



点击身边的科学



**Enter**

**尽显神通的计算机**

**Computer**

薛维明 著

南京师范大学出版社



## 图书在版编目(CIP)数据

尽显神通的计算机/薛维明著. —南京:南京师范大学出版社.

(点击身边的科学)

ISBN 7-81047-924-5/C·5

I. 尽... II. 薛... III. 电子计算机-普及读物  
IV. TP3-49

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2003)第 073328 号

- 
- |          |                                                                 |
|----------|-----------------------------------------------------------------|
| 书 名      | 点击身边的科学·尽显神通的计算机                                                |
| 作 者      | 薛维明                                                             |
| 责任编辑     | 万 斌                                                             |
| 出版发行     | 南京师范大学出版社                                                       |
| 地 址      | 江苏省南京市宁海路 122 号(邮编:210097)                                      |
| 电 话      | (025)83598077(传真) 83598412(营销部) 83598297(邮购部)                   |
| 网 址      | <a href="http://press.njnu.edu.cn">http://press.njnu.edu.cn</a> |
| E - mail | nnuniprs@publicl.ptt.js.cn                                      |
| 印 刷      | 丹阳教育印刷厂                                                         |
| 开 本      | 787×1092 1 / 24                                                 |
| 印 张      | 4.75                                                            |
| 字 数      | 104 千                                                           |
| 版 次      | 2004 年 11 月第 1 版 2004 年 11 月第 1 次印刷                             |
| 印 数      | 1—3000 册                                                        |
| 书 号      | ISBN 7-81047-924-5/C·5                                          |
| 定 价      | 7.00 元                                                          |
-

# 序

仰观宇宙之大，俯察品类之巨，人类探索自然、科学的脚步从来没有停息。科学技术的发展，使我们认识世界的触角，伸向大到以光年计算的宏观，小到以纳米观察的微观。人类一步步从“无知世界”走向“真理世界”。

人类认识世界、改造世界的水平的提高，科学技术的发展，一方面改变了我们的生活方式、生活环境；另一方面也在悄悄地改变我们的思维方式。

过去做饭要捡柴、生火、着炉子，后来煤油炉，再后来煤气罐，现在管道气、煤气灶、电饭煲、微波炉、电炒锅、电磁炉……五花八门。

过去传递消息有信差、驿站，传封家书、汇钱，若路远，少则7、8天，多则几个月，后来有邮局，再后来有快件，现在特快专递、手机联络、电子邮件、电汇、可视电话……不一而足。

过去穿自织的布衣、丝衫，后来有机织纺织品，再后来有的确良、混纺，现在有高支棉、人造丝……令人眼花缭乱。

……

科学进步给我们的生活带来了种种便利，我们乐在其中。但我们在“坐享其成”的同时，却往往忽视了其背后所蕴藏着的科学技术知识。而领悟这些科学知识，对于我们更好地了解自己所处的社会，了解我们所处的时代，特别是让自己的认识水平和思维方式跟上时代的脚步，增强创新能力，是非常重要的。

牛顿力学的创立，使人们认识到世界是可以被认识的，是有规律的，并使人类尝试预知世界，人类的主观能动性被极大地激发起来。

爱因斯坦相对论的创立，使人类认识到世界是无限的，并且也是可以被探索的，但方法和方式必须随着对象的不同要有所改变，世界没有适用于一切的规律。

量子力学的创立，使人们进一步感受到事物的相互转化、人与世界之间的密切关系，当你在认识世界的同时，世界也由于你认识方法的介入而有所改变，



得出的结论与认识的手段密不可分。

.....

当前科学和技术的发展正处于日新月异的飞速发展阶段。特别是,我国这几年各方面的发展可以说是瞬息万变,人们享受高科技产品的欲望越来越强烈,电视机的普及、手机的普及、电脑的普及,以及不久的将来汽车的普及,家庭环境智能化的普及……但人们却缺乏获取最新科学知识的渠道,无暇让自己的思维方式跟上科学发展的脚步。

《点击身边的科学》丛书,将立足于中国当代社会和科技发展的现状,贴近中国读者生活,为广大读者提供一个全新的界面,将科学知识和现代生活“链接”起来:以科学原理为出发点,讲述科学技术对生活方式、社会形态和人类思维的影响;以生活的感受为基础,展现我们的生活和思维因科学进步而发生的改变,深刻体会科技进步对人类社会产生发展产生的重要影响。对于任何一个想深入了解现代社会和现代科学知识的人来说,这将是一套值得一读的参考书。

“路漫漫兮而修远,吾将上下而求索。”人类探索自然、宇宙的科学脚步尽管艰难,但一直没有停止。同样对于科普创作如何本土化、如何更好地满足中国的读者,激发中国读者的科学爱好,提高全民族的科学素养,培养中国人的创新精神,中国的出版人也一直在探索。我们希望这套科普丛书《点击身边的科学》,能够在这方面有所作为,并能对你有所裨益。

编 者

2004.10.18

# 目 录

序 / 1

## 第 1 章 从数字照相机说起 / 1

1.1 留住瞬间,聪明的“傻瓜机” / 1

1.2 数字照相机,时代的新宠 / 3

## 第 2 章 现代社会的骄子 / 7

2.1 无处不在的计算机 / 7

2.1.1 穿越“死亡之海”与全球定位系统 / 7

2.1.2 交通管理的电子眼 / 13

2.1.3 人类的朋友,智能机器人 / 14

2.1.4 电子游戏,引人入胜 / 19

2.1.5 地铁站的读卡机 / 21

2.1.6 会吐钱的机器 / 23

2.2 计算机独领风骚 / 25

2.2.1 风云可测 / 25

2.2.2 金字工程,遍地开花 / 29

2.2.3 设计快手 / 32

2.2.4 电子老师 / 34



2.2.5 无人车间 / 37

2.3 带来新的生活方式 / 38

2.3.1 电子书刊 / 39

2.3.2 电子商务 / 41

2.3.3 远程医疗 / 44

2.3.4 远程教学 / 46

2.3.5 网上录取 / 47

2.3.6 网上商机 / 49

2.3.7 电视会议 / 51

2.3.8 电子邮件 / 53

2.4 信息转换为数据是关键 / 53

### 第3章 对人脑的挑战 / 57

3.1 “电脑”名称的由来 / 57

3.2 与人脑比聪明 / 60

3.2.1 人机斗智,国际象棋大战 / 60

3.2.2 四色猜想(一个绘画员的发现) / 63

3.2.3 神算手(计算 $\pi$ 的故事) / 66

3.2.4 机器也能当翻译 / 69

3.2.5 语音识别 / 72

3.2.6 人造的专家 / 74

3.2.7 图像识别 / 77

3.3 难题多多 / 80

3.3.1 关于思维、灵感、记忆的故事 / 80

3.3.2 创造性思维的艰难 / 86

## 第4章 比特时代的最强音 / 88

- 4.1 爱尼阿克有遗憾 / 88
- 4.2 创新中显英雄本色 / 98
- 4.3 明天的计算机 / 98
  - 4.3.1 生物计算机 / 96
  - 4.3.2 模糊计算机 / 98
  - 4.3.3 光计算机 / 101
  - 4.3.4 量子计算机 / 102
  - 4.3.5 超导计算机 / 103

跋 / 105

# 第1章 从数字照相机说起

人类以坚实的步伐走进了新的世纪,新世纪又是一个蓬勃发展的信息时代。在信息时代中,几乎一切信息都要转换成数字进行传播和交流,所以说数字化技术的飞速发展,激起了全球性的数字化浪潮,它必将导致人类信息处理和生活方式的巨大变化。

多媒体计算机、网络技术、VCD、DVD、EVD、数字电视机、数字照相机等,已经步入到人们的生活之中。我们的日常生活已离不开信息,离不开数字化,连照相机也不例外。

当“傻瓜”照相机方兴未艾时,数字照相机脱颖而出。数字照相机以数字化的优势,具备许多诱人的魅力。它“即拍即得”,把拍摄到的图像转换成数字,即刻显示在照相机的显示屏上,并且可以转送到计算机,经过计算机处理之后再送往打印机或者直接上网。数字照相机完成了传统照相机不可能办到的事,自然受到了人们的宠爱。

## 1.1 留住瞬间,聪明的“傻瓜机”

在现代生活中,许多家庭都拥有照相机。照相机为人们留下了难忘的瞬间和美好的回忆。

传统的照相机使用起来特别麻烦,需要手工调节光圈、距离、速度,忙了一阵子,拍摄的照片还不一定理想。

大规模集成电路和计算机技术给摄影爱好者带来了福音。由此制造的电子照相机已日益普及,而且它的功能也越来越完善,并且不断朝着电子化、自动化和智能化的方向发展。

电子照相机是采用微电子、计算机、机电一体化等先进电子技术的照相机,也就是平时被人们戏称的“傻瓜”照相机。



“傻瓜机”为什么那么聪明，能自动处理传统拍照中许多复杂的动作，使拍摄的照片具有较好的效果？

这是因为在这类照相机的内部装上了复杂的电子线路，由其中一组带微处理器的 IC 芯片和一系列传感和传动装置来“智能”地进行自动作业。“傻瓜”照相机简化了拍照的过程，不少功能是由内置的微处理器来完成的，妥善地替代了手工操作。在拍照时一般只要瞄准拍摄对象按下快门，就能拍摄到比较满意的照片。

“傻瓜”照相机不傻，它既有传统照相机高精度的机械结构和优良的光学器件，又有集成电路芯片、微型电机、光敏传感器等机电元器件，并通过这些机电元器件和计算机程序控制来替代人工调节功能。“傻瓜”照相机能够根据目标景物自动调节光圈的大小、快门的速度、景物的对焦、卷片和倒片等等。它其实是“聪明”的照相机。

“傻瓜”照相机大都具有以下功能：

(1) 自动调焦。普通照相机的焦距一般是固定的，对焦范围一般为  $1.5\text{ m} \sim \infty$ ，所以想要获得比较清晰的照片，必须在光线明亮的环境中拍摄。然而，“傻瓜”照相机具有红外线多重光束自动对焦和超声波自动测距对焦。超声波自动测距类似红外线测距对焦，照相机内装有超声波的发射与回收装置，当照相机发出的超声波到达（自动聚焦目标区内的）被摄体后，立即返回到照相机的超声波接收装置，这一信息通过照相机内的电子线路将信号送至照相机内置的微型计算机，计算机根据超声波往返的时间，指令相机内的微型电动机驱动镜头到正确的聚焦位置，完成自动调焦。

(2) 自动曝光。“傻瓜”照相机都具有胶卷感光速度自动调校功能和识别胶卷感光度的 DX 编码功能。有的“傻瓜”照相机还设有多重曝光和自动补偿曝光等功能。

(3) 自动闪光。现在流行的“傻瓜”照相机都装有内置式闪光灯，当环境光线不足时，按下快门释放钮时会自动同步闪光。

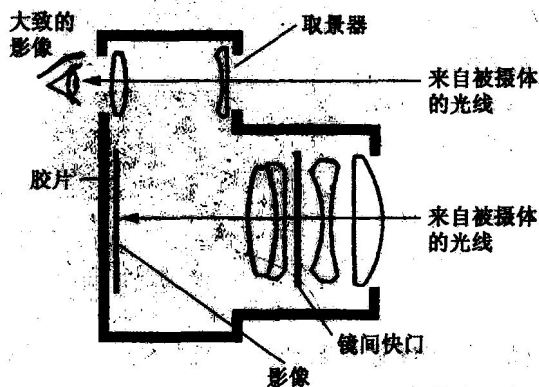
(4) 自动显示。“傻瓜”照相机能显示曝光过度、准确和不足的信号,用以提示我们使用何种模式。

## 1.2 数字照相机,时代的新宠

随着计算机技术的飞速发展和日益普及,数字化已渐渐成为一种趋势,数字技术已经悄悄地融合到现代生活之中。在“傻瓜”照相机仍受到人们宠爱时,一种新型的照相机——数字照相机,把我们带进了一个更加神奇美妙的新天地。

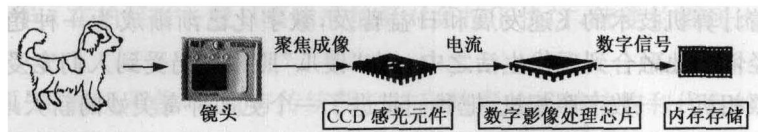
数字照相机是借用计算机的功能,利用数码技术来拍摄和记录图像的一种新型照相机。从外观上看,数字照相机与传统的照相机几乎一样,镜头还是镜头,按钮还是按钮,它们之间的最大区别是记录图像的方式不同。

传统的照相机,在你按动快门的一瞬间,它像一位“化学家”一样把被摄的图像记录在感光胶卷上,之后还要进行胶卷的冲洗和相片的冲印,才能得到人们常见的相片(如下图)。如果要把这种照片送到计算机中去处理,还必须通过扫描器或其他工具的工作才能实现。



传统照相机的结构原理图

而数字照相机却像一位具有非凡记忆力的“数学家”，在你按下快门的一瞬间，它会把被摄的图像投射到感光元件（CCD 或 CMOS）上。感光元件根据感光点感应到的光线强弱、颜色的不同将其转化为相应的电流，再将其处理为相应的数字信息，接着对数据进行压缩，然后把压缩后的数字存储在存储卡内。



数字照相机的工作原理

就这样，经过 CCD 的转换处理后，就把图像转化为了计算机可以识别的数字。

数字照相机能够利用液晶屏幕（LCD）来浏览拍摄的影像。如果将数字照相机与计算机接通，就能从计算机的屏幕上看到所拍摄到的图像，可以在计算机上进行图像处理或者直接上网，也可以用打印机把相片打印出来。

(1) 数字照相机与普通照相机一样具有变焦镜头，可以对准不同范围内的被摄物体。

(2) 数字照相机有很高的分辨率，能得到高质量的数码相片。

(3) 数字照相机也可以直接与相片打印机连接，并将照片打印出来。



像普通照相机那样，光线通过数码照相机的镜头，但图像不是聚焦在底片上，而是聚焦在电荷耦合器件（CCD）的芯片上。投在 CCD 上的光能被转换成电流，不同的电流流量被转换成相应的数字值，并存储起来以记录图像。

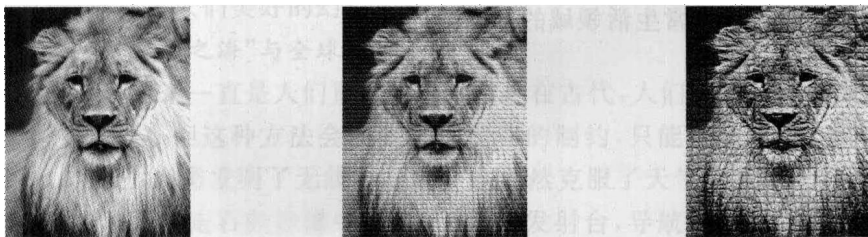
虽然说传统照相机有的,数字照相机也有,但是,数字照相机具有传统照相机无法比拟的优点,就是说传统照相机没有的它有。

数字照相机的液晶显示屏(LCD)与笔记本计算机的液晶显示屏工作原理相同,只是尺寸小一些。它色彩丰富,并具有容易操作和功能强大的工作模式和选项功能。

LCD是数字照相机的主要器件之一,有很大的用处。拍摄时可以观看取景状态,拍摄后具有显示多张照片的功能。



(1) 数字照相机所拍摄的相片,可以用计算机进行编辑。例如,可以依赖计算机图像处理技术来更换相片中人物的背景,把在家里拍的相片的背景改成桂林山水,或者对被摄的物体进行艺术处理。



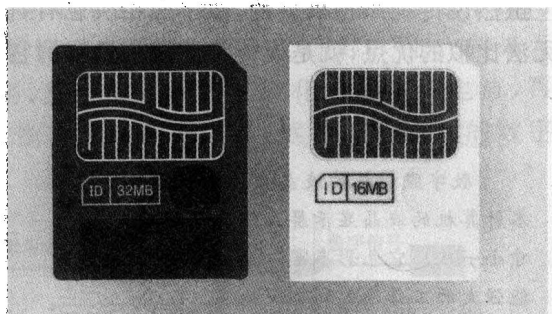
这是利用 Photoshop (图像处理软件)对数字照相机的相片进行加工的图例。

(2) 数字照相机拍摄的相片是以数字形式存储的,可以不必去冲洗和扫描。利用计算机通过因特网把拍摄的相片传送到所需要的地方,这为刊物出版、广告制作和网页设计带来了极大的方便。



数字照相机的“胶卷”是存储卡。有的数字照相机具有内置存储器，有的是可卸装式卡。这些都提供了足够的存储空间来存放拍摄的相片。

有的数字照相机可以用普通的 3.5 英寸的磁盘作为底片，虽然容量小，但成本低。



(3) 数字照相机是以数字形式保存信息，所以能够在任意长的时间内保存而不会改变，不像普通相片那样会褪色。

(4) 数字照相机把图像信息保存在集成电路存储器或磁盘里，存储器可以反复记录和删除图像数据，而传统照相机用的胶卷只能记录一次。

数字照相机不仅继承了传统照相机的各种技术，而且还具备了传统照相机所不具备的许多功能，开辟了数字化应用的新的领域。

现在数字照相机已开始逐渐替代普通照相机进入寻常百姓家。这是数字化技术进入人们日常生活领域的例子。

## 第2章 现代社会的骄子

电子计算机的发明,是科学技术发展史上的一个新的里程碑,是20世纪科学技术最卓越的成就之一。从古至今,没有哪一项技术的发展可以与计算机相比拟,它使人类几千年的美好愿望逐渐变成现实。在各个领域,在我们的日常生活之中,人们都在直接或间接地应用计算机,而这些应用都远非前人所能想像的。智能机器人“可上九天揽月,可下五洋捉鳖”;新华书店的书架上,不再仅仅是散发着墨香的书刊,还有一张张闪闪发亮的光盘在吸引着众多的读者;网上学校像一所所长了翅膀的教室,从校园的象牙之塔飞向每一个需要它的天涯海角。确实,计算机的应用使人类的科学、经济、文化和生活发生了巨大的变化,而且这种变化还将越来越大。难怪,人们把计算机称为现代社会的骄子。

### 2.1 无处不在的计算机

在我们的日常生活中,计算机处处可见,它不但改变了我们的生活方式和生活习惯,而且将人们美好的幻想变成了现实。

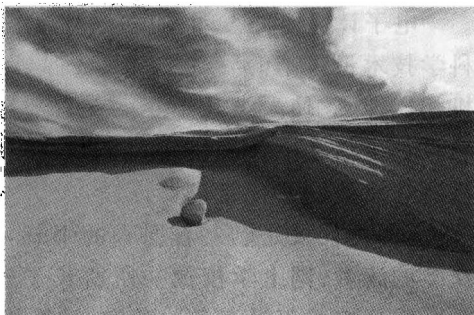
#### 2.1.1 穿越“死亡之海”与全球定位系统

导航自古以来一直是人们重视的技术。早在古代,人们就已经利用太阳和星星来测定方位,但这种方法会受到天气变化的制约,只能在天气晴朗的时候进行。19世纪,人类发明了无线电导航。这虽然克服了天气因素的干扰,但是在茫茫大海和飞沙走石的沙漠中,没有无线电发射台,导航偏移的问题还是不能够解决。到了20世纪,计算机技术与人造卫星给航空、航海以及沙漠、山脉交通的导航带来了革命性的影响,“全球定位系统(Global Positioning System,缩写:GPS)”得到了广泛的应用。

如果使用了“全球定位系统”,科学家彭加木不会失踪在茫茫戈壁滩;“当代

徐霞客”余纯顺也不会长眠于罗布泊荒漠……

塔克拉玛干是我国最大的沙漠,是世界上第二大流动沙漠。那里是茫茫戈壁滩,沙土肆虐,如果误入沙海,就会无法识别方向,没有道路可走。传说天上的飞鸟也难逃厄运。许多科学家和探险家曾经试图进入沙漠探索它的真面目,多以失败而告终,只能在边缘地带进行考察,所以人们称它为进得去出不来的“死亡之海”。随着全球定位系统的应用,人们终于揭开了它的神秘的面纱。



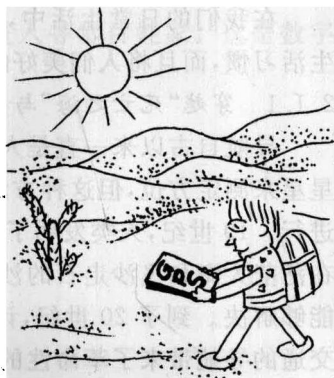
1994年秋天,中英联合科学探险队历时两个月,跋涉1500 km的沙海,胜利地走出了历史上很少有人能活着出来的塔克拉玛干大沙漠。

1995年,我国科技人员经过努力,对塔克拉玛干沙漠进行了历史上规模最大、科目最多的综合性考察,得到了丰富的科学资料。在沙漠腹地,有丰富的地下水、石油、矿藏资源,有多种动植物和微生物以及多处人类文化遗址等等。

科学家们对塔克拉玛干沙漠探秘的成功,说明塔克拉玛干大沙漠不是“死亡之海”、“生命禁区”,而是人们可以深入腹地、出入自由并有着丰富资源的“希望之海”。他们之所以能创造这个奇迹,除了其他现代科学技术的保证及强有力的后勤支持外,卫星全球定位系统起到了关键性的支持作用。

塔克拉玛干沙漠的探险队员所带的便携式全球定位系统(GPS)小巧玲珑,使用非常方便。

探险队员无论走到沙漠中的什么位置,哪怕是遇到沙漠风暴,或迷失方向



无法判断自己的坐标时,只要按下相应的按键,GPS 接收机就会根据 GPS 卫星传来的信息,确定自己所处位置的经纬度以及与目的地之间的距离,就能保证顺利安全地到达目的地。

右图是一个便携式全球定位系统(GPS),它有一个可以跟踪 12 颗卫星的高灵敏度天线,在图像化导航屏幕上能显示距离、方位、速度及时间等参数。不管你是在深山老林、茫茫沙漠里,还是在浩瀚的大海上,只要带上便携式全球定位系统,你就可以马上通知救护人员,告知你所在的位置而得到救护。



右图的这种全球定位系统像一只新颖的手表,它能够接收来自 27 颗卫星的信息,能在表面上显示出当前你所在的确切位置。它还通过每秒一次的连续测量,用数值方式标示经纬和时间的推移。



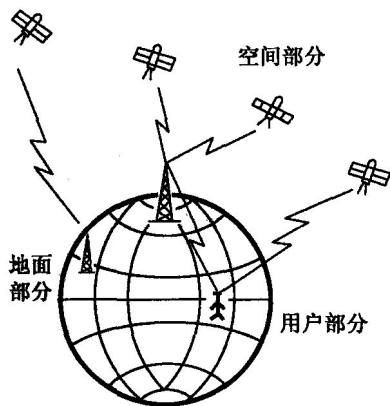
那么,什么是全球定位系统(GPS)呢?

简单地说,全球定位系统是由一组特定的通讯卫星来测定目标的位置,再由计算机对测定的数据进行综合处理,然后通过远程通信系统将信息传输给用户的系统装置。

全球定位系统由三大部分组成:空间部分、地面部分和用户部分。

空间部分是位于地球上空 20 000 km 轨道上的 24 颗卫星组成的卫星网。这 24 颗卫星平均分布在 6 条椭圆形轨道上, 每条轨道上的 4 颗卫星均匀分布在该轨道上 (2 颗卫星之间相差 90 度), 负责接收用户请求、测定用户当前位置的有关数据。

地面部分有主控站和监控站。主控站负责对地面监控站的全面控制, 监控站分别设在相应的地点。监控站内装备有计算机、用户接收机、原子钟、气象传感器等, 负责与主控站及用户通信, 并对卫星提供的数据进行综合处理。用户的 GPS 提出定位请求后, 可以接收来自监控站的远程定位信息。



全球定位系统

用户部分一般分为陆地、海洋和航空三部分, 根据用途的不同配备各种不同的 GPS 接收机。GPS 接收机是由一个高灵敏度的天线及接收前端、以 CPU 为核心的微处理器及液晶数据显示部分等组成。

目前, 全球定位系统应用的触角已伸向现代社会的各个方面。

下面是一组应用实例:

### 1. 全球定位系统对野生动物的考察。

大熊猫是我国的珍贵动物, 为了掌握它们的生活习性和活动规律, 只要在大熊猫身上安装全球定位系统, 科研人员就能对大熊猫进行监测, 取得第一手资料。

