外设之一。

如果你已经很熟悉扫描仪的基本技术知识或想直接了解它的使用,可以跳到后面的章节。下面我们先来简单地介绍一下扫描仪。

1.1 扫描仪的基本概念

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,它需要和计算机配合使用,捕获图像并将之转换为计算机可以显示、编辑、储存和输出的信息。这里所说的图像是指照片、文本页面、图像页面和幻灯片等,甚至像钱币和小球这样的立体物品也可以作为扫描对象。扫描仪是继键盘和鼠标之后的第三代计算机输入设备(更先进的是语音输入、视频输入和指纹输入等),也是功能十分强大的一种输入设备。

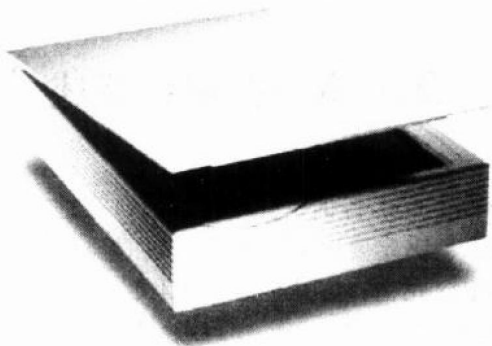


图 1.1 本书的主角——平板扫描仪

扫描仪外形如图 1.1 所示。觉不觉得扫描仪和照相机有点亲戚关系？不错，扫描仪和照相机在原理上的确是大同小异：都是把外界图像通过光学处理转换为另一种表现形式。两者的差异只在于扫描仪把图像变为计算机可以处理的数字信息，而照相机则把图像记录在胶卷上。照相机和计算机的结合——新兴的数码相机，则与扫描仪的亲缘关系就更近了。从另一个角度想也不难得到这样一条公式：扫描仪+传统照相机=特殊的数码相机。看看下面一些扫描仪厂商的名字你就更可以体会到这一点了：AGFA、RICOH、CANON 和 PENTAX，都是摄影发烧友熟悉的相机品牌。最好的例子就是 AGFA：其扫描仪、传统相机和数码相机都是世界知名的产品，在光学处理方面拥有很多领先的技术。

简单的说，扫描仪就是计算机的一个感觉器官，就像人的眼睛一样。

1.2 扫描仪可以帮我们干什么

经过上面的简单介绍，你应该对扫描仪有个大概的了解了吧。不过相信你最关心的莫过于扫描仪可以在哪些方面当我们的好帮手，减轻沉重不堪的工作负担，为美好的生活增添乐趣。

1.2.1 个人生活的新色彩

扫描仪进入我们的生活，可以大大提高现代化的程度；你的智力和想像力得到它的协助，更是开辟了一片前所未有的广阔空间。

传统的照片如果不借助特殊的表面处理，很容易遭受到潮湿和空气的损害（你也对那糟糕的空气质量深有所感吧）。而将照片保存到计算机里就可长期保留你的精彩一刻，这时扫描仪便大派用场了。而且你还可以将建立的数字影集通过 Internet 和远方的朋友分享，让大家一起来分享你的乐趣。也可以将破损的照片扫描到电脑里，再用 PhotoShop 这些图像处理软件进行修复，重现昔日的回忆。

当你最亲密的朋友或者最敬爱的父母的生日来临，正想以一张情深意切的贺卡来表达心意的你，是否会觉得市面上的卡了无新意？这时你可以从各种杂志上物色理想的图片，扫描进电脑之后再尽情发挥自己的创意。利用计算机强大快速的功能，相信你一定可以完成一张满意的贺卡。

建立个人网站,让网上的朋友认识自己、分享自己的志趣已经成为一种时尚。虽然网上的资料、图像资源极度丰富,但如果你最需要的建站材料就在手边,可以让扫描仪帮你进行输入而免去在 Internet 里到处苦苦搜索的窘境。

现在传真机还没开始大量进入个人家庭,但以后也许也没有购置传真机的必要,因为扫描仪已经把传真也列入为它的功能之一。就像 IP 电话向传统电话提出挑战一样,扫描仪向人们展示了另一种物美价廉的传真方式。这也是所有电讯功能向着和电脑结合的方向进发的一个很好的体现。

电脑进入家庭之后,输入成为了日常使用电脑的一部分。要把在报纸上见到感兴趣的新闻或者优美的文章输入到电脑中不是一件乐事。而扫描仪配合 OCR 软件就可以免除这种“爬键盘”的痛苦,大大方便了各种的图文资料的保存。

在这个科技不断改善生活的时代,扫描仪为家庭带来的决不止于此。

1.2.2 舒适工作的新体验

想要快速而顺利地完成你的工作吗?要享受自动化办公的效率或显示你的公司乐于利用新技术,扫描仪就是必备之选。它将彻底改变往日繁复冗长的工作方式,重新定义一切。

为追赶时代步伐,单位正要将在 10 年来积累的文件、手稿和档案输入电脑。如果依靠纯粹的人工操作,只怕输入完毕的一天正是单位彻底被时代抛弃的一天。只要有一台高效率的扫描仪,问题便迎刃而解。

经过马拉松式的艰辛较量,你终于得到一个创作奇才的作品的独家发行权。要将其大量发行也少不了扫描仪的帮助。如果你从事广告创作工作,更会了解到扫描仪延展你的创意的能力。

作为一个医护人员,经常要查找过去病例的 X 光片或者器官标本,以协助诊断和治疗。计算机系统已经开始进入这个领域,为大众的健康服务。而配备了透射适配器的扫描仪正是保存 X 光片或者器官标本的数字版本的好助手。它还可以用来扫描病历、处方等诊断记录,方便进行归类分析。

工程测量部门也离不开扫描仪。所有人手绘制的设计图、测量图都需要用电脑来加以分析、修改和存档,加以评注。基于精度的原因,很多工作都要由高端扫描仪来完成。

除此以外,扫描仪在文教、科研和安全保卫等领域都扮演着极其重要的角色。你会发现无论在办公、学习还是娱乐,处处都有扫描仪的踪影,它超卓的功能已经使我们和它密不可分。

第二章 扫描仪背后的技术

观看网球比赛，你是否会在对高手们不经意中打出的绝妙好球惊叹不已之余思考一下其中的奥妙呢？遥望明净的月宫，你有否在感慨人类渺小之际渴望了解神秘宇宙背后的秘密呢？好奇心是人类进步的根源。使用扫描仪一定让你体会到现代科技的无所不能：一张动人照片居然可以完美地重现于计算机屏幕上。而本章的主旨正是揭开扫描仪强大功能的面纱，使读者可以了解其工作原理和代表性技术。

明白扫描仪的技术原理，对于扫描仪的选购、使用和维护都是大有裨益的。明了不同的扫描原理可以帮助你或你的朋友购买到称心的产品；清楚各种技术标准可以使你迅速而顺利地获得满意的使用效果；而你对扫描仪的了解更会让你的好帮手得到更贴心的照顾。也许你对技术细节不太感兴趣，但还是建议你浏览一下本章的内容。相信你会在深入浅出的介绍中获益的。

本章将首先阐述扫描仪的各个部分怎样协调一致地完成扫描工作，然后将列举出决定扫描仪性能的参考指标，接着是两种平板扫描仪的核心技术大检阅和最重要的扫描接口标准的技术简介。

2.1 扫描仪的组成部分及工作原理

不要把这个助手的结构想像得和宇宙飞船一样难以理解。扫描仪虽然体积并不小，但内部结构并不复杂，可以说是一目了然。下面就来了解一下扫描仪的心脏、大脑和其他器官，我们只在部件级上分析，不再进一步深入。

2.1.1 扫描仪的组成部分

揭起平板扫描仪的盖板，透过玻璃板我们可以清楚地看到扫描仪的内部结构。我们常用的平板扫描仪是个光机电一体化产品，所谓“光机电一体化”是指扫描仪主要由以下三个部分组成：光学成像部分、机械传动部分和转换电路部分。这几个组成部分相互配合，形成一条处理流水线，将反映图像特征的光信号最终转换为计算机可接受的数字化图像。其中两位主角是 CCD 和 A/D 转换器。这两个元件的性能最终决定了扫描仪的整体性能指标，同时也关系到我们选购和使用扫描仪时对某些参数及设置的正确理解和处理。

扫描仪的心脏部分是完成光电转换过程的光电转换部件。目前大多数扫描仪（包括大型扫描仪）采用的光电转换部件都是赫赫有名的电荷耦合设备（CCD），只有部分面向低端市场的扫描仪采用新推出的 CIS 技术（两者的详细对比请参阅本章第三节）。纸张上黑的区域反射较少的光，而亮的区域反射较多的光——而 CCD 的本领就在于它可以检测图像上不同区域反射回来的不同强度的光。然后 CCD 可以将照射在它上面的不同的光信号转换为对应的不同强度的电信号，譬如将红色光用 1V 来表示，而 2V 代表绿色光……

转换电路部分就指 A/D 变换器，它是将 CCD 传递来的模拟电信号（Analog）转变为

数字电信号 (Digital) 的半导体元件, 它是扫描仪内部的另一个主角。从 CCD 获取的电信号是对应于图像明暗的模拟信号, 就是说图像由暗到亮的变化可以用从低到高的不同电平来表示, 它们是连续变化的, 即所谓模拟量。因为计算机无法处理模拟量, 所以 A/D 变换器的工作是将模拟量数字化, 例如将 0 至 1V 的线性电压变化表示为 0 至 99 的 100 个等级的方法是: 0 至小于 0.01V 的所有电压都变换为数字 0, 0.01 至小于 0.02V 的所有电压都变换为数字 1……0.99 至小于 1.0V 的所有电压都变换为数字 99。当然, 实际上 A/D 变换器能够表示的范围远远大于 100, 通常是 2 的整数的次幂 ($2^8=256$ 、 $2^{10}=1024$ 或者 $2^{12}=4096$ ……)。因此 A/D 变换器也和扫描仪的色彩位数有很大关系。

其他主要部分的组成有: 光学成像部分的光源、光路和镜头; 控制机械部分运动的控制电路和机械传动机构的步进电机、扫描头、及导轨等。

除了这些扫描仪内部的部件外, 扫描仪还可以添加其他附加设备, 以更有效地完成扫描作业。其中一种是自动进纸器 (Automatic Document Feeder, 简称 ADF), 它能够帮助你自动进行几十页文本材料的扫描, 免去了扫一页就要更换文稿的麻烦。图 2.1 就是一台加装在扫描仪上的 ADF。

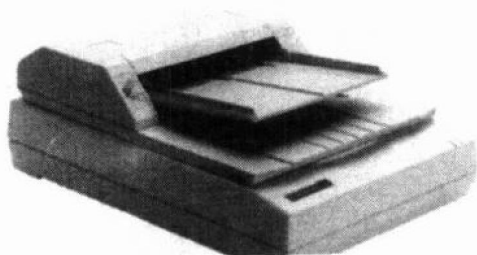


图 2.1 自动进纸器

2.1.2 扫描仪的工作原理

简单来说, 扫描仪的工作过程为: 首先对原稿进行光学扫描, 然后将扫描得到的光学图像传送到光电转换部件 CCD 中, 经过处理后变为模拟电信号, 再由 A/D 变换器将模拟电信号变换成为数字电信号, 最后通过与计算机的接口送至主机中。

根据扫描原稿的类型, 扫描仪的工作原理也有所不同, 分为以下两类: 扫描反射式图稿和扫描透明图稿。

扫描反射式图稿

反射式图稿就是纸张、照片等不透明的材料, 一般常用的平板扫描仪都负责这方面的工作。它的实现原理也比较简单。

扫描仪扫描反射式图像的步骤是:

- (1) 首先将扫描的原稿正面向下平铺在扫描仪的玻璃板上。
- (2) 在软件中启动了扫描仪驱动程序 (或者按面板上的快捷按钮) 后, 安装在扫描仪内部的可移动光源开始扫描原稿。为了均匀照亮稿件, 扫描仪光源是一条卡在两条导轨上的长条形, 并沿 y 方向扫过整个原稿。

(3) 照射到原稿上的光线经反射后穿过一个很窄的缝隙, 形成沿 x 方向的光带, 又经过一组反光镜, 由光学透镜聚焦并进入分光镜, 经过棱镜和红绿蓝三色滤色镜得到的三条彩色光带分别照到各自的 CCD 上, CCD 完成自己的工作——转变出模拟电信号, 此信号又被 A/D 变换器转变为数字电子信号。到此为止, 反映原稿图像的光信号已转变为计算机能够接受的二进制数字电子信号, 最后通过 SCSI 或者 USB 等接口送至控制扫描仪的软件, 由软件像玩拼图一样重组为计算机图像文件。扫描仪每扫一行就得到原稿 x 方向一行的图像信息, 随着沿 y 方向的移动, 在计算机内部逐步形成原稿的全图。扫描原理的略图如图 2.2 所示。

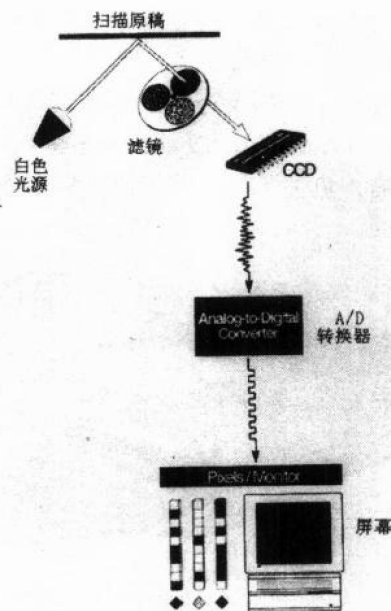


图 2.2 扫描过程的主要步骤

扫描透明材料

当扫描仪扫描的对象是幻灯片、胶卷这些透明物质时, CCD 和 A/D 转换器依旧担当同样的角色, 整个过程也大概一致。仅有的不同点是此时并非利用光线的反射, 而是利用光透过扫描材料得到需要处理的光学图像。

当然问题并不是把光源移到图稿的上方这么简单(总不能把固定在机内的光源拆出来吧)。扫描透明胶片需要特殊的光源补偿, 光线既不可太强也不能太弱: 太强了会给胶片带来不可修复的破坏, 太弱了无法得到满意的效果。因此需要称为透射适配器的装置来完成这一功能。

透射适配器(Transparent Media Adapter, 简称 TMA)就如同加装到普通军用望远镜的红外夜视镜一样, 可以大大增强扫描仪的处理能力。没有 TMA 的话, 平板扫描仪只能扫描像照片或者印刷品这类反射式的图稿。然而得到了 TMA 的协助, 像幻灯片或胶卷这些透明图稿也可列入扫描仪的处理范围了。

因为 TMA 面向的处理对象是胶卷这类十分畏惧强光的物质，TMA 的光源决不能是我们启动扫描仪后揭开面板所见到的光源，否则扫描不成还要陪上了你的资料来源。为了避免对透明原稿的伤害，一些扫描仪公司推出了单光源照明等独特的技术，可以自动检测光的强度，大大地减少了原稿过分曝光的危险。这样你就可以获得忠实于透射稿的彩色扫描效果了。部分产品还相当聪明，会分析、监察颜色模型的设置来取得适当的色彩均衡。

这些 TMA 一般都和专业扫描仪配合使用，普通型号的扫描仪根本没有预设的空间和装置来容纳这位贵宾。因此 TMA 都价格不菲：达到数百美元——已相当于一台不俗的 SOHO 扫描仪的身价了。图 2.3 就是一台扫描仪和 TMA 的合影，可以清楚看到玻璃透镜。

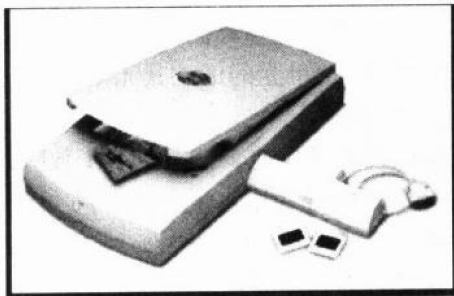


图 2.3 扫描仪和 TMA

TMA 的安装和使用都很简单。只要先将扫描仪的文档面板卸去（当然要确定你的扫描仪和 TMA 的型号匹配，不同型号的 TMA 的规格并不统一），然后将 TMA 轻轻地卡到适当的位置就行了。

2.2 扫描仪“运动会”的比赛项目

假如拥有一部 PentiumIII 级的电脑，相信你一定为其卓越的性能以及价钱感到骄傲。同样你也肯定希望手下的扫描仪有不俗的表现。但怎样才能证实这一点呢？以下就是几个影响到扫描仪性能的主要标志。不妨看看你的爱将在这几个项目表现如何，一个方面的突出并不代表整体的优越。

2.2.1 明察秋毫——扫描仪的分辨率

从看电视和显示器的经验我们都知道分辨率是一个何等重要的标准，这个指标越高，屏幕上的影像就越细致清晰，我们的眼睛就越舒服。对于扫描仪来说分辨率低不会让它觉得不舒服，只会影响它看清扫描稿的能力——它看不清楚你就别想得到满意的效果。一台扫描仪如果不能做到明察秋毫，决不能入选“优秀扫描仪阵容”。但分辨率也不是一个简单的概念，很容易就会混淆。

扫描仪的分辨率是指扫描仪在一英寸范围内获得的像素点的数量，表示了对图像细节的表现能力，单位是 ppi (Pixels Per Inch)。这里的像素点不同于打印机的精度点，它是具有信息量的色彩点，因而采用了扫描仪的另一个指标（色彩位数）来说明。但目前最常用的、也是我们最熟悉的扫描仪精度单位，仍是 dpi (Dots Per Inch)——每英寸长度上扫

描图像所含有的像素点的个数。在一定范围内, dpi 值越大则分辨率越高, 所得的图像文件也越大。目前大多数平板扫描仪的分辨率都在 600~2400 dpi 之间。

扫描仪的分辨率主要包括光学分辨率和最大分辨率两项。

光学分辨率

光学分辨率是指扫描仪的光学系统 (CCD/CIS) 可以采集的实际信息量, 也就是扫描仪的感光元件——CCD/CIS 的分辨率。光学分辨率是决定图像清晰度和锐利度的关键因素。光学分辨率又有水平分辨率和垂直分辨率两种。

水平分辨率取决于 CCD/CIS 元件本身, 一般由 CCD/CIS 的像素总数除以扫描仪幅面的水平尺寸 (单位为英寸) 得到。例如扫描幅面为 A4 的扫描仪可扫描的最大宽度为 8.5 英寸, 如果它的感光元件含有 5100 个单元的话, 其光学水平分辨率就是 5100 点/8.5 英寸=600dpi。这个分辨率就等于光学分辨率。

垂直分辨率等于扫描仪机械传动部分的步进电机的步数除以 CCD/CIS 镜头组件所走过的距离。一般扫描仪的垂直分辨率刚好会比水平分辨率高一倍。所以常见的光学分辨率通常有 300×600 dpi、600×1200 dpi、1000×2000 dpi 或者更高。有些不良商家用垂直分辨率来混淆视听, 造成一种“物美价廉”的假象来引你上钩。

最大分辨率

最大分辨率又叫做插值分辨率, 它是在相邻像素之间求出颜色或者灰度的平均值从而增加像素数的办法。例如两个相邻像素的红色值分别是 100 和 200, 那么就在它们之间插入一个红色值为 150 的像素。其道理很简单: 假如一黑一白两张纸放到一起, 你一定会觉得反差非常强烈; 但如果在中间再放一张灰色的纸, 层次的连接就会让你觉得有连贯性了。插值分辨率的好处在于消除了因放大图像而带来的锯齿影响, 因此对一些特定的工作 (例如扫描黑白图像或放大较小的原稿) 十分有用。插值算法因为增加了像素数, 所以往往可以达到光学分辨率的两倍或以上, 但实际上并不能增添真正的图像细节。因此我们所要重视的应该是光学分辨率。

2.2.2 栩栩如生——扫描仪的色彩位数

人人都喜爱色彩斑斓的世界, 因为颜色使得世界不再单调无味, 颜色除了为我们提供更多的信息, 还可以影响我们的情绪。如果你用过现在的显示器之后再去用老掉牙的旧式显示器, 恐怕你决不会觉得好受; 而 Windows 的缤纷色彩也是埋葬 DOS 的一个主要原因。对于扫描仪这样经常要和图像打交道的仪器, 忠实地反映原来色彩当然也是审视扫描仪性能的一个重要准则。通用的标准就是色彩位数。

色彩位数又叫色彩深度、色彩模式、色彩分辨率或色阶, 总之都是表示扫描仪分辨彩色或灰度细腻程度的指标。确切的含义是用多少个位来表示扫描得到的一个像素 (比较抽象的解释是扫描仪对采样来的每一个像素点提供的不同通道的数字化位数的叠加值), 因此单位是 Bit (比特位)。自然 Bit 数越多所能反映的色彩就越多、越逼真。例如 1 Bit 只能表示黑白两种像素 (因为计算机中的数字使用二进制), 因为 1 Bit 只能表示两个值: 0 和 1, 它们分别代表黑与白。而 8 Bit 可以表示 256 个灰度级 ($2^8=256$), 它们代表从黑到

白的不同灰度等级（也有人将表示灰度图像的亮度层次范围的灰度级分列为色彩位数的一个子类，其实这两种分法是统一的）。24 Bit 可以表示 1677 万种色彩（ $2^{24}=16777216$ ），其中红、绿、蓝三个通道分别占用 8 Bit。当然还有采用 30 Bit、36 Bit、42 Bit 甚至 48 Bit 的机种。但对于非专业用户来讲，由于受到计算机处理能力和输出打印机分辨率的限制，追求过高的色彩位数只会是浪费。

一般扫描仪的色彩位数取决于扫描仪内部的模数转换器的精度。当色彩位数精度增加时，扫描设备可以捕捉的色彩细节也会增多。24 位 RGB “真”彩色已经是扫描图像编辑的一种标准，部分原因是因为它的精度已能满足实际应用的要求。为得到高质量扫描图像，一个极为重要的因素是提高扫描仪的动态范围。动态范围能确定数字图像中相邻色调之间过渡的平稳性。对于扫描仪而言，它描述设备再现色调细微变化的能力，表示给定设备所能探测到的最淡颜色和最深颜色之间的差值。当扫描设备或者原始图像的动态范围或密度值增加时，它可以探测、阻挡、吸收的光能级的范围就扩大。

一个设备的动态范围越宽，它可以捕捉的可视细节就越多，在阴影（颜色最深的面积）中更是如此。在阴影中要精确地采样细节是最困难的，因为采用反射式传送阴影细节的光能量是有限的。理论上的动态范围是由扫描仪本身的 CCD/CIS 信号进行模数转换的 A/D 部分硬件的位数所决定的。一台只有较小范围的扫描仪，无法检测到足够宽的范围的色调值。此时扫描仪将会只适于对中间色区域进行扫描，而丢失暗调的图像区域的细节和高光区域，不能正确反映其色彩。缺少色彩细节的图像将是令人扫兴的。

但是如果仅仅通过增加模数转换器的精度来提高扫描仪的色彩精度，对扫描图像品质的提高也较为有限。因为影响扫描仪的色彩精度的因素，除了有较高的模数转换精度外，还需要有完善的光路系统设计。透镜质量、CCD/CIS 质量以及扫描时光学器件的振动都会影响扫描品质。

2.2.3 一眼观天下——扫描仪的扫描幅面

经过了显示器由 14 寸到 15 寸的变迁，耳边又时时响起“17 寸即将成为主流”的宣传声，令好多朋友潜移默化地接受了“大就是好”的观念。因此即使在选购的时候也特别关心扫描仪一次能看多大的东西，仿佛 A3 就比 A4 强得多，最好就有 A0 幅面的平板扫描仪……要不是价格上有一定区别，可能大多数人都会尽可能地买比 A4 大的扫描仪。实际上扫描幅面过大除了能表现你付出了更多金钱和占去你更多的桌面空间外，不大可能给你带来其他好处。

扫描仪的扫描幅面指它可以接受的最大原稿尺寸，也决定了该设备的成像面积，因此有时也称为扫描仪的有效成像面积。它为用户提供了有效工作的基础。扫描幅面、光学分辨率和源图像尺寸组合在一起限制了扫描设备可以采样的最多像素和所产生的数字图像可以印刷的最大尺寸。幅面越大可处理的图像当然也越大，你也可以一次把尽可能多的图像平铺在扫描玻璃上一次处理完，这就是说你可以一次扫描几十张身份证照片。

现在市面上的平板扫描仪的扫描幅面一般有两种：A4（8.5×11 英寸）和 A3（11×17 英寸），也有些比较特别的如 A4 加长；A0 和 A1 都是大型扫描仪的专利。选购扫描仪应针对工作或生活实际需要，一般来说 A4 已经足够了——这是 SOHO 级扫描仪的幅面标准。

2.2.4 百米冲刺——扫描仪的工作速度

对速度的追求是人的天性：车迷们都希望自己有一部马力强劲的跑车，电脑迷也对运算速度登峰造极的计算机趋之若鹜……所以扫描仪用户对自己的助手寄予“快如闪电”的希望也是可以理解的。问题是尽管扫描仪的工作速度不断提升，与访问时间以 ms 为单位的硬盘或光盘驱动器仍相差甚远，甚至连电脑中最为诟病的软驱也不会让你等待这么长的时间。

我们要明白，扫描仪的技术特性决定了它是一个慢性子，希望它能在 10 秒钟内就把一幅 A4 彩图扫描完毕实在是强人所难。扫描仪是一个对光线敏感的设备，它的工作需要给予一定的曝光时间。只有提供了足够的曝光时间，扫描的图像品质才能有一定的保证，即使是一台设计精良的扫描仪，没有个把分钟也是很难完成高精度的大幅扫描工作的。除了扫描仪的结构设计外，扫描的速度还跟扫描仪的用途有关。例如专业的滚筒式扫描仪，其速度完全可以和蜗牛媲美，但这是它承担的任务所要求的。只怕万一干得太快，你还会对它的工作结果大发脾气呢。因此扫描仪的速度不应该成为衡量它的主要标准，作一个参考指标还是可以的。

扫描速度有多种表示方法，通常用在指定的分辨率、图像类型和图像尺寸下所需的扫描时间来表示，主要标准有预扫描时间和正式扫描时间。预扫描时间是指在扫描软件中选择“预览”到初步的扫描图像出现的时间，这里面不包括扫描仪的校正时间。预览方式采用默认的最低精度模式，而不是“放大预览”。而正式扫描时间一般使用一张 A4 的全彩色图片，所有扫描、控制选项都用默认模式（当然如果对比不同的扫描仪只要将所有标准划一就行了），而针对 SOHO 级扫描仪所用的扫描精度一般为 300dpi、600dpi 和 1200dpi。因此如果某个牌子的扫描仪宣称自己具有 A4 纸 1 张/1 分钟的速度，先要问问其他的指标设置的数值。

紧记一点：扫描仪的速度和扫描质量相比是微不足道的。

2.2.5 扫描仪的接口方式

接口方式将放在下一章作详细介绍，读完第三章以后，相信你一定会对扫描仪的接口类型了如指掌。接口主要决定了扫描仪和计算机间的数据传输速率、安装复杂程度和可扩展性。这也是选购时应重点注意的事项之一。

2.3 CCD 与 CIS

说到平板扫描仪，最近一个很热门的话题就是 CCD 和 CIS 的比拼。国内外的硬件杂志、网站纷纷对此进行评论。CCD 是过去几年平板扫描仪的主流技术，而 CIS 则是最近一年才崭露头角的新兴力量。到底孰优孰劣？下面我们就来详尽地介绍、比较一下对阵的双方。

2.3.1 贵族风范——CCD

目前市场上的平板扫描仪大多采用 CCD 感光技术。CCD 全称 Charge-Coupled Device, 意思是“电荷耦合设备”。这种技术用 CCD 微型半导体感光芯片来捕捉并处理图像数据, 这些数据是通过一个透镜光学系统传送到芯片去的。CCD 不是扫描仪的专用品, 大家熟悉的传真机、数字相机和摄像机等很多光学设备都会用到它; 因为这种微电子技术制成的表面光电器件可实现光电转换功能, 所以称其为光电产品的核心毫不为过。不过各种设备所用 CCD 的方式都有各自的特点: 例如摄像机中使用的是二维的点阵 CCD, 即包括 x、y 两个方向, 用于摄取平面图像; 而平板扫描仪中的是线性 CCD, 它只有 x 一个方向(排列于扫描仪的扫描臂上), 至于 y 方向的扫描由机械装置带动扫描臂运动来完成。使用扫描仪的时候我们可以注意到光源由前向后运动, 就是在完成 y 方向的扫描工作。

CCD 芯片上有许多光敏单元(几千到几万个光电三极管), 它们的工作是将不同的光线转换成不同的电荷(具体的原理是: 这些光电三极管分为三列, 分别用红、绿、蓝三色的滤色镜罩住, 光电三极管在受到光线照射时可以产生电流, 经放大后输出), 从而生成和原扫描稿的视觉图像对应的电荷图像, 然后在显示器上还其本来面目。如果你想不明白, 试试这样想: 在一片开阔的平地上排列各种各样的花, 从空中望下去便可看到一幅美丽的图画(例如毕加索的名画“向日葵”), 那些构成图画不同部分(例如花瓣和叶子)的花就相当于不同的电荷。如果我们想增加图像的分辨率, 就必须增加 CCD 上的光敏单元数量(当然成本和工艺难度也提高了)。实际上 CCD 的性能决定了扫描仪的 x 方向的光学分辨率。

使用 CCD 进行扫描, 需要有一套精密的光学系统的配合, 这也使得 CCD 扫描仪的结构复杂、生产成本昂贵。而且在这样精细的系统中, 光线的排列容易出现误差, 因此平板扫描仪都要求有一定的深度(厚度)来调节。CCD 扫描仪的工作原理如下: 冷阴极光源发出的光线被原稿反射后, 再经由反射镜多次反射, 通过透镜照射到光敏单元上, 从而产生电流的输出。图 2.4 是 CCD 结构的放大图。

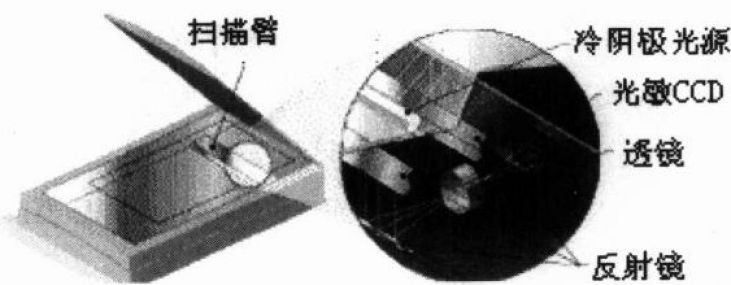


图 2.4 CCD 剖析图

CCD 又可以分为两类: 硅氧化物隔离 CCD 和半导体隔离 CCD。早期 CCD 的光电三极管之间用半导体来绝缘。但由于成千上万个光电三极管之间的距离很近(达到微米级), 而它们之间却是依靠半导体 PN 结来绝缘, 隔离电阻较小, 因此在各光电三极管之间存在着明显的漏电现象。从而使各光敏单元的信号产生相互干扰, 降低了扫描仪的实际清晰度。为了改善这一情况, 现在可以采用硅氧化物隔离技术: 也就是说, 在器件加工过程中将各个光电三极管之间的半导体单晶硅用 SiO_2 (二氧化硅)来代替。由于 SiO_2 是非常好的绝缘材