

学校的理想装备

电子图书·学校专集

校园网上的最佳资源

维摩文库—学生成长百卷读本(SS)信息时代



## 第一章 古代通信

### 第一节 古代通信

#### 一、幽王烽火戏诸侯

在 2700 多年前的西周后期，有一位昏庸无能的周幽王，他为了博得他的宠妃褒姒的一笑，竟荒唐地听从一个大臣的建议，让士兵点燃边防线上的烽火台。各路诸侯看到烽火，以为有外敌入侵，火速率兵出击。后来发现平安无事，方才知道上当受骗，褒姒见各路诸侯因点燃烽火而率千军万马一阵瞎忙和，不由一笑。褒姒笑了，周幽王也高兴万分，给出主意的大臣以重赏。不料后来敌军果真进犯京城，虽然周幽王派人及时点燃了烽火台，而诸侯们以为是周幽王故伎重演，望着熊熊燃起的烽烟，个个按兵不动。结果幽王被杀，西周从此灭亡。

这个故事，说明了周幽王的昏庸腐败，但也使我们知道了早在 2700 多年前，我国就已出现了用烽火传递信息的通信方法。当时在边防线上，每隔一定距离就筑起一个高高的土台，叫烽火台。台上竖起一根高高的吊杆，杆的上端吊有一个放满干草的笼子。一旦发现敌人入侵，士兵就立即点燃柴草，于是，白天冒浓烟，黑夜闪火光，以浓烟和火光报警。这虽然是一种简单的视觉通信方法，但效率比派人送信要高得多。

#### 二、马拉松的奇迹

用烽火台传递信息的方法虽然有一定的效率，但它却只能传递事先约好的信号，并要筑很多烽火台，传递路线也因此相对固定。所以在古代，主要还是用人来传递信息，一般是骑马或骑骆驼，但也有徒步的。

公元前约 500 年，希腊军队在马拉松镇经过奋战力克波斯侵略军。为了将胜利的消息迅速传到首都雅典，司令员挑选了一位名叫菲迪皮茨的士兵，命他火速传信到雅典。菲迪皮茨一路竭尽全力，跑完了约 42 千米的路程，终于到了雅典。但他仅对人们说了句“我们胜利了”，便精疲力竭，倒地而死。现代奥林匹克运动中的马拉松长跑比赛正是为了纪念菲迪皮茨而设的，赛程为 42.195 千米，这正是当年菲迪皮茨跑过的路程长度。

菲迪皮茨的精神固然令人钦佩，但这种靠人徒步长跑来传递信息的方式显然是落后的。就是让信使骑马或骆驼来传递信息，也会受到地理条件和天气的限制。遇到重山峻岭、大江急流或风雨霜雪，就会大大延误时间，甚至无法传递。于是，后来人们又想出了用驯好的飞禽走兽（如狗、鸽子）来传递信息的方法。这种方法在现在有时还会用到，但其不可靠性是十分显然的。

千百年来突破信息传递的空间障碍和时间障碍，快速而准确的传递信息，一直是人们企求的目标。世界上无数科学家为实现先进的科学方法进行信息传递而孜孜探索，呕心沥血，奉献出了毕生的精力甚至生命，终于迎来了“瞬息千万里，天涯咫尺间”的信息时代！

### 第二节 新技术革命与信息

在人类不断的探索追求中，人们终于发现除了用运输工具来传递信息外，还能利用电的多种变化形式来传递信息。19 世纪中后期，电报、电话相继问世，并在短时间内在世界范围内得到广泛的应用，这可认为是现代通信

技术的发端。

进入本世纪，特别是近几十年来，人们在全球范围内需要即时交换的信息数量直线上升，仅仅适合于传送电话声音的通信线路已不能满足社会发展的需要。但随着无线电通信、微波通信、卫星通信和光纤通信技术的发展和完善，特别是本世纪 40 年代电子计算机的发明和这半个世纪以来计算机技术的飞速发展，信息技术（包括信息传输技术和信息处理技术）正在迅速改变我们生活的面貌，人们似乎觉得地球变小了，人们的空间距离大大的缩短了，而且在继续缩小，“千里眼”、“顺风耳”已不再是神话，而是我们实实在在的现实。如今，人们已把信息科学技术列为当代科学技术的支柱之一。

那么，现代信息技术是怎样服务于社会，方便我们的生活的呢？

## 第二章 现代通信

### 第一节 电话通信（一）

在瞬息万变的现代社会中，电话在人们的信息交流中起着举足轻重的作用，正成为家喻户晓、无处不有，无人不用的通信工具。在电话为我们提供众多方便时，你可知道它的发明者以及它是如何传递声音的吗？

#### 一、电话降生

1922年8月7日这一天，全美国所有的电话机都同时关闭了。这并不是电话局出了故障，而是人们用这种特殊的方式来悼念5天前去世的亚历山大·贝尔——电话的发明者。

19世纪下半叶，电报在美国已比较普遍。然而，电报也有局限。一份电报发出去后要经过多道手续才能送到收报人手中，而且又只能单方向传送，收到电报后回电报又要花费很多时间，可见用电报进行通信的效率实在太差了。

一天，美国波士顿大学的教授贝尔在进行电报机调试时，突然来了灵感；既然电能迅速传递电报代码，那为什么不能用来传送人的声音呢？如果能用电来传递人的声音，那么相隔千里的两个人就能如同面对面那样进行交谈了。于是他开始了实验。

我们知道，声音是空气的振动，因此要用电来传递声音，首先就要把空气的振动转换成电流的振动。贝尔在实验中发现，只要对着一张薄铁片说话，说话的声音就会引起铁片的振动。于是他根据当时的物理上的新发现——电磁感应定律，制成了世界上第一台电话机。我们画一幅简图表示。

薄铁片—A—B—薄铁片

说来也巧，1876年3月的一天，贝尔和他的助手华生按上图把电话机安装完毕，贝尔在A端，华生在B端，那是在另一个房间里。正当他们准备通话时，不知怎么搞的，一滴硫酸溅到了贝尔的腿上，贝尔疼得惊呼起来：“华生，快到我这里来，我需要你！”谁知这句话立刻通过电话传到了华生耳中。华生以为是贝尔开始了试验，欣喜万分，急忙回答：“我听到了！我听到了！”贝尔同样也听到了华生的回答，试验成功的喜悦使贝尔忘了疼痛，他们两人对着电话机大喊大叫，然后不约而同地向对方跑去，紧紧拥抱在一起，庆贺他们的电话机试验成功。

那么，声音是怎样通过电传送的呢？关键的部分就是方框内的薄铁片和线圈，正是它们把声音转为变化的电流再还原成声音的。这两端的线圈很奇特，如果一通电就会象磁铁一样有吸引力，也就是说会有磁场。而铁片紧挨着“磁铁”，便也有了磁性，也就是说也有了磁场，这就是最关键的。这有磁性的铁片与一般的铁片可不一样，如果它像被敲打的鼓面一样振动起来，就会让线圈中的电流忽大忽小，而线圈中的电流变化就会使这快“磁铁”的磁性发生变化。当时贝尔就是在A端大叫使得铁片a振动，这样就使电流时强时弱，B端的线圈产生的引力就时大时小，一会儿把铁片b吸得很近，一会又放开使它弹回去，这样铁片b就开始跟着铁片a一起振动，传出A端的声音。又因为电流的速度和光一样迅速，所以华生几乎在贝尔发生声音的同时就听到了。

正是贝尔电话实验的成功，才给世界带来了新的变化！随着科技的进一

步发展，电脑控制的电话交换机（即程控电话交换机）取代了以往手工及机械式交换机，电脑存储量大、控制力强的优点在电话通信中得到了体现，为普通电话用户增添了越来越多的新服务项目。

## 二、电话新功能

### 1. 热线电话

说到打电话，人们自然而然地会想到，首先需要拨电话号码，可以说“拨号”是打通电话的必要条件，而“热线电话”恰恰是不需要拨号的。只要提起话筒，不用按键，也无需发音，“热线电话”即可接通事先约定的某个被叫用户的电话。如休养在家的病人突然发病，往往无力拨号，而又急需迅速接通电话与医院联系，在这种情况下，“热线电话”的功能就帮上了大忙。当然，“热线”的号码可以按需要随时注销或改变。你或许要问，“热线电话”拿起话筒不用拨号就接通某个事先约定的电话，那要打其他电话该怎么办呢？你不必担心，如果需给其他人打电话，可在拿起话筒听到拨号音的5秒钟之内按下一位号码，那么热线就被取代了；如果5秒钟内不拨号，那就为你接通“热线用户”。

### 2. 缩位电话

上海等大城市为解决电话用户日益增多的问题已将电话号码增至8位。这样，如果打国际或国内长途电话，电话号码则要增加到10位以上。这不但使得拨号费时，而且记忆困难，还容易出错。“缩位拨号”的功能就是让你可以把位数较长的电话号码缩成1至2位的代码。使用了“缩位拨号”的功能，不但便于记忆，还可以减少拨打多位号码的麻烦，节省拨号时间。因此，“缩位拨号”给经常使用国际国内长途直拨的用户无疑带来了极大的方便。

### 3. “跟你走”电话

不少人由于外出，家中无人接电话而耽误事情。可惜人无分身术，不能既外出，又留在家中。然而“转移呼叫”功能却可以使电话跟着你“走”。你可在出去前启用“转移呼叫”功能，即在电话机上记录下你要去的那个地方的电话。如果有人向你家中打电话找你，“转移呼叫”功能会自动将这个电话转到你去的那个地方。当然，你也可在下班时将办公室的电话“转移”到你家中，有人打电话到办公室找你，你就可以在家中接电话了。可能正是因为这个电话，才使你能及时去机场迎接前来投资的客商，为你的企业带来巨大的经济效益。

### 4. 遇忙回叫

打电话常常会遇到连拨多次都不能接通的情况。这样不但耽误了时间，而且还不得不放下手中的工作继续拨号，影响工作效率。如挂掉电话等一会再打，又不知何时能接通，遇到这种情况，实在令人恼火。

然而，当你的电话有了“遇忙回叫”功能，你就再也不用为这烦恼了。当电话传出“嘟……嘟……”的忙音时，你只要拍一下叉簧，耳机中传出证实音后，你就可以挂上电话，尽管去平心静气地做你的工作。只要线路一有空，你的电话铃马上响起，告诉你可以和对方通话了。这样既省得你连续拨号，心急火燎，又避免了盲目连续拨打而造成电话局设备的无效劳动，大大提高了电话的有效使用率。

### 5. 呼叫等待

电话使用频率很高的地方往往打不进电话，即使连续拨打也无济于事，只能望“机”兴叹了。允许第三者加入的“呼叫等待”功能正是为了解决这

个问题而设置的。当你正在通话时，又有别的电话又打进来，这时你的耳机中会传出另有电话打进来的提醒音，告诉你“客人”正在等待，是“领进来”还是“稍等”？你既可根据需要选择与谁对话，也可以二者兼顾，轮流与这两个人谈话。这样就不会影响重要事务的处理了。

#### 6. “你我他”电话

电话一向是两个人的对话，而“三方通话”功能却为人们提供了三个人同时通话的便利，比如你和同学通话时谈到某个不能私自决定的问题，需要征求一下妈妈的意见，而妈妈未下班，你就可以在不中断与同学通话的情况下拨打妈妈的电话，实现三方同时通话，就像三个人围坐交谈一样。如今的程控电话不仅可实现三方通话，而且还能举行不超过 5 人的小型电话会议呢！

#### 7. “别忘了”电话

“闹钟服务”使你的电话具有闹钟的功能，可以按照你预先设定的时间响铃，提醒你去办计划中的事。如果这时你一时想不起该办什么事，可拿起话筒，这时便会听到提醒你的话语。也许你下午 5 点准备去和同学一道到医院看望老师，电话铃声在 4 点半钟响起，提醒你快关掉电视，及时赶到你们的集合点一起出发。这时你一定会想，要不是电话提醒，准会被精彩的节目吸引误了时间而后悔不已。

#### 8. 呼出限制

你也许会碰到这样的情况：当电话铃响起，你拿起电话说话后，不能辨别是谁在说话，经对方解释才知道是打错了。你不免会感到扫兴或烦琐。为了防止别人随意使用你的电话，你可使用“呼出限制”功能。这个功能将给电话加上一把密码锁，打电话时必须先输入密码才能够打通，不知道密码的人当然就不能打你的电话了。你可以把你的密码告诉你喜欢的人或与你的工作、生活密切相关的人，当电话铃响起，你大可以怀着喜悦的心情去接电话，听你好朋友的谈话或重要的事情，而不必担心会让你白白走一遭或听到一些无聊的寻开心搞恶作剧的人的话了。

以上介绍的各种电话功能，属于特别服务项目，一般需要事先向电话局登记。有些项目免费向用户开放，有些项目则要根据具体情况适当收费了。科学家们正在自己的工作岗位上，孜孜不倦地探索、努力，以开发更多的电话功能供你使用，来满足我们的需要。

### 三、电话家族新成员

电话机发明至今已有 100 多年了，随着社会需求的增长和科学技术的发展，电话机也不断在更新换代。使用带手摇柄的电话机已成为历史，拨盘式电话机也正在淘汰。不用提起话筒就可通话的免提电话和被称为“二哥大”的无绳电话已大量进入寻常百姓家中。看，在电话机大家族中又增添了几位新成员。

#### 1. 录音电话

这种电话在铃响之后无人接的情况下，会自动应答打进的电话，告诉对方这是录音电话，主人现在外出了，有事可留言。然后电话机自动启动录音装置，记录下对方的讲话。待主人回来之后，录音电话能将对方的讲话重放出来。故人们称它为“电话秘书”。

早期的录音电话机用盒式录音磁带录音，实际上这是电话机和录音机的组合，它体积大，用起来不太方便，现在的录音电话机采用专门的话音存储

器，从外观看和普通电话相差无几。

## 2. 可视电话

通常打电话是只闻其声，不见其人。不少人的声音区别不大，如不通报姓名，经常会分不清是谁打来的电话，以致张冠李戴。而可视电话既闻其声，又见其人，犹如促膝交谈。

可视电话由电视机、显示器和摄像机等设备组成，电话的通信线路上既传送语音信号，又传送图像信号。可视电话除了使人打电话有面对面的感觉之外，还给人们的生活工作带来许多方便。服装设计师可以在通过电话商讨设计方案的同时展现各种彩色面料和服装款式，商店售货员也可利用可视电话，将货物展示给在家中用电话订货的客户，供他们挑选。

## 3. 投币电话

利用一般电话作公用电话，需派专人看管、收费。据统计，上海的4000多部公用电话，就要有近万人来管理。即使如此，还难以满足人们对公用电话的需求，不少街道、商店、剧场和公园等处难以找到公用电话。所以无需人管理的投币电话应运而生。

投币电话是利用投入硬币来控制电话机的开关，只需投入硬币，就可以拨号打电话。否则，就听不到拨号音，也就打不出电话。人们不禁会问，如果拨不通，钱不是白费了吗？不会的，如打不通电话，只要按一下一个专门的按钮，硬币会从电话机下端的一个小孔掉落下来。此外，打通电话后，通话时间达到规定时间前半个月，耳机中会自动传出“提醒音”，告诉你通话时间将要到了。如果你还想继续通话，可以再投入硬币，这样才能继续通话，否则，电话会自动切断。

## 4. 磁卡电话

投币电话虽然方便，可以不用专人看管，但如果手头没有硬币就无法打电话，长时间通话更要不断地投入硬币，也十分费事。所以，方便实用的磁卡电话最近几年在不少城市渐渐盛行起来。

打磁卡电话时使用一种电话部门专门发行的电话磁卡，电话磁卡外形和名片差不多大小，是一种特制的卡，它正面印有各种美丽的图案，背面指定位置上有一条磁带，记录着防伪密码等信息。打电话时只要将磁卡插入电话机上的读卡器槽内，就可以拨号。磁卡电话机由话机、读卡器和控制部分组成。磁卡插入读卡器后，读卡器首先检验磁卡的真伪以及磁卡上记录的电话费是否已经用完。检验通过，耳机即传出拨号音，电话用户拨号，由控制电路接通电话，同时在磁卡上打上使用一次的记号，并开始自动记时，超过一定时间再往卡上打一个记号。

电话磁卡不仅携带容易，使用快捷，而且是一种纪念收藏品。如同集邮那样，如今又出现了不少收集电话磁卡的爱好者。

## 声控电话

顾名思义，声控电话是用声音来控制的电话，这种电话机能听懂主人的话语。打电话时，只要对着电话说出对方的姓名，电话机就能拨出相应的电话号码。这种电话机特别适合于行动不方便的人使用。

在第一次使用声控电话前，首先需调整电话机内的语音识别装置，使它以后能“听懂”电话主人的语音语调，然后将经常要联系人的姓名和电话号码输入电话机的存储装置内。因此，如忘记了对方电话号码用这种电话机也照样能打。现在的声控电话还不能听懂所有人的话语，它只能记住一个人的

声音。

除了上述几种特别的电话机外，最近又出现了不易损坏的免提公用电话，能用笔通信的书写电话、专供残疾人使用的以吹气来拨号的吹气电话等等。还有音乐电话：电话铃响了，你去接电话，对方是找你母亲的，但你母亲正在邻居家串门。你去叫她的时候，可按一下电话机上的音乐键，对方就可在美妙的音乐声中等待。在电话机世界里，形形色色功能神奇，式样新颖的新品种层出不穷地展现在人们的面前，使人目不暇接。

## 第二节 电话通信（二）

电话是现代社会的通信工具，而你也许还不知道这仍是第二次科技革命给我们的世界带来的影响吧？我们知道第一次科技革命以蒸汽机的发明和应用为标志，使社会生产进入机械化时代，第二次科技革命则以电的发明和应用为主要标志，电话就是电的具体应用，而电磁波的发现，则把我们的信息传递投向广阔的空间。

### 1. 电磁波的探索

早在 2000 多年以前，人类就已发现了电和磁这两种自然现象，然而长期以来，人们只知道摩擦生电、静电、瞬时放电这些简单的电现象；至于磁则被看作是磁铁的特殊性质。在到 18 世纪 70 年代，意大利解剖学家伽伐尼在一次解剖青蛙的实验中偶然发现，电是可以流动的，并称之为“流电”，人们才开始了对电的科学研究。但一直到 19 世纪初，人们还认为电和磁是各自独立互不相关的。

人类第一次发现电与磁有联系，是一次偶然。1820 年，丹麦物理学家奥斯特把一根导线和一枚磁针并排放置在了一起，当电流通过导线时，他十分惊讶的发现，磁针几乎转了  $90^\circ$ ，而且电流以相反方向通过时，磁针向相反方向偏转。这个发现当时在科学家中引起了轰动，因为这说明电能生磁。

在科学发展道路上，任何一个新的，哪怕是小小的偶然发现，也会引得无数科学家去投入自己青春和智慧潜心钻研，接过前人探索的火把走下去，再又被人接下去，前赴后继一步步登上真理的神圣殿堂。对电磁波的探索同样经历了一个艰辛的跋涉过程。

1822 年，法国科学家安培进一步发现；两平行导线电流同向吸引，异向互斥。因此安培认为磁的本质就是电。

奥斯特的实验传遍欧洲，也因此传到了英国物理学家法拉第的耳中。他听到这个消息，脑海里马上就产生这样的一个念头：电流既然可以产生磁性，那么磁能否产生电流呢？法拉第历经 10 多年的探索与实验，终于在 1831 年把这个想法变成了现实。这就是物理上著名的电磁感应定律。

继法拉第之后，对电磁理论作出决定性贡献的是著名的英国物理学家麦克斯韦。他明确提出，电能生磁，磁又能生电，循环往复，电和磁便能以波动形式向远处传播，这就是电磁波。他还指出，通常可见的光不过是（波长在一定范围）特殊的电磁波。

1887 年的一天，德国青年物理学家赫兹进行了一次现在看来一点儿也不起眼的实验，但却是非常重要的实验，因为（电磁波再不是理论上的推测，）人类第一次用实验探测到电磁波的存在，麦克斯韦 23 年前的预言完全得到了证实。实验是这样的：一张桌子上放上两个相距一定间隔的金属小球，



另一张桌子上放一个金属圆环。圆环是用一根金属棒弯曲而成的，但两端没有接住。当他给金属小球通上了高压交流电时，金属小球间发出了一阵劈劈啪啪的电火花之后，奇迹出现了：在金属圆环的缝隙中也产生了微小的电火花！

我们知道，电能产生磁场，而磁场变化也能让导线中产生电流。给金属球加交流电（电流方向不停的改变）就是要让它产生不断变化的磁场，这样就让金属圆环产生了电流——因为我们看到了圆环两端间放出了电火花！这说明金属球产生的电火花能量通过空间传到了金属圆环之中，而这空间完成传递任务的媒体就是电磁波。

介绍了这么多，我们终于明白了电磁波的探索过程，可这种看不见的东西与我们的现代通信有什么关系呢？这不怪同学们疑惑，因为物理学家赫兹当年都没有意识到他亲手实验所产生的电磁波的诱人前景。当有人问他能不能利用电磁波传递信息时，他回答说：“若要利用电磁波进行通信，需有一面和非洲大陆面积差不多的巨型反射镜才行。”

### 无线电通信原理

科学理论和实验的成果，必将造福于人类社会。在 19 世纪末，电报、电话的发明和使用给人们的信息交流带来诸多方便的同时，又逐渐显出了它的局限性。人们都盼望在电报、电话中传送的社会新闻能通过一种方法使全社会的人同时得知，在人们的呼吁声中，科学家们把眼光投向了物理学的新发现——电磁波上，开始了无线电技术的研究，广播和电视相继问世。

科学家们在研究过程中发现，有的电磁波可以绕过地面上的障碍物传播到远方，于是称这种电磁波为无线电波。而这种无线电波本身却并不带有人人们所表达的像声音、文字或图画等等信息，它只是一种像我们所画的水波一样但波纹却非常细小的，我们看不见也感受不到的波。但它的速度跟光一样快，（光一秒钟可以传到 30 万千米远），无疑是效率极高的传播媒体，人们想出了办法，把声音、文字、图象等人们理解的信息转换成电信号（电报就是先把文字换成电信号发出的），然后“加载”到无线电波上发送出去。一定距离的人接收到这种带有各种文字、图象信息的无线电波后，把它的强度放大，就可以把“加载”在上面的各种电信号信息细细地分离出来，转换成我们可以欣赏的美妙音乐、能够看懂的文字、图画等等的信息形式。这就是无线电技术。

一个多世纪以来，随着无线电技术的运用和推广，人类世代生活的地球似乎变小了，距离拉近了，时间缩短了。几千千米、上万千米距离间的通信，利用无线电波的发射与接收，片刻即可完成，真是“天涯若比邻”。现在的人类，是生活在无线电波的海洋里，美妙动听的广播音乐、五彩缤纷的电视画面，飞机与地面的联络、船只遇难时发生的呼救等等都是靠无线电波的传送来完成的。

### 二、遥相呼应 BP 机

无论你是在家中休息，在单位里工作，还是在商店里购买货物，在剧场看戏，只要你随身带着一个形似火柴盒大小的物件，别人若有紧急事要找你，或有重要的信息要告诉你，随时都能将你找到。这个小东西，就是当今风靡全球的无线寻呼机。你平时把你的无线寻呼机号码和无线寻呼服务中心的电话号码告诉同你有关的人，或者印在你的名片上发出去。当有人要找你时，他就可以先用电话拨通无线寻呼服务中心，然后报出你的寻呼机号码，并告

诉有关的信息，无线寻呼服务中心即刻就能在茫茫人海中找到你，当然，你身边必须带着这个无线寻呼机。

无线寻呼机一般称为 BB 机，也有人说应该称它为 BP 机或 PB 机。早期的 BB 机在收到信息后只能发出一定的声响。持机人想了解是谁在找他，如何联络，有何事情，就必须打电话到寻呼服务中心询问，它只相当于一只铃铛，告诉你“有人找”，所以那时称它为“袖珍电铃”。以后出现的无限寻呼机不仅能发出声响，而且能在一个小小的显示屏上显示出一串数字和字母。这串数字，是寻你的那个人的联系电话号码，而字母，则代表着那个人的姓氏和性别。据此，你可以大致估摸出是谁在找你，但找你有什么事，就只能按显示的电话号码打电话联系了。

如今，无线寻呼机在造型和报信的声响方面不再是千篇一律的了，式样新颖，小巧玲珑的迷你型寻呼机层出不穷，而且机内存储有多种悦耳动听的音乐，可让用户随意挑选，作为报信时声响。不少无线寻呼机内安装有微型震动器，能把声响报信转换成震动报信，以免在开会等场合造成不必要的干扰，也不会因你的寻呼机的音乐声引来好奇心强的人围上来“偷”走了你的“小秘密”。

#### 1. 一看就明白

最近几年出现的中文寻呼机可以把简单的信息直接显示出来。比如你是某公司经理，突然接到有国外客户将来访的电话，需要你的某个助手尽快赶到你安排的接待地点——红旗宾馆，那么你把“请速往红旗宾馆”的文字信息直接告诉寻呼服务中心，寻呼服务中心的话务员就会立即把这些文字输入计算机，经寻呼处理后发送给你的助手，你的助手从无线寻呼机上看到这段文字后就会马上赶回来，而不用四处找电话亭回电话联系了。

#### 2. 把话留下来

还有一种称为数字增强机的寻呼机，它虽然不能像中文寻呼机那样直接显示中文，但寻呼中心为每个这种寻呼机的用户设置了一个“语音信箱”。对于那些不要求用户马上就给予回音的信息，可以先放在这个“语音信箱”中。用户可随时打电话到寻呼中心查找自己的“语音信箱”中有哪些留言，是谁的留言。

#### 3. 无人自动寻呼

为了更快、更方便地进行寻呼。最近又出现了无需话务员操作的自动寻呼服务。比如小李要找老王，他可先在电话机上按下寻呼中心的电话号码，不必对方应答，便可接着按下老王的无线寻呼机号码，寻呼中心接到这一连串的代码后，就能自动查出小李所用的电话机的号码，并显示在老王的寻呼机上。这样既节省了人力又避免了口齿不清而造成的差错。当然，这种寻呼服务只能由电话局开办的寻呼中心来提供，因为这里要用到电话网络系统的查号功能。

#### 4. 随身“小秘书”

无限寻呼机还可以充当“随身小秘书”的角色。最新的中文无线寻呼机可以容纳上千种中文字符，你的私人通信录尽可以存放其中。你的工作日程安排也可以通过寻呼中心记录在你的无线寻呼机中，如果你安排某日某时该做一件事，到那时寻呼服务中心便会自动提醒你去办这件事情。

#### 5. 潇洒闯天下

目前，一般的寻呼机只能在方圆几十至成千上百平方米的一个城市范围

内使用。如果你的无线寻呼机本来是在北京地区使用的，一旦你出差到深圳去，人们就无法寻呼到你。为了克服这个局限，现在为数不少城市的寻呼中心已开始实现各个城市间的联网寻呼，这称为跨省市“漫游”服务。本地的寻呼中心同某一外地的寻呼中心联网后，如果本地有一个传呼机用户出差在外地，而这时本地又有人需要和他联系，本地的寻呼中心就可把寻呼信息通过网络传给外地的寻呼中心，并将他寻呼到。

目前已有不少寻呼中心开通了北京、上海、广州、深圳、重庆等城市的联网寻呼，并且已在扩大联网范围，以达到全国联网的目标。那时，你无论在祖国哪个城市，都可以收到各地朋友、同事的信息，也可以通过本地的电话向全国各地寻呼。全国联网寻呼不仅方便，而且还可以节省长途电话费用。

通过全球性无线寻呼网，祖国的亲人也能方便快速地寻找呼唤到你，而且并不需要知道你正在什么国家，哪个城市。

无线寻呼机在发展中日趋完善、成熟。其价格低廉、方便实用，正越来越多地受到人们的青睐。无论你走到哪里，只需备上一只无线寻呼机，就不必担心失去联络，贻误大事。

#### 6. 奥妙藏其中

对于这神奇方便的“小不点”，你一定有撬开它看个究竟的愿望。我们前面就已经说了，它是无线电的一个应用，无线电是看不见的，所以打开它也是白费劲儿。那么无线寻呼服务中心为什么能如此迅速及时地把信息传到你的身边呢？原来一个无线寻呼机就像一台袖珍收音机，它能够在移动的情况下接受由无线电波传送的信息，寻呼服务中心就是用无线电波把信息传给你的。

你又要犯嘀咕了，收音机常有“串台”的现象，但有些大城市有好多寻呼中心，为什么它们只把信息传给自己的用户而不会“串门”呢？原来无线寻呼机不像收音机那样能接收多个波段、不同电台的播音，它只能收到特定的无线电信号。不同的无线寻呼中心使用不同的频率，这样就把各自的用户分开了。

但是一个寻呼服务中心也有成千上万的用户，怎样才能把信息传给指定的用户而不传给别人呢？这时，每个无线寻呼机的号码就起作用了。无线寻呼中心把每个用户的寻呼机号码通过编码器编制成一组相应的无线电信号，这是一种数字脉冲信号，这种信号在通信上应用十分广泛，这只是它的一个小应用。因为这种信号相当稳定，不怕干扰，所以用它代表的信息传输起来非常准确，不会出错。当一定频率的无线电波载着某个用户的特定的数字脉冲信号由寻呼服务中心发射出去，虽然这个寻呼中心所有用户的寻呼机都能接收到这个频率的无线电波，但只有号码相应于这个用户的寻呼机才会发生反应。

#### 三、担当“老大”的“大哥大”

无线寻呼机虽然能随身携带，但只能接受信息而不能发出信息。普通电话虽然使用方便，但只能放在固定的地方，不能随便移动。能在移动的情况下与各处的人们交流信息，甚至双方都在移动的环境中保持联系，是人们一直向往的理想通信方式。移动电话的出现，终于解决了这个问题。

移动电话俗称“大哥大”，它是由早期用于军事部门和警察部门的步话机发展而来的。1921年，美国警察部门就开始使用车载无线电通信，后来就发展为步话机。我们在电影《英雄儿女》中看到英雄王成在硝烟弥漫的战火

中与指挥部保持联系，用的就是他身上背着的话机。步话机也可以算是一种移动电话，但是它通信距离不过几千米，而且只能与规定的有限个对象联络。

### 1. “蜂窝”中的通信

真正能够直接拨号进行通信的移动电话直到 1963 年才出现。移动电话的信息交换如同广播、电视一样，都是依靠无线电波的传送实现的，这就需要使用一定范围的无线电波。但现代通信事业的迅猛发展，使得能用的无线电波已被其他通信手段大量占有，留给移动电话使用的电波范围很有限了。由于不能在一个相同的电波上同时进行多路通信，因为那样就会互相干扰，影响信息传送效果，所以早期的移动电话系统不能接纳很多的用户，这正好象现代城市中的交通拥挤情况，有限的路面和车道，不可能容纳越来越多的车辆同时行驶。如当年美国纽约市分配给移动电话使用的仅有 12 个信息通道，即只能有 12 个移动电话同时使用。这种状况，当然不能满足社会的需求。

为了解决这种“千军万马过独木桥”的问题，本世纪 80 年代，美国、日本、瑞典等国先后开发出了同种波复用，大容量小区制的移动电话通信系统，解决了电波信道少、用户多的矛盾，使移动电话通信系统有了真正的发展。

在这种移动电话通信系统的有效通信范围内，比方说在一个城市的市区范围内，分布着一些“基站”。每个“基站”都有接收、处理和发出移动电话的无线电信号的设备，它们有各自的通信范围，有的达十几千米，有的只有几千米。一般设在市中心建筑物密集区的基站，通信范围小一些，设在市区边缘城乡结合处的基站，通信范围大一些。相邻基站的通信范围在接界处相互重叠，所有基站的通信范围合起来将整个城市区域全部覆盖，没有一处“漏网”。在地图上看，各个基站的通信范围呈六边形小区，一个挨着一个，排列得像蜂窝那样，因此这种移动电话系统取名为“蜂窝式移动电话系统。”持有“大哥大”的用户，无论在市区什么地方，总是在这个“蜂窝”的某一个正六边形小区中。当他在“大哥大”上拨号打电话时，“统治”这个小区的基站就收到了“大哥大”发出的信号，并立即把这个信号传给移动电话交换机。

如果该用户拨打的对方电话是普通电话，移动电话交换机就把信号传给电话局的交换机，用电话局接通对方电话。接通后，对方双方按以下途径交换信息：

“大哥大”用户 ↔ 基站 ↔ 移动电话交换机 ↔ 电话局交换机 ↔ 普通电话用户。

如果对方也是“大哥大”，则移动电话交换机通知各基站发出寻呼，在各自的“管辖区”寻找对方“大哥大”，这个“大哥大”无论在“蜂窝”中的哪一个小区内，都会响铃。待它的主人作出应答后，“统治”这个小区的基站马上会接到信号，并通知“移动电话交换机：对方电话在本区内。于是，对话双方按以下途径交换信息：

“大哥大”用户 ↔ 基站 ↔ 移动电话交换机 ↔ 基站（与前一基站可为同一基站，也可为不同基站） ↔ 另一“大哥大”用户。

由于整个通信范围被分割成一个个小区，每个小区“各自为政”，其能力也仅限于同自己小区内“大哥大”通信，因此不同的小区可以使用相同的无线电波。但相近的小区仍会相互影响，因此一般在相隔一定距离的两个小区内才使用相同的电波。移动电话虽然可作用的电波有限，但由于能像这

样重复使用，倒也可以让许多用户同时通话。

如果某个移动电话用户边走边打电话，正好从“蜂窝”中的一个小区走到了另一个小区，或者他坐在汽车上打电话，而汽车从一个小区开进了另一个小区，那么这两个小区的基站会自动进行“交接班”，由新的小区基站把“大哥大”使用的信号转换成自己小区使用的信号，并把信息传递工作继续进行下去。这种转换是在一瞬间完成的，用户几乎没有什么感觉。

## 2. “大哥大”的成长历程

现在使用的“蜂窝式移动电话系统”一般是数字式移动电话系统，也就是用数字信号而不是用过去的模拟信号来传递信息。我们一定还记得前面曾提到的无线寻呼机，也是采用的数字信号系统。这大大提高了通信频道的容量，不仅通信质量好，而且保密性强，还可以兼容多种通信业务。例如，一般电话铃响时，你并不能知道这电话是哪里打来的，而有一种“大哥大”在响铃的同时还可以在液晶显示屏显示出对方的电话号码，你可以根据情况，决定是否要回答。这似乎和寻呼机有些相似，只是“大哥大”可以在想回信时立刻回信，而寻呼机则必须先问寻呼服务中心或根据显示屏上的电话号码拨通寻呼者后才能对话、回信。

如今的移动电话正朝着超小型、多功能的方向发展。最小的“大哥大”和烟盒差不多大小，重量还不到 300 克，并且可以记住几百个电话号码。人们在推测，下一个目标是否将是手表式的移动电话呢？

移动电话不但已使用在飞机、火车、轮船上，还被美国航天航空和美国电话电报公司联手送上了太空。尽管飞船在太空中以每秒钟几千米的速度急速飞行，然而在地球任何地方，人们都可以通过普通电话直接拨号与宇航员对话，了解宇航员在天宫漂游的趣闻轶事，询问宇航员太空飞行的航程安排；如果你使用的是可视电话，那就更是锦上添花了。

移动电话使人们能够在移动过程中进行互相通信，适应了现代社会节奏快、人员流动性强的需要。近些年来，移动电话的使用越来越普遍。据 1992 年初的统计，日本平均每个家庭至少有一部“大哥大”。至今全世界移动电话的用户已超过 5000 万。随着经济的发展和生活水平的提高，普通平民百姓享用移动电话将不再是一种奢望。

## 3. 群星出动为“大哥”

“大哥大”真是太方便了，你一定会发生这样的感慨了。其实，“大哥大”使用也有局限。由于隔一定距离就要建造一个基站，所以一般只在人口稠密的城区设立移动电话系统。为此，不久前科学家们提出了建造一种全球性卫星个人通信系统的计划。通过这个系统，人们就可以在世界上任何地方随时进行通信了。

这种新系统的核心是运行在近地轨道上的 77 颗人造通信卫星。这种卫星与一般的通信卫星不同。它们的直径仅 1 米多，重 300 多千克，与地球同步卫星比起来，可说是“孙子辈”了。但由于这种通信卫星体积小、重量轻，故能实现多颗卫星的一次发射，美国的多种类型火箭、欧洲的“阿丽亚娜”火箭与中国的长征系列火箭都能承担发射任务。它们比一般卫星的运行轨道要低得多，这是因为袖珍移动电话发出的信号很微弱，卫星太高了就收不到。这些小卫星共 77 个兄弟姐妹，它们被分配在 7 条环形近地轨道上，每条轨道排列着 11 颗小卫星。为什么要这么多的小卫星呢？我们都知道“站得高，看得远”，这些小卫星只能近地运行，为了保证地球表面的任何一个角落都被

这些卫星中至少一个卫星的通信范围所覆盖，让全球的人们都能随时通信联络，所以就只有派上一群小卫星去充当“天空信使”了。我们刚刚讲过地面移动电话的信息传播途径，你一定还记得“蜂窝房”中的基站，这些小卫星就是担当地面基站的任务，只不过它们不是固定地悠闲地停在空中，而是在急匆匆地飞速地移动着，要不然会被地球拉回来。别忘了地球的引力，要是卫星想歇歇脚，那么它就会被地球毫不客气地拉回地面，像苹果落地一样。同时，在信息传输的处理上，它们与地面基站也有不同。

这种全球性的卫星个人通信系统除了让人们可不受地域条件随便随时通话外，还让人们可以用膝上型计算机收发数据和文字信息。此外，这个系统还具有定位功能，即可以确定指定的目标在什么地方，以帮助寻找遇险人员，或帮助运输公司了解货船的位置，精度可在百米之内。因此，如果你有个“大哥大”的话，通过全球卫星个人通信系统，你就大可以放心地“潇洒走天下”了。

## 第二节 传真机

### 一、真迹传四方

某工程队在施工过程中，发现设计图纸上有问题，无法按图纸继续施工，急需设计单位解决。但设计单位远在外地，用信函或派人专程去联系，肯定要浪费很多时间，工程也要因此停下来等待，造成损失，显然不可取。你会说，掏出“大哥大”直接对话联系！可是，图纸上的每一条线都是经过精密的测绘，要改动很难把问题说清楚，远没有在图纸上圈点比划清楚明了。怎么办？别急，只要有一台传真机，片刻就能解决这个难题。传真机能通过电话线，把文件、图表、照片等转换成相应的信号传输到远方去，对方的传真机收到信号后立即可还原成与原件一模一样的复制件，几乎分毫不差。工程队可把原设计图纸及有关的说明用传真机传到外地的设计单位，设计单位一看即可明白，便马上提出解决方案，并把解决方案及有关的图纸和文字说明用传真机传回。工程队收到后，即可按新图纸施工。

在现代生活中，传真机的作用越来越大。比如说，在商业谈判中，分处两地的谈判双方可以不必为了在合同上签字而往返奔波。只要一方在条款已商定的合同上签好字，再把合同用传真机传给另一方，另一方收到传真件后，如果没有意见，就可以在上面签字，再把签好字的文件传回去。一份合同就这样签定了，因为传真机传送的双方签字与真迹一模一样，若要伪造，就同伪造真迹一样难。

### 二、高超的“仿真”家

不知你留心观察过报纸上刊登的照片没有，如果你用放大镜仔细观察，就会发现这些照片是由微小的点子组成的，颜色淡的部分点子稀，颜色深的部分点子密，不但报纸上的照片，就是我们平时用照相机拍摄的照片，其实也是由极微小的颗粒组成的，只是因为我们的眼睛的分辨力有一定的限度，当这些点子或颗粒很小时，我们的眼睛分辨不出，就把它们连成一片，我们就看到一幅完整连续的图象了。传真机就是利用这个原理。

传真机所传的文字、照片等图象资料要通过有线电路进行传递，那么首先要将图象资料转换成电信号。怎样把图象资料转换成电信号呢？

传真机先把图象分成很小很小的单位，不过它不是把图象分成点子或颗

粒，而是把图象整齐地划分成一个个同样大小的小方格，并根据方格中的色彩情况选择一种颜色并转换成规定的电信号，并按照小方格在图象上的排列顺序按一定方式组合起来，就成了代表原图象的电信号。当然，在传真时，传出的电信号中还应包括这幅图象被分成多少排小方格，每排又有多少个小方格等关于图象格式的信息。接收方收到信息后，就把这些电信号“翻译”过来，按原来的排列顺序组合起来并根据收到信号的不同填上不同的颜色，再用打印设备打印出来，这样就复制出与原件一样的传真件了。人们临摹图画或字时，把原件划分成许多小方格，然后对每个小方格地细细临摹，也就是这个道理。细心的你可能要说传真件和原件绝不会“一模一样”。因为如果被划出的小方格中有红黄两种颜色，而红色占多数，那么肯定要选红色转变为电信号而舍弃黄色，那么接收方的传真机就只能收到有关红色的电信号，并在对应的小方格中涂上红色，这怎么会一样呢？你的想法是对的，并且肯定会出现这类情况。可是，为什么传真件像真的一样呢？这是因为小方格很小很小，数目非常多，因此，即使有的小方格丢掉了某些颜色，那也是非常细微之处，以至于我们的肉眼不能觉察，所以传真机复制出来的图画照片都十分逼真。

### 三、进入寻常百姓家

采用信函邮寄方式，信寄出后，并不知道对方是否收到，以及何时收到。而使用了传真机，不仅速度快，立刻见效，而且传真完成后，如对方接收成功，还会向发送方传回一个接收成功的信号。你看到这个信号后，就知道对方的传真机已复制出与你发出的传真件完全一样的文件了。如果对方传真机没有开启，或有其它地方出错，发送方就收不到这个信号，即可知道传真没有成功，可及时采取其他补救措施。

一般传真机不仅能收发图文资料，而且还具有复印功能，现代科学的发展把传真机与计算机技术结合起来，一份图象资料可以连续发送到多个地点，也可以定时发送。

传真机安装方便，通信费用低廉，它不仅在企事业单位中广泛使用，而且越来越多地步入家庭。利用它处理银行存取款、商品邮购等事务特别方便。如今美国的传真机用户已超过 2000 多万户。各种图片及新闻照片都可以用传真机传送。传真机已成为当代最重要的通信工具之一。全部采用数字技术的第四代传真机，能在 3 秒钟之内把一面文稿或图表传送到世界的任何地方。图象传真和卫星通信相结合，可使用户在使用公众图文传真系统时，能得到几乎是即写即收的邮件。随着传真机成本的降低，传真机大量进入寻常百姓家日子已经不远了。

## 第三节 遥感技术

### 一、蝙蝠的启示

明代小说家吴承恩的神话小说《西游记》在我国可说是家喻户晓了。我们都知道，这部小说中的孙悟空有一双火眼金睛，无论白天黑夜，均能远眺万里，明察秋毫。当然，这是神话。然而，现代高新技术有时能把神话变成现实，遥感技术就好比使我们人类长上了一对“火眼金睛”。遥感，顾名思义，就是从遥远的地方感知信息。

遥感技术的原理是什么呢？人们从蝙蝠身上得到了启示。人们奇怪地发

现，无论在茫茫暮色之中，还是在漆黑一团的岩洞或古庙里，它都能自由自在地穿梭飞行，从不会撞到任何东西。更令人吃惊的是它那食蚊的独特本领：每分钟竟能准确无误地搜捕十几只蚊子。这是因为蝙蝠有一双特别敏锐的夜视眼呢？不但不是，相反的，蝙蝠的视力是很差的。那么，它的出奇本领是从哪里来的呢？奥秘在于蝙蝠能够由喉咙产生一种特殊的波，叫强超声波，并通过嘴和鼻孔向外发射出去。同时它又能够敏锐地接收这些超声波遇到物体后反射回来的波。从接收的这些回波中，蝙蝠能判明物体离自己的距离及大小，判明是食物还是障碍物。可以说，蝙蝠的这种本领就是一种遥感技术，有了这种技术，它就能在漆黑的环境中准确地飞行和捕食。

蝙蝠的遥感本领，靠的是超声波，而现代遥感技术运用的则是电磁波。我们知道，世界上所有物体都具有吸收、反射、散射、辐射和透射光线的本领，而光就是一种电磁波，所以所有物体对电磁波也有吸收，反射等本领。但是各种物体对各种颜色的光的吸收和反射本领不同，白花之所以是白色，红花之所以是红色，都是它们反射到我们眼中的光，其余颜色的光被吸收了就不能看见。正是这样才形成了我们这个五彩缤纷的世界。不同物体，辐射、反射、吸收的电磁波也不一样。此外，物体辐射和吸收电磁波的情况还受到温度的影响，甚至同一物体在不同的状态下，比如水在液态、固态、蒸汽态这三种状态下所吸收，反射或辐射的电磁波也不同。这种特性就叫做物体的光谱特征。遥感技术的基本原理就是源于物体的这个光谱特征。

因为各种物体的光谱特征各不相同，所以我们只要事先用仪器收集、记录下各种物体在不同情况下的各种光谱，然后用电子计算机进行处理、分析，并储存起来，在遇到不明物体时，用遥感仪器探测这个物体辐射或反射的电磁波，然后进行比较分析，就可以得到这个物体的各种宝贵信息了。

## 二、我是蝙蝠的化身

遥感技术，就像人们用自己的五官来观察和识别各种物体一样，是以各种物体所具有的能辐射、反射电磁波的物理特性为基础，借助某些手段来探测物体的特征信息，然后通过信息处理中心，从而来认识了解物体。因此，遥感技术应包括三个组成部分。

一是像人的五官那样能够感知远处物体的性质的设备，统称遥感仪。它的作用是接收物体辐射或反射过来的电磁波。目前，遥感仪有多种。如航空摄影机，这是一般的可见光摄影机。如多光谱摄影扫描仪，是扫描、接收紫外线、红外线等不可见光。此外还有微波雷达，它可对一个目标发射微波，并根据它反射回来的波进行主动地追踪遥感。除了以上三类主要的遥感仪外，近年来又出现了微波，激光散射仪、夫琅和费谱线鉴别仪等先进的遥感仪。

二是要有一种运载工具，把遥感仪送到同被探测物体保持一定距离和角度的地点去，这就是遥感平台，即架设遥感仪器的平台。如用飞机遥感平台，就是航空遥感。还可将遥感仪装在船上、车上，谓之地面遥感。目前使用最广泛的是采用人造卫星或宇宙飞船作遥感平台，叫航天遥感。一般所称的遥感就是指航天遥感。

三是像人的大脑那样的识别设备，它处理和判读由遥感仪接收的目标物信息特征。没有它，我们对目标物仍然是一无所知。目前，这方面的识别设备主要由电子计算机、彩色合成仪等仪器组成。

## 三、遥感立奇功



遥感技术最先用于军事侦察。不论是一次军事演习，还是一种新型仪器的试验，都逃不了遥感卫星的“火眼金睛”。根据红外扫描仪的记录，可以发现地面上哪些飞机正在发动或降落。更有意思的是，有的飞机虽然已经飞走了，然而根据接收到的红外线信息，还可以判断出飞机起飞的先后和飞走的方向。

遥感技术成功地在探测石油、天然气、矿床和海洋等资源方面作出了巨大贡献。在我国的四川省，它发现了煤矿和油气田；在美国的密执安州，它发现了石油和天然气；在巴基斯坦的巴尔吉斯坦地区，它发现了铜矿；在美国的犹他州，它发现了铀矿床……

遥感技术还具有监测动态变化的特长，用它来监测江河湖海和大气的污染，以及土壤的盐碱化等，都收到了很好的效果。在气象预报工作中，不但可用它来预测台风和暴雨的形成，还可提出中长期旱涝预报。此外，在预测地震、发现森林火灾和农田病虫害等许多方面，遥感技术也可发挥巨大的作用。近年来，人类用遥感技术已实现了对月球、金星、水星、木星等星球的周密观测，为天文学提供了极其宝贵的资料。遥感技术已经成为人类征服自然的一种必不可少的手段。

#### 第四节 卫星通信

卫星通信现在已是家喻户晓的事，它是无线电通信技术的大飞跃。我们最熟悉的便是卫星转播的电视节目。从前面我们就已得知，无线电技术研究的结果，就有广播、电视的诞生，令我们眼界大开。无线电通信技术在应用过程中还在进一步发展着。

##### 一、天线高高架天上

19世纪以来，无线电通信经历了从长波到中波，再到短波，最后到超短波和微波的发展过程。

普通的广播通信可用无线电波来实现，特别是无线电波中的短波，可把声音信息传到非常远的地方。电视信号包含着丰富的图象信息和声音信息，不要说长波、中波承载不了，就是短波也不能承受。人们发现了短波和微波，尤其是微波的通信容量特别大。打个比方，长波、中波和短波好比是羊肠小道，并排走不了几辆车，而微波却是康庄大道，成千上万的车辆可以并排行驶。而且，微波通信设备比较小，天线也短得多。所以人们决定用微波来传送信息。

可微波却有缺点：它只能沿直线传播，如果向天空发射，包围地球的“膜”——电离层丝毫阻止不了它，不像中波那样能被电离层反射回地面。同时，它不能绕过障碍物。要克服这些缺点，可以采用设立许多微波中继站的办法，通过这些中继站像传接力棒一样一站一站地传下去。显然，这样做是非常费事的。还有一个方法，就是架设尽量高的发射天线。那么要有多高呢？一个40米高的天线塔只能传播50多千米的范围。可见要在地面上架设高天线以实现微波的远距离有效传输，简直是不能想象的。

很多科技发明都是源于科学家们大胆的推测和设想。1945年，一位名叫克拉克的英国科学家就大胆提出了建立“太空之塔”，利用卫星进行微波通信的设想。“把天线架到天上去”这一大胆设想终于在1964年8月人类第一颗通信卫星发射成功时得以实现。

## 二、行色匆匆的高空信使

不知你观察过卫星没有，它似乎先是“停”在空中某一位置上。这样，卫星地面站的天线便可以固定不动，卫星通信也可准确可靠地进行。也正是这个缘故，通信卫星又称为地球静止卫星或同步卫星。

其实，卫星却不是这样安逸的。在前面讲到“大哥大”时就提到了一群小卫星，知道了它们是在不停地赶路的。我们的通信卫星也一样，时刻“马不停蹄”。它的速度甚至超过了地球自转的速度，不过它们相同的时间内转过的弧度是相等的，所以它们相对静止，就像两辆并排行驶的汽车，司机看旁边的汽车总像没动一样。

那么把天线架到天上之后，通信范围扩大到多大了呢？如果你站在一颗通信卫星上，你能看到地球表面的三分之一还多一些的地方。也就是，一颗通信卫星所发出的微波，可以达到地球表面上三分之一还多的地方，反之，这些地方发出的微波，也能被这颗卫星接收到。那么，只要在赤道上空等距离发射三颗通信卫星，它们的通信范围就可以覆盖住整个地球，从而实现全球范围的卫星通信。现在，在太平洋、印度洋、大西洋上空就各有一颗国际通信卫星，这三颗卫星和地面上的卫星地面站一起组成了一个全球通信网。通过这个通信网可以把在任何一个地方进行的比赛演出等实况及时传到世界各地。

通信卫星发射成功并开始正常工作后，并非万事大吉。太空中的各种因素会使通信卫星飘移出预定轨道，地面站必须时刻监视、遥控卫星的轨道位置和运行姿态，使它“循规蹈矩”。最初发射的通信卫星，其寿命仅一年多，而如今的已可达到近 10 年。

北京与欧洲各国都在印度洋上空那颗通信卫星的传送范围之内，彼此之间的通信都靠这颗卫星来转接。要是两地分属两颗卫星的通信范围怎么办？如新西兰的惠灵顿与奥地利的维也纳就分属太平洋和印度洋上空那两颗卫星的传送范围，这两地要互相通信，可由惠灵顿地面站通过太平洋上空的通信卫星将信息先发到北京或香港的地面站。因为北京或香港地面站是两颗卫星通信范围的重复区，故可再由北京或香港地面站通过印度洋上空的通信卫星将信息传到奥地利的维也纳。反之亦然，这样远隔重洋的洲际信息传递过程犹如弹跳跨越，其传递路线可简化为：

惠灵顿 ⇄ 太平洋上空的通信卫星 ⇄ 北京或香港 ⇄ 印度洋上空的通信卫星 ⇄ 维也纳。

由此可见，卫星通信距离远，通信范围大，可以实现全球通信，而且不受地面条件限制及气候干扰，可靠性高。卫星通信速度快，用它传输的长途电话比原来有线传输快几百倍，而且可同时传送 10000 余路电话和多路彩色电视节目。现在已有 150 多个国家和地区总共建立了近 1000 个通信卫星地面站。我国也于 1986 年 2 月 1 日成功地发射了第一颗实用通信卫星。通过这颗卫星展开了电视、电话、广播、电报、传真等多项卫星通信业务。如今卫星通信正迅速发展教育、气象、医疗、救灾抢险和导航等领域。随着卫星转发能力的增强，家庭电视机仅需配上直径 1 米左右的小型接收天线，就能随时收到世界各地精彩的电视节目了。

## 三、无线有线共携手

电磁波的发现与运用给人类通信事业带来了飞跃发展。电视的发展也十分迅速，单靠电磁波无线发送的电视节目，由于电视频道范围的有限，只能

发送为数不多的节目。如今大城市高楼林立，空中的各种无线电波错综复杂，这些都势必干扰电视信号的接收，使图象出现雪花和重影现象。有线电视的出现终于解决了这些问题。有线电视正在世界各地迅速发展起来，有线电视数、节目频道数和用户数都在急剧增长。而且，国外科学家利用现代计算机技术已建成了能进行双向运输的有线电台，可以向有线电台发送信息，提出要求。如果你可以随时在有线电台的电视片库中任意挑选你所喜欢的节目，请有线电视台即刻播放；你还可以利用有线电视方便地进行电视购物、与其他用户互相通信等。

采用通信卫星传送电视节目，优点是覆盖面积广，传送不间断，传输容量也大。而有线电视的优点是能多频道、高质量地把信号传给用户。因此人们预料，把这两者结合起来，实现“卫星传送，有线分配”，是未来电视发展的主要方向。

## 第五节 光纤通信

现代科学研究表明，光事实上也是一种电磁波。（只是它的波长短）那么，为什么光不能像无线电波那样，作为声音图象等信息的载体，把这些信息传送出去呢？因为，普通光比较混杂，玩过三棱镜的同学可能知道照耀大地的光经过三棱镜可以分成七种颜色的光，而作为信息载体，则要求单一而稳定的光。1960年，一项重大的发明诞生了，那就是研究成功了激光器，产生了激光。

### 一、激光——光之骄子

激光就是一种单纯的光。与普通光相比，激光具有如下一些特殊的性质：

一、亮度高。我们知道，太阳光是极其灿烂的，即使绚丽多姿的霓虹灯在太阳光下也黯然失色。而激光则不同凡响，亮度比太阳光还要高出许多倍。

### 二、信息社会的“神经”——光纤

发散度极小。普通光是向四面八方发散的，只要点亮一盏灯，就会把整个屋子照亮。如果要让光朝一个方向传播，就必须安上一些聚光装置。如手电筒，在光源处装上了反光镜，把本来朝各个方向传播的光汇集起来往一个方向传播。激光器则不需要安装任何聚光镜，天生的就只朝一个方向发光。激光发散度极小，所以称为平行光。

此外，激光还有颜色单纯、稳定及闪光时间极短的特点。这些特点，使它在许多领域得到了广泛应用。人们理想的单纯光终于找到，于是人们准备把一些信号“加载”在激光上送出去，实现激光通信。可激光和我们前面提到的微波一样，只能直线传播又不能绕过障碍物。这次，人们选择用有线方式——光导纤维传输。

### 三、信息社会的“神经”——光纤

光导纤维简称光纤，它一般分为两层，里面的为棒状内芯，直径比一根头发丝还要细；外面又包了一层，称为包层。我们知道一般导线的构造，光纤与导线构造相似，只是它非常非常细，因为是以石英为基本材料，所以是透明的。一般包层外面还覆盖着一层塑料来保护它。在实际使用中，人们把许多光纤象扎辫子那样编成光缆，可以增加它的强度和韧性，便以敷设，而且可以进行多路通信。光缆可以敷设在陆地上，也可在海底。跨越大西洋、北太平洋和连接中日的海底光缆已经投入使用，其他海底光缆也正在敷设

中。这些越洋光缆几乎可以将整个地球缠绕起来。

我们知道光“碰壁”会反射，光纤通信正是运用了这一点。在进行激光通信时，载着信息的激光从光纤的一端按一定的角度射入，就沿着光纤向前传输，当它在光纤弯曲处遇到内芯和包层的界面时，就会“碰壁”发生反射，回到内芯，继续向前传输，到弯曲处又发生反射。就这样经过多次反复，激光就从光纤的一端传到了另一端。接收端再把激光中的信息“释译”出来，我们就接收到还原成原来形式的信息。

光缆不仅重量轻、体积小，而且有寿命长、传送距离远和不易受到各种电磁波的干扰，保密性强等优点。此外，光纤通信容量极大，一条用光纤组成的光缆从理论上计算可同时通几十亿路电话。

当今世界上正掀起一股用光缆来构筑“信息高速公路”的热潮。我国正在公众通信事业上大力发展以光缆为骨干的大容量长途数字通信网，而且许多部门还建立了专用光缆通信网。国家气象中心通过光缆将最新的气象信息及时传到国务院，为领导进行正确的决策提供科学依据。最近，许多大城市的电话局也开始采用光缆进行通信。

可以预见，在不久的将来，被喻为信息社会的“神经”的光纤，将进入办公室，让人们在像信息高速公路那样的通信网络上纵横驰骋。

## 第五节 遥望未来通信

无线电技术的每一步发展都为人类文明的发展起着举足轻重的作用。无线电通信的广泛应用，使地球变得很小，整个世界能瞬间连接在一起。“秀才不出门，全知天下事”的佳话已成现实。人们坐在电视机前，即可看到国外体育比赛和宇航员登上月球的实况。

然而，无线电波也并非完美无缺，它无法穿透地层，也不能深入海底。在地铁中，你的收音机可能会听不到广播，你的无线传呼机可能会收不到信息。在海洋深处你可能无法用无线电波与外界保持连络。

科学发展是永无止境的，人类探索自然界的奥秘也是无止境的。多少年来，科学家们一直在探求摸索，宇宙间是否还存在着更好的信息传输媒介。

### 神奇的中微子通信

50年代以来，高能加速器和高能中微子实验的发展，使人们找到了一种穿透能力极强的基本粒子：中微子。它不带电荷，呈中性，运动速度与光速一样直线传播，没有反射、折射和散射等现象。更难能可贵的是，它具有无孔不入的穿透能力，任何物质也挡不住它。甚至对于地球，它也毫不费力的穿过去。它还能方便地穿透大气层上的电离层，完全不受太阳黑子和其他外界因素的影响，直穿宇宙天体。

科学家们将中微子看作是最为理想的通信手段。它不受外界干扰，稳定可靠，保密性强，可以实现地球上任意两点的直接通信。此外，它还能对地球几千千米的深处进行拍照，探测地下宝藏。如果能用它作媒介，无论在地球深处还是深海海底，人们都可以及时与外界进行无线通信。

### 单磁极通信

我们知道，任何一块磁铁都有南北两极，而且总是指着南北方向。为什么会这样呢？因为我们的地球是一块大磁铁，它的磁北极在地球南极附近，磁南极在地球北极附近，而两块磁铁总是异名磁极相互吸引。那么，能不能

用这种吸引力来传递信息呢？如果有一种只有磁北极（或只有磁南极）的单磁极子放在地球北极圈（或南极圈），它就会自动地朝南极（或北极）飞去，不就可以传递信息了吗？

当然，至今还没有一个人找到这样的单磁极子。我们知道，一块磁铁不管把它分为多少段，它总还是有南北极。要找一个真正的单磁极子真不容易啊，但科学家们并不气馁，几十年来仍一直在孜孜不倦地探索。

#### 引力波通信

牛顿从苹果从树上掉下来这一司空见惯的现象中得到启示，发现了万有引力。现在大家也都知道月亮围着地球转，地球围着太阳转，都是有了万有引力。那么万有引力是什么？它看不见又摸不着，却又随时随地地存在，地球虽然离太阳很远很远，但它照样起作用。

著名科学家爱因斯坦曾预言：引力也是一种波。如果引力也是一种波，是不是也可以像电磁波那样作为信息传输媒体呢？科学家们始终坚信，总有一天人类会同利用电磁波那样让引力波为人类的通信服务。

## 第三章 电脑

当人类把第一颗人造卫星送入太空后不久，苏联就率先实现了载人飞行，使人类的活动开始走向广阔的宇宙空间。如果说这是让人类插上了双翅，自由飞翔于宇宙天体间，那么电脑的出现则是人类脑力的延长和智慧的结晶。

### 第一节 谈谈电脑的身世

电子计算机发展到现在已远不是最开始的单一的计算工具了。因为它有“记忆力”，又会“思考”问题，进行复杂的推理证明，与我们大脑的作用相似，所以又称它“电脑”。

别看它“年岁不大”，从世界上第一台电子计算机——1946年诞生的“埃尼阿克”到现在不过四五十年时间，可它却在迅速成长，已更新了五代。

第一代当是以“埃尼阿克”为代表的电子管计算机。我们来看“埃尼阿克”：它每运行一小时就会出故障，修理的时间比使用的时间还要长；它重达30吨，占满了近200平方米的整个实验室，简直是个庞然大物。同时它又“反应”极慢，每秒钟可以运算5000次，与现在一般的电脑相比可算是太慢了。但这个速度比起人类以前的计算工具，无疑是一个巨大的飞跃。

由于新材料的不断开发，电脑迅速地更新，成本一次次降低，体积进一步缩小，而且耗电量小，可靠性高，计算速度更快。发展到第四代，一台电脑的重量不到半公斤，计算速度每秒上亿次，可以放在手掌上，装在衣袋里。如果把它和它的始祖放在一块儿，“埃尼阿克”是怎么也不会相信自己的作用会被削减到这么小，而对于它的小而精，就只能自叹不如了。

第五代计算机又称为人工智能计算机。它不仅运算速度快，而且可以识别声音图像，还可以自己编程序，还能学习和推理。而第六代计算机国外已在开始探讨研究。

电子计算机在如此迅速地发展着，差不多每10年就要更换一代。其功能和速度直线上升，而价格越来越便宜。如果汽车也像这样发展，那么现在10块钱不到就能买到一辆汽车了。

有位作家曾说过，可以弄清楚过去5万年的历史，却不一定能知道未来500年的事情。的确这样，如今尤其如此，计算机的发展，不要说500年，就是50年也难以预料。新型计算机的研制工作在日本、美国，以及欧洲一些国家正紧锣密鼓地展开着，因为电子计算机的发展已不是一个简单的科学技术问题，它已成为当今世界决定力量对比的重要因素，对人类社会产生着巨大的作用。现代科技的发展，已使计算机几乎渗入了一切领域。

#### 一、漫游电脑世界

我们前面讲程控电话时就曾提到了电脑控制，其实，在当今很多的领域，如军事、生产等方面都有广泛的应用，并形成了一个丰富多彩的电脑世界。

##### （一）数学世界的强将

我们知道，计算是电子计算机的“老本行”，虽然现在计算机趋向“多面手”发展，但它却没有丢掉它的计算能力，反而更加精湛了。

##### 四色猜想获释天下

你知道“四色猜想”是怎么回事吗？它是这样的：如果给地图上的每个

国家都涂上颜色，并且相邻的国家要用不同的颜色区别开来，只要四种颜色就足够了。你也许以为这好像是很简单的事情，用不同颜色去试就得了，其实才不是这样简单呢。它是数学中著名的世界难题，在 1840 年时就已被德国数学家默比乌斯提出来了。因为它像其它著名的数学世界难题一样，形式简单，内容有趣，且还有实际意义，所以它很快就引起了众多数学家的注意。200 多年来，许多的数学家都卷入了这个问题的探讨之中，结果都没有取得成功。

不过在数学家们的努力下已取得了一些进展，只剩下最后一步就可以得到证明了。但这最后的一步也是最难的一步，因为这要考虑成千上万种所有可能的组合情况，又要一个个地验证。如果用人工来进行这项工作，几辈子都完不成。数学家们不禁望而生畏了。

终于，计算机登场了。1976 年，美国数学家阿佩尔和哈肯在一台每秒钟运算 400 万次的计算机上花费了 1200 个小时，进行了 100 亿次逻辑判断终于证明了四色猜想。这一消息立刻引起了科学界的轰动。

数学为计算机的诞生和计算机科学的建立立下了汗马功劳，而今是计算机对数学以“涌泉相报”的时候了。用计算机来证明数学定理，已是定理机器证明的研究内容。

#### 圆周率值无限增长

圆周率 $\pi$ 的值我们常取 3.14。我们也知道 $\pi$ 是一个无限不循环小数，从古代，人们就开始了 $\pi$ 值的计算。虽然在实际生产生活中，没有必要把它算到小数点后若干位上去，但探索未知世界是人类的天性，何况在计算 $\pi$ 值的过程中，人们不断地发明着新的计算方法，这些方法可有效地计算许多其它问题，为人类作出贡献。

到 1949 年，两位美国人佳奇与史密斯精确地算到 $\pi$ 小数点后的 1000 多位。但人计算花费的时间精力之多不说，计算的位数越多就难免会出错。19 世纪的英国数学家香克斯花了 70 年的时间把 $\pi$ 算到了小数点后 700 多位，后来才发现，他只算对了 500 多位，后面的全错了。

电子计算机发明以后，人们自然而然地想到用电子计算机来计算 $\pi$ 值。一方面让计算机大显威力，另一方面又让人们继续探求 $\pi$ 的奥秘。因此，在 $\pi$ 的计算上，人们似乎在进行着一场奥林匹克竞赛。当有新的计算方法发明，或有更高性能的计算机建成，人们就要用来计算一下 $\pi$ 。所以， $\pi$ 值不断创“世界纪录”，又打破“世界纪录”。最近，加拿大的乔纳森·博尔温和彼得康博尔温兄弟使用了最新的电子计算机，花了 56 个小时，算出了 $\pi$ 值小数点共 42.9 亿多位数字，创造了新纪录。如果把这个结果打印出来，按每百米打印 6 个数字算，那么整个数字长度近 7200 千米，比长江还长近 1 千米。报纸在报道这一新闻时不得不请读者原谅不能将这一天文数字印发，因为如果要发表，即使把报纸的每行填满，最终刊登完毕也要到 2004 年的 12 月 20 日。所以，这家报纸只公布了最末一位数：8。

电子计算机的计算能力在各个领域大显身手。在生物遗传、化学研究中，计算机有着无以比拟的优势，为核糖核酸、蛋白质和胰岛素的人工合成起了重要作用。而在原子弹、导弹、宇宙飞船等尖端科技领域中所发挥的作用尤为显著。我们曾见过卫星发射前指挥部繁忙景象的报道，那里最为繁忙的还数计算机。从卫星运行轨道的计算到卫星运行时的实时测量和控制，从掌握卫星的运行规律到及时准确地纠正卫星飞行的轨道，都由电子计算机完成。

在“阿波罗”飞船登月飞行的指挥部里，就有1万多台各种类型的计算机时时刻刻地工作着，宇宙飞船的重量、运载工具的推进力、火箭的发射角度，预定的飞行轨道等等都得用它反复计算，并且计算精度要求非常高，否则就会“差之毫厘，失以千里”。

在气象预报工作中，预测天气变化也要进行各种数据的综合计算。这种计算十分复杂，有时要涉及2000多个数据，用人工计算气象预报要求及时、准确显然是不现实的。电子计算机计算的快速准确在这里发挥了重要作用。如澳大利亚气象研究人员将16台电子计算机连接组成计算机的并行系统，能进行图形识别，分析和推测天气变化过程，并将未来的三维气象变化云图及时准确地显示在屏幕上。它多次准确地预报了灾难性气候的出现，避免了重大损失。

## （二）“老行当”外显神通渊博聪慧的秘书

1980年夏天，美国旧金山的一些秘书小姐手持“不许剥夺我们的工作”的标语牌走上街头，举行了反对办公室使用计算机的示威游行。这件事从一个侧面反映了计算机进入办公室后全面提高了秘书工作效率。

我们知道电脑具有惊人的“记忆力”，一台普通的电脑能轻松地记住上万人的档案和上亿字的各类文件和资料。如果需要查找其中的任何内容，只需几秒钟就能“回忆”起来并显示在屏幕上，并且可以通过打印机打印成文。

不过一台或几台电脑的记忆容量毕竟有限，如果你要查找的资料它没有怎么办？去图书馆查吧，费时费事不说，还不一定能找到；通过收听广播电视，又不能由你主动选择。不用急，有了连接全国乃至全球的计算机网络，就可以帮你快速找到你需要的最新资料。网络打破了地域与国界的划分，如同给人类插上了翅膀，使人类可以大步跨越时空。通过网络你可以方便地与其他单位部门随时互换文件资料，甚至还可以通过网络作生意。通过网络进行无纸贸易，用人工填写、打印的很多烦琐工作也只是“弹指一挥间”。不过，计算机与人争“饭碗”的现象已引起了人们极大的关注。

### 慧眼独具辨真伪

如果你在银行存了钱可就得记牢印鉴和密码，否则就取不到钱。不过最近研制成功的计算机指纹识别系统投入银行使用后便可以解决这一问题了。计算机指纹识别系统已在美、日、德等国投入使用，我国的陕西省工商银行最近也开始采用这一系统。

你在银行开户时将指纹存进电脑，作为你身份的证明。当你到银行取钱时，只需把手放在摄像机的荧屏上，摄像机便把你的指纹图像送进去，阅读器对指纹进行辨别，如纹型、指位、纹线的交点和端点、指纹涡的终止和分叉等等，然后迅速地在它的“记忆库”里查找，找到你原来储存的指纹，确定你是真正的储户，然后就按照你的需求将钱输出。你一定怀疑会有别人的指纹和你完全一样而冒领了你的存款，其实你大可放下心来。因为目前全世界除了发现20多个无指纹的人以外，尚未发现过指纹相同的人，所以这种识别方法准确性极高。这样你就可以不必担心遗忘了号码或被人冒领了。

电脑文体识别技术还在历史考古中发挥了巨大作用。英国科学家用电脑发现了伪造的福尔摩斯侦探小说，也发现了莎士比亚的一个新剧本。同时，它还能对文物上的文字进行分析、识别，确定文物的年代和作者，山东省枣庄市博物馆运用电脑文体识别技术，对一把残破的青铜剑上的两行铭文进行分析，推断出此剑的铸造年代为公元前259年~256年。



## 可视电话系统

现代通信使人们大步跨越时空，这其中电脑发挥了重要作用。在我们前面讲到的现代通信工具，像程控电话、寻呼机等都涉及到了电脑。现在，最新可视会议系统还能让你身临“纵然远在天涯，如同近在咫尺”的境地。只要在你的电脑上增添影像捕捉卡和摄像机，就可以通过公共数字电话线同各与会者面对面的交谈，对方的音容笑貌，有关的图表文件，实物模型，甚至实况实景，都栩栩如生地显示在屏幕上。当然你还可以借助这一系统对远方的亲友诉说思念之情，如同“促膝”面谈。计算机进入办公室除了存取款方便迅速以外，还能给领导提出“建议”，供领导者权衡利弊，选择最佳方案。它“考虑”问题十分周到，不会“遗忘”任何微小的细节。

## 书刊报纸不用纸

提起报纸，你自然就会想到《××日报》、《××晚报》，上面印满了大小黑字和照片。可你听说过电子报纸吗？这种报纸是不用纸的，但你却得有电脑、电话才能阅读。

我们知道一般报纸都要耗用纸张和油墨，还得排版、印刷，再由邮递员送到每个阅报者手中。因为我们对这习以为常，便不觉得有什么麻烦的。但你看了电子报纸后，一比较就可以看出普通报纸是多么费时费力了。

看报，你得先向报社订购。而在你要看电子报时，你可以打电话过去选择你想看的内容（比如是卫生保健方面，还是国内外最新消息，还是漫画），那么编辑部就会根据你的要求，通过通信网络传输给你的电脑。你就可以直接从你的电脑屏幕上阅读这些内容了。你如果觉得哪幅图片有意义，有哪段文字对你启发很大，还可以把它们打印出来加以保存，或直接让电脑帮你保存。

可见，电子报纸不仅不用油墨纸张，而且不用人力排版、递送，节省开支，成本低廉。又因为它发行周期短，提高了新闻的时效性，使得它有较强的市场竞争力。美国的《华泉街日报》已经推出了全球第一份电子报纸。到1994年，美国的电子报纸已达到3150家，是1991年的7倍。

可以预计，在不久的将来，人们起床后第一件事就是打开电脑，选择所订阅的电子报刊，了解最新的消息报道。

## 图书馆里没有书

你到图书馆看书的情况是怎样的？是不是先到一排排的检索卡片箱前，逐个儿地翻找卡片，然后抄下检索卡片上的号码到架中去找？读书时遇到好的文章你得迅速抄下来，才能腾出更多的时间阅读。那么，现在请跟我到电子图书馆来。

不要奇怪这图书馆里没有一本书却净是整齐排列的电脑。你选择一台电脑（随便哪一台）坐下，打开电脑。好了，你要读什么书请告诉电脑。看完一页之后可以让电脑“翻一页”，你觉得这篇文章很好？需要抄录的话请让电脑打印输出，不到一分钟就可以完成。这时你才明白吧？这里的每台电脑就是一个图书馆，你可以在这里方便快速地查找资料、图书，可以通过你面前的电脑屏幕在全球的知识海洋中漫游，寻觅你所需要的信息。在这里绝不会有检索的烦琐和摘抄时的匆忙。

电子图书馆如此方便还得力于光盘。光盘容量大、可靠性高。最近出版的一张5英寸的光盘存储了《美国百科全书》共21卷，其中包括33000篇文章，2000幅彩色图像及30分钟的音乐。所以，用不了多少光盘，就可

以容纳下相当于一座图书馆所有的藏书了。随着多媒体技术的发展与普及，具有图、文、声、像的多媒体光盘已大量推向市场。

#### 消费不用钱币

信用卡在今天已不是什么新鲜事物了。但你是否知道它的使用也离不开计算机呢？信用卡是一种磁卡。它把你的银行帐号、密码等按照国际标准编码以后记在磁条中。当你去取款时，只用把它插进电脑读卡机，那么你卡上的信息就被银行的计算机系统获知了，你就可以方便地存取钱款。同时，你外出旅游，商店购物，只要这些单位的计算机与你存款的银行是联网的，或者你的信用卡被这些单位认可，你就可以用信用卡直接当现金支付。其余的工作就是这些单位与你存款的银行之间的事了。所以有信用卡，你就不用带出门时带厚厚的钱包，并为它的安全小心谨慎了。

但你想，你要在某旅游地带回一些小纪念品，那卖货的小摊主会要你的信用卡吗？肯定不会。但你的身边又没有现钱，怎么办？自动取款机应运而生了。你把信用卡插入后，读卡机马上进行仔细辨认，如果是无效卡就会将信用卡退出或没收；如果是有效卡则马上报上计算机网络根据你所取的钱款数从存钞器中提取现钞，传送出来，然后自动将信用卡退出。这时你的信用卡已减去了你的取款了。这之间的时间非常短，转眼间已有现钞捏在你手中，你可以随意到摊前挑选纪念品了。

最近在国际上开始流行一种智能卡，外型与普通信用卡相似，但内部结构却复杂得多，被称为“电子钱包”，比一般的信用卡更安全，不会被他人窃取或被读卡机破译其中的个人密码。

#### 神眼 CT 探奥秘

医生多么希望能看到病人的内部器官，以便准确地诊断疾病。长期以来，“望、闻、问、切”四诊法一直为医生诊断疾病所用。而现代计算机的发展终于可以使医生直接“看”到身体内部的活动情况而作出诊断，这就是 CT 技术。其中 C 就表示计算机。CT 技术利用了能透过物体的射线或超声波，用得较多的是 X 射线 CT。因为不同的器官有不同的透射性，所以就可以得到人体内部器官的立体图像。但 X 射线 CT 检查对人体有一定伤害，所以 CT 检查 X 光使用时间也很短。不要担心它匆匆而过“看”不清楚，它可在不到 2 秒钟的时间内完成几十张图片的拍摄呢！不过人们还研制出了对人体无害的超声波 CT 和核磁共振 CT 装置。超声波 CT 对肾脏、肝脏和胰腺的检查十分有效，还可以清楚地观察到胎儿是否畸形以及他心脏跳动的情况。核磁共振 CT 装置可以找出正常组织和病变组织之间的细微差异，从而能捕捉到早期的癌症和其他疾病。

CT 不仅在医学上发挥着重大作用，在现代考古学中也显示出了神奇的功效。例如，以前要研究木乃伊，就必须打开层层包扎的麻布，这不仅麻烦，而且容易造成尸体的损坏。有了 CT，则不用损坏木乃伊的一丝一毫，就可以清楚地看到庐山真面目了。美国考古学家米隆·马克斯采用高清晰度 CT，对一具 3000 年前的著名歌唱家的木乃伊研究后，给我们再现了这位歌星生前的容貌：她身材适中，眼窝深陷，有一口整齐如玉的牙齿，长发披肩，皮肤白嫩，富有弹性。并且在 CT 所显示的图像上发现了她颅骨内有一处陷窝，由此推断这位歌星死于脑瘤，死时年仅 30 岁。

有人说，任何封闭严密的物体，只要放在 CT 面前，就真相毕露，让你一览无余。的确是这样的。地球内部的构造谁也无法钻进去亲见，只有凭想象

了，而在 1984 年，美国科学家第一次成功地利用 CT 技术重建出地球内部构造的断层像。地球深处已不是一片不可捉摸的黑暗，它已真实地显露在我们眼前。同时，CT 技术还应用于天体物理，地球物质及地质探矿等许多领域，为人类发展发挥着重大作用。

#### 艺坛上的后起之秀

孩子们是动画片的忠实观众。动画片上的小动物、人物漂亮，色彩鲜艳明快，讲述的故事令人感动，受到很多观众——不仅是孩子们的青睐。

可你知道人工制作动画片时编辑及工作人员是怎样辛勤地劳动的吗？动画片放映一个小时，就需要画 80000 多幅图画，而且每一幅图画又要不断地修改。可见动画片的制作是一种漫长而艰苦的工作，需要耗费大量的时间和物力、动画工作人员，这也是动画片为数不多的原因之一。有的木偶动画片还得用木头、泥巴或竹枝等等很多的动物、人物模型，很费工、麻烦。

计算机走入动画领域后，就给动画艺术带来了新的活力。运用计算机，可以把少量的画片输给计算机，或直接在计算机上画图，计算机就可以按编辑人员或要求使人物抬手、奔跑，或要小鸟衔起花朵展翅飞翔，或者要猫瞪眼守在老鼠洞口摇动尾巴等等，自动把输入的画片连成连续的画面。这样，制作一部动画片的时间就大大缩短，可以很快与小观众们见面。你一定没想到你刚看过的《狮子王》、《玩具总动员》就是计算机的杰作吧？

计算机不仅用于动画片的制作，还用于真人拍摄的电影制作呢；尤其是拍摄成千上万的群众大场面对计算机来说简直易如反掌。

计算机在艺术领域充当了一个多面手。它是“乐曲家”，可以谱出很多曲子演奏给你听，由你选择最佳的乐曲。它又是“画家”，可以根据你的颜色、数据要求在屏幕上进行绘画创作，并能方便地改画，与别的画面组接。它画出的几何形体变化无穷，令人眼花缭乱。而且它的画融抽象、现实、波普艺术为一体，还成了现代绘画艺术发展中的一个引人注目的潮流呢！同时，它又是“书法家”，可以轻易迅速地写出历代有名书法家的各种字体，还可以当你的老师，可用计算机特有的光笔在专门的平板上练习并“指出”你的长进和不足。

除了上面介绍的以外，计算机还在舞台美术、舞蹈动作设计、舞台灯光变幻控制及演员服饰、化妆效果模拟、布景与广告设计制作等方面显示了它的独特功能，虽是锋芒初露，但还是让我们感到它前途不可限量。

#### 机器人向我们走来

提起机器人，就会令我们想到它的方胳膊方腿方脑袋，动作缓慢机械，但却力大无比。其实，机器人就是装有电脑的机器装置。从 1961 年第一个机器人在美国问世以来，机器人已经经历了三代，它们越来越能干，越来越聪明。

第一代的原始机器人又称工业机器人。它们只能完成几个简单的机械动作，能提高生产速度和质量，还能在许多对人有危害的恶劣环境中长时间地工作。例如机器人可以在核电站搬运核废料，清扫放射性污染的场地。还可以用机器人潜入海底探索资源。日本制成了一个有八条腿的机器人，行走时轮流用四条腿迈步，可以跨越海底的各种障碍，并且能绘出详细的海底地图。在大多数只需简单重复的机械劳动时，机器人用得更多。例如美国奇异电气公司使用一个机器人漆匠，它工作认真不浪费油漆，又不知疲劳，可以日以继夜地工作。仅不浪费油漆一项，每年就能节约出近 2 万美元。

第二代机器人是感觉型的。在它的身上，配备上了各种传感器，它能“看”能“听”，还可以让人们编程序，来适应多种不同的工作环境。例如我国浙江省一家机器厂于1991年生产了一个高近2米的身材魁梧的拳击机器人。它步伐灵活，出拳迅速有力，能挥动一双铁拳模拟各种拳击搏斗动作，上跳下蹲，左右移位，常击出令人难以提防的重拳。用它来训练拳击运动员十分有效，如同真人进行拳击比赛一样。

在西班牙的马德里体育馆内，有一位穿着击剑服、戴着面罩、手持竹剑的机器人，俨然一副击剑教练的模样。当击剑运动员持剑跃起向它进攻时，它的眼睛——激光视觉系统，可不是眼球，——看到那刺来的剑光之后能立刻作出正确无误的反应。无论对手如何进攻，这位“教练”都能应付自如，毫不费力。人们还可以根据不同的训练对象，让它同对手进行重剑，轻剑或花剑的实战训练；还可以根据运动员的特点和薄弱环节，让它进行有针对性的训练。

第三代机器人是智能型的。它不仅有很多传感器，而且不再按人们事先编好的程序去工作。在特殊的作业环境下可以自行编制程序，成为有“思想”的机器人。例如日本早稻田大学研制的“音乐机器人”，可以说就是智能机器人的典型代表。它能识读五线谱，能熟练地弹奏电子琴，并能为歌唱伴奏，而且自动调整音调。此外，它还能“听”懂人发出的一些简短命令和语言。

#### 威力无比的现代武器

武器是军事力量的重要标志。在现代战争中，有飞机、导弹、军舰、战车、火炮等武器，而指挥员要迅速获得有关战场的信息，几乎无一不需要计算机。计算机在现代战争中的应用，使现代战争发生了深刻变化。

以往战争的枪炮需要人把持，人们对那些“神枪手”尤其钦佩。而现代战争中使用的各种导弹有了计算机的制导，其命中精确度几乎达到了“弹无虚发，百发百中”的程度，是如今战场上真正的“神枪手”。导弹发出后，计算机对传感器所传来的各种数据进行及时的分析和处理，自动调整导弹的前进方向，使它能穿越各种障碍，实施高精度的打击。如美国的“战务”式巡航导弹，可以准确地命中1000千米之外足球球门大小的目标。又如“潘兴”2型巡航导弹，上面装有重约16千克重的微型计算机，利用它的制导功能，可打击几千千米外的目标。误差仅为2.5米左右。传统的高射炮装备了计算机系统，如虎添翼，精度大大提高。例如德国“猫豹”式高射炮，配上了微型计算机后，能准确在“抓下”每一架低空飞行的敌机，从而冠以“带电脑的利爪”的美名。

在1991年的海湾战争中，多国部队的指挥中心配备了数千台计算机及外国设备。多国部队的军事技术人员有针对性地编制了一整套干扰波和抗干扰波。战争一开始，多国部队首先对伊军展开了全面的电子战，使伊军的雷达，陆空联络和飞机导弹的制导系统全部瘫痪。并且，多国部队向空中发射的一种绝密电磁信号能分清敌我飞机，凡收到信号后不能“回答”的任何飞行物，都将随时遭到导弹毫不留情的痛击。

同时，有的现代战争武器实现了自动化操作。如法国研制成功的一种只需一名战斗员就能操作的100毫米口径舰载炮，可以控制特种弹分别以1、2、3或6发断续连射的方式进行射击，并且从系统目标识别、跟踪、显示到抗干扰、故障诊断等诸方面都可实行自动化。除此之外，还出现了无需人的智能化武器，军事演习趋向计算机化的军事模拟训练方向。总之，这些使现代

武器装备实现了操作自动化、攻击精确化、反应灵敏化。

电脑渗入我们的日常生活

电脑不仅在工农业生产和国防，经贸上发挥着越来越重要的作用，而且还全面地向我们社会生活的各个领域迅速扩展。

你走进理发店，有电脑美发设计，来到歌舞厅，有卡拉 OK 点唱。还有电脑购物、电脑门诊、电脑游戏、电脑翻译、电脑教学……真是五花八门，不胜枚举。

就拿电脑教学来说吧，它们涉及的科目已达到 1000 多种，而且它们的教学效果并不亚于课堂教学。计算机辅助教学程序出的题目由浅入深、循循善诱。做对了，会为你放一段音乐或动画，或表扬你“真棒！”；做错了，也不会责骂你，会鼓励你“再想一想”。如果又错了很多次，它会将有关的课程内容和练习题显示出来，让你复习训练，直到最终掌握。有时还伴用做游戏的方法让你答题，会让你兴趣盎然，越学越有味。电脑屏幕上那位不知疲倦的耐心的老师，随叫随到，全天服务，真是方便极了。同时电脑还能在屏幕上把三维立体图形随意变换视角，让你看仔细；还可以演示化学、物理实验、真实生动。

又如日本一家电子公司经过 3 年的努力，花费 200 万美元，开发的五种电脑按摩椅。它不仅可以通过按摩使你全身肌肉得到放松，更有趣的是，坐在这张椅子上，你可以看到一幅幅天然美丽的立体影像，如微风轻拂的草原，朦胧的山谷和迷人的日落。一时间，身心疲劳飞到了九霄云外。

## 二、电脑家庭新感觉

当电脑普遍进入寻常百姓家庭之中时，我们的家庭生活会变成什么样儿呢？让我们一起去看看。

早晨醒来。你先打开电脑。你订阅的电子报纸已在等你查询，选择内容，你可以方便地查阅到你最想知道的世界新闻。这时，电脑中的语音合成器就会把有关的新闻朗读给你听。如果你还想进一步了解详情，可按一下遥控器上的按钮，有关内容就会显示在屏幕上。

晚上，结束了一天的工作之后，你可躺在电脑按摩椅上，轻轻地按一下遥控器上的按钮，你就可以一边接受按摩，一边舒舒服服地聆听电脑为你朗读的世界名著，或者悠闲地欣赏图画，或者享受悠扬动听的音乐。

计算机还负责着家庭的收支、转帐、以及家庭成员的工作、学习与健康状况等文档的管理。它还时刻测量着室内的温度、湿度与空气的含氧量，同时控制着空调器的运转。当空气中的污染超过指标时，它会自动开启净化器，将有害的物质转化为无害的成分。它还可以进行高压静电除尘，释放无臭氧负离子，使你的居室片刻功夫就充满了清新的空气。

在我们家中，将会出现能听语言指挥的洗衣机、洗碗机、缝纫机、游戏机及摄影机，都是用了计算机才变得这么“听话”的。不久的将来，智能电脑机器人会成为我们家庭的一位必不可少的成员。它是一位能干又聪明的全才，可以包揽厨师、女佣、医生、法律顾问和家庭教师等职务，为你端茶送水，做饭洗衣，又可随时回答你的各种问答。当主人外出时，家庭计算机系统将担负起警卫的防盗、防火职责，一旦发生意外，它就能及时迅速地报警。

对未来的展望引起了我们无限的向往之情，那相对于眼前近乎完美的生活，都是因为有了电脑。电脑为什么会有这么神奇的力量呢？我们不禁有打开电脑看个究竟的愿望。

## 第二节 电脑的构成

### 一、电脑之“脑”——CPU

我们说电脑具有人脑的很多动能，而人脑的司令部便是大脑、小脑。那么，电脑的“脑”是什么呢？电脑的司令部就是 CPU，也就是说，CPU 就是计算机的神经中枢，是电脑之“脑”。

要了解 CPU 的功能，还得先了解计算机的各个组成部分。一台完整的计算机是由 5 个部分组成的，它们是：控制器、运算器、存储器、输入设备和输出设备。如果把计算机比作是一座信息加工工厂的话，那么输入设备好比是原料供应部门，输出设备就是产品销售部门，运算器就是信息加工车间，控制器就是工厂的总指挥部，储存器就是成品仓库。那 CPU 呢？CPU 就是把控制器和运算器以及其他一些辅助电路集成在一起的一块集成电路芯片。你看，把 CPU 比作计算机的神经中枢或电脑之“脑”，是再恰当也不过了吧！

CPU 是电脑的“脑”，那么它是怎样工作的呢？其实，它和我们人脑差不多。比如我们的脑神经有的管我们说话，有的管我们走路、运动，有的管我们视觉等，分工细致明确，互相协作，密不可分。电脑的“脑”也是如此。CPU 最主要的部分是控制器和运算器。CPU 中运算器运算的数据取哪些，是进行哪一种运算，运算的结果怎样处理，是直接输出还是先存进“仓库”备用？这一切都是由控制器来控制的。剩下具体的几百加几千乘以几分之几等等工作就由运算器来完成了。它是个兢兢业业的仆人，对控制器的各种“分配”任务只管去老老实实地去服从，每时每刻听从控制器的各种调遣，不停地进行着各种运算和逻辑判断，紧张地工作。所以，要是计算结果出了错，可不关运算器，那是控制器出了问题。这样看来，控制器好像比运算器权力大，可以任意指使运算器工作。但你想，如果没有运算器，那控制器的指令还有谁去完成呢？所以，它们俩是密不可分的合作伙伴，没有运算器，控制器也就成了“无兵之将领”，“光杆司令”一个了。

控制器当然非常重要，它可说是计算机的总指挥部，不但指挥着运算器的工作，而且还指挥和协调着其他各个部分的工作。那么，它是怎样发号施令的呢？

就像我们人与人之间交谈时运用我们人类通用能懂的语言，鸟兽之间交流要用它们理解的鸟言兽语一样，计算机也有它自己的语言，这就是一系列操作指令。控制器正是用这些指令来给它的内部成员分工、“对话”的。机器语言很特别，它是一组二进制操作码，特征不明显，不便于记忆，所以事实上人很少使用机器语言。

那么，不用机器语言，人怎样才能向计算机“发话”呢？不要担心，人们发明了很多专门用来向计算机“发话”的语言，还有相应的“翻译官”——软件。当人们用这些语言向计算机发话时，“翻译官”就把这些语言“翻译”成机器语言，“说”给计算机“听”。计算机“听”懂后便立刻按此执行命令。因为这“翻译官”是非常优秀出色的，几乎能在人们传输指令的同时就迅速“翻译”出来，并传达给计算机去执行，所以，人们与计算机的“交流”非常方便迅速。

### 二、CPU 的运算速度

CPU 是电脑的神经中枢，那么，这个“脑”子的聪明不聪明，灵活不灵

活是什么决定的呢？就好比一个人每分钟可以算 20 道题，而另一个人每次可以算 25 道题一样，后者的运算速度当然比前者快，我们也就因此说后者比前者聪明灵活。CPU 也有运算速度，用每秒钟可完成的运算次数来表示。

CPU 的运算速度跟什么有关呢？

首先是它的数据宽度，它表示 CPU 的一条指令最多可处理多少位数据。比如一台 8 位的计算机每次能对一个最多 8 位的数据进行处理，如果超过 8 位，哪怕只是 9 位，也要分两次进行。但如果是 16 位的计算机，那么数据就可以扩展到 16 位，9 位的数据当然可以一次完成。由此可见，CPU 的数据宽度越宽，计算机的速度就越快，当然就更“灵敏”了。

再就是主频。其实主频不是一个很深奥的语言，就是指的一种节拍。计算机在工作时，CPU 中每一条指令都是根据预先设计好的步骤，按一定节拍完成的。节拍越快，速度当然就越高。就像一台电脑如果一拍完成 10 条指令，而另一台电脑半拍完成 10 条指令一样，后者的速度当然比前者要快。

说到底，CPU 的运算速度还是和它的材料有关。CPU 芯片更新迅速，推陈出新，正是“脑”的不断更新，才推动了计算机的迅猛发展。

### 三、电脑的“感觉器官”

如果没有眼睛看到五彩缤纷的世界，没有耳朵捕捉大自然的各种声音，没有鼻子闻到气味，没有皮肤感受温暖寒冷，那么我们将对这个世界一无所知，我们的大脑将封闭在头颅内衰亡。正是因为有了这些感觉器官获得外界的大量信息，大脑才会因此而活动，作出反映。而电脑，也有它的“感觉器官”，它们的作用是获得人们输入的各种指令和数据，以供“脑”的加工使用。这些“感觉器官”就是计算机的输入设备，其中最常用的是键盘，还有鼠标器和扫描仪。

键盘上的按键排列基本上与英文打字键盘相同。现在电脑一般采用标准的 101 键键盘。其按键分为两类：一类为字符键，一类是控制键，字符键是输入各种文字信息的。如数字键上每个键代表一个阿拉伯数字，在进行数学运算时就通过这些键打出具体数据；又如英文字母键，在要输入汉字时就要用到这些键，因为每个字母代表一定的笔画，几个字母就可以确定一个汉字了；还有要确定加减法选择“+”“-”号的标点符号键，不打字要空格的还有空格键。控制键则用来输入一些特殊的信息，如暂停键和屏幕打印键等等。

鼠标器外形如一只长尾巴的小老鼠，能方便灵活地移动，是一种正在不断普及的计算机输入设备。它有两种类型，一种是光电式的，它的“腹”部装有发光管，在一块专门的平板上滑动。平板下压着图片或文字，随着鼠标器的移动，图文反射的光的变化便产生相应的电信号传入计算机，并可以在屏幕上显示出来。另一类是机械式的，是通过它底部小球滚动来产生相应电信号的。

现在市场上又出现了键盘与鼠标器合二为一的输入设备，则免去了鼠标器使用的桌面空间。

对于图片，小幅的可以由鼠标器的移动完成，对大幅的图片就无能为力了，这便由扫描仪来完成。其实可以说是鼠标器的放大型，尤其是手持式的，也是依靠手的移动来完成的。但台式的扫描仪就不同了。它的外形有点像复印机。将要输入的图片放在一个玻璃平板上，盖上盖板，扫描头就在玻璃平板下移动，接收来自图片的反射光线。这些反射光线由一个镜面系统反射，

再由光信号转变成电信号，电信号最后再转换成数据信息，存储在计算机中，供用户随时调用。此外，扫描仪还有黑白扫描仪和彩色扫描仪之分。

上面的是我们常见常用的输入设备。随着计算机的发展，它的输入设备也愈来愈先进，愈来愈方便。计算机屏幕一向作为显示输出信息的设备，然而如今也可以用来作输入设备。面对屏幕上的各种信息，你只需轻轻一点，它就立刻按你的要求行事，非常方便。在很多地方出现了触屏点歌，令你“点到成功”。触摸屏发展了多种类型，并广泛应用于社会的各个领域。信息输入方式还有中文手写、语音等多种非键盘输入方式。最新的笔式输入器用于银行票据的签名验证，几乎是万无一失。因为这样的输入方式不仅可以使计算机记录着所签姓名的静态图像信息，而且还记录着签名过程中笔的走向和速度等动态信息。非键盘输入方式是计算机输入方式的重大变革，缩小了人与电脑间的“距离”，用户操作时方便自如、得心应手。可以预料，随着计算机的发展及应用领域的不断扩展，将有更多的先进的输入设备出现。

#### 四、电脑的“仓库”

计算机每秒钟运算成万上亿次，要使用大量的数据，同时又产生大量的计算结果及临时接受的数据、指令。这些指令和数据都放在哪儿呢？放在有“仓库”之称的计算机的存储器中，存储器能容纳的程序和数据的最大数量也就是存储器的容量。

存储器分为内存储器和外存储器两种。

内存贮器是用于存放计算机正在运行的程序和正在使用的数据的存储器，简称内存。内存贮器又分隔成两间“房子”，一间“房子”里的储存的数据、指令只能调出，不能存进信息，就像我们心脏的左心室与左心房之间的瓣膜一样，只向一个方向打开，保证血液只输出，如果有倒流情况，瓣膜就自动关闭。这间“房子”就叫做只读存储器，它不仅只能调出不能输进信息，而且调出的内容不能修改。另一间“房子”则可以在计算机工作时随时存放或取出数据，它是数据，指令的临时存放场所，可以随时删增修改。它与只读存储器不同，是靠了电才有储存功能，一旦断电，读写存储器里原来的数据指令就消失殆尽了。

数据是怎样储存在存储器内的呢？在存储器这个大“仓库”里，分成了一间一间的许多小“房子”，这个小“房子”就是磁芯。每个小房子里放一个数字。所以每存储一个不只一位的二进制数，就得用一串磁芯。一般计算机要存储几十万个二进制数，这样就需要几百万个磁芯。好在磁芯很小，几百万个磁芯也占不了多大的地方。你一定会担心这么多的“小房子”，存放数据时会不会乱套？不会。在这个由磁芯构成的大“仓库”中，每个“小房子”都有号码，叫地址码，每个数存放进去时只能放入指定号码的“小房子”里，不许乱放，这是早期的以磁芯为存储器的计算机。现在的已经是半导体存储器，并还在继续革新。虽然存储器是越来越先进，但上面说的“小房子”结构还是未变，只是“小房子”越来越小，数目越来越多，数据输进调出“小房子”的速度也越来越快。

在计算机工作时，运算得到的中间结果和一些常用的信息放在内存，暂时不用的，就放在外存。外存储器比起内存储器来，虽然存取速度慢，但容量大，而且断电后仍能长期保持信息便于以后继续使用。

计算机的外存储器主要有磁带、磁盘和光盘等。人们最常使用的外存就要数磁盘了。



磁盘有软盘和硬盘两种。

软盘是用软塑料制成的，外形有点像薄膜唱片，两面部敷有一层磁性材料，封装在一个方形的外套里，内部有一层衬垫，以防静电和尘埃。信息就存放在它的磁性表面。对软盘进行读写的设备就是软盘驱动器，它有一对灵敏度很高的磁头。磁头“摸”过软盘就能够感受到它上面的磁性的有无，并能把磁性的变化转化为具体的信息。它也可以借电的有无来使软盘产生或失去磁性，以此来存入新的信息。当然，它的存取速度比内存的存取速度要慢得多。

硬盘通常是固定在计算机机箱内部，一般由若干片金属磁盘片组合在一起，固定在一根垂直轴上，连同驱动器一起封闭在一个壳体中。硬盘比软盘的存取速度快，且容量大，它们都不能与有磁性的物质放在一起。

软盘携带方便，但容量太小；硬盘容量大，可是不便于携带。最新流行的光盘不仅容量大，而且携带方便。它的容量相当于 500 多张软盘的存储量，而且可靠性高，可以长久保存等优点。

光盘看上去像一张银光闪闪的圆碟，就象一面银镜。在显微镜下，可以看清它的表面上却坑坑洼洼。可别小看了这些坑坑洼洼，正是它们记取了许多的信息。目前使用的大多数光盘是只读型的。使用时，光盘驱动器发出激光束，于是在光盘表面产生不同的反射，计算机便从这不同的反射光产生的不同电流而读取信息。读写型光盘已经问世，它能像普通磁盘那样反复记录和擦除信息。但这种光盘及它的读写设备十分昂贵，还不普及。

此外，大容量的软盘和可方便携带的插卡式硬盘也正在开发之中，而且已经有了成功的报道。

## 五、电脑的输出设备

输出设备好比是计算机的“脸”和“嘴”。人可以通过面部表情或说话向外界发送信息，计算机则通过它的输出设备把信息处理的运算结果告诉你。

最常用的计算机输出设备要数显示器了。计算机显示器和电视机屏幕一样。它是用一种电子枪发射电子束，打在荧光屏内壁的荧光粉发出光点，它的亮度因传来的电路信号不同而发生改变，于是形成不断变化的生动画面。这是一种黑白显示器。彩色显示器不同之处就在于它有三个电子枪，分别对应红、绿、蓝三种基本颜色，把这三种颜色按不同的比例叠加能形成黄、紫、灰、黑等很多种颜色。另外，荧光屏内壁是彩色荧光粉，所以形成的是彩色图像。

随着显示技术的不断发展，可以显示 6 万多种颜色的彩色显示器已经问世。随着计算机的小型化，又出现了薄薄的液晶显示器。

计算机的计算结果或报刊排版我们可以从电脑显示器上得知，但如果要用这些结果或版面，则要用打印机了。

打印机主要有三种类型：点阵式、喷墨式和激光打印机。

点阵式打印机价格较低，但打印出的图形文字是由一个个小点构成的，质量不高，而且打印时噪声较大。我们首先来看喷墨式打印机。

喷墨式打印机用喷墨来代替针打。它打印时，墨水带上了电。我们知道墨水的主要成分是碳，它有很多细小的微粒，这些细微的碳粒聚成一条射线，然后就由这条射线在打印纸上描绘出各种文字和图形。这种打印机体积小，质量轻，无噪音。打印质量也很高，可以和激光打印机媲美。但它却需要换

墨水，而墨水的价格一般高于点阵式打印机的色带。另外，一般的喷墨式打印机最好使用专门的打印纸，否则打印质量会受到影响。

激光打印机优点很多，它速度快、分辨率高，无噪声，打印质量无与伦比，但价格较高。目前，黑白激光打印机已经被大量运用，彩色激光打印机也已经问世。除以上三种打印机以外，近期还出现了热敏打印机、液晶快速打印机和磁打印机，使电脑打印设备更加丰富多彩。

绘图仪已广泛应用于工业、交通、建筑、地质勘探、气象预报等各个部门的图形输出设备，但它绘图速度较慢，目前正向着高精度、大幅面和快速度方向发展。

## 六、电脑的“灵魂”——软件

前面讲到的都是计算机中看得见、摸得着的硬家伙，都是一些磁性材料或者电路或者键盘之类的冰冷的器件，我们叫它“硬件”。那么电脑的神奇功能从哪里来呢？这还是靠“软件”，才能让计算机听从我们的指挥。

那么，什么是“软件”呢？

我们来打两个比方。人体本身好比是一个实实在在的硬件，头脑中积累的知识和智慧就是软件；电视机是硬件，电视台播放的电视节目就是软件。你看，一个人光有强壮的身体，而缺乏做人的起码常识和处理问题的能力，我们还能说他什么呢？买了一台电视机，把它拿到电视节目传不到的深山峡谷，这台电视机还有什么用呢？没有思想的人只能算作一个生物体；不能播放电视节目的电视机只能是一个无用的“铁匣子”。电脑也是如此，电脑处理信息有时十分巧妙，看上去比人还“聪明”，这其实主要是软件的功劳，是软件工程师的聪明才智使得他编制的软件十分完善，运行起来既迅速又可靠，令人惊叹不已。同一台计算机，硬件设备也没有变化，竟然可以实现这么多不同的功能，就是因为使用了不同的软件，就好比一架钢琴，可以弹出娓娓动听的曲谱，也能演奏铿锵有力的乐章，就看弹奏者用的是什么乐谱。

根据软件所起的作用可把它们分为应用软件和系统软件。应用软件如家庭中经常使用的文字编辑文件和学习娱乐软件等是为了某一应用目的而开发的。系统软件是应用软件的基础，没有系统软件的支持，应用软件就不能执行。

## 七、当今信息社会的杀手——计算机病毒

我们常听到“计算机病毒”，不禁想到人体病毒。一定很惊恐不安，因为电脑这样“聪明”的机器如果也会“生病”，一旦“无药可医”，那么电脑岂不就会瘫痪？电脑为人类服务岂不就没保障了？

计算机病毒的确很厉害。这种被人们称为“蠕虫”的计算机病毒能在计算机网络中慢慢地“蠕动”，不声不响地繁殖，从一台计算机爬向另一台计算机，使计算机发病，不能正常工作，甚至瘫痪。一时间，计算机用户人心惶惶唯恐遭受计算机病毒的侵袭。

其实，计算机病毒与生物体的病毒不同，不是真的什么病菌，是一种程序。这些病毒程序的危害程度有轻有重，人们把危害较轻的叫做“良性”病毒，危害较大的叫“恶性”病毒。

“良性”病毒中有许多是属于开玩笑性质的。比如使你的计算机突然发出一阵怪叫声，吓你一跳，或者使计算机荧光屏上出现“不要慌”、“跳舞吧”之类的废话。有的等你正在正常工作时，荧光屏上频频出现“我要饼干”的字样，弄得人们啼笑皆非。结果是不得不用键盘输入“饼干”字样，这场

闹剧才能收场。“良性”病毒只是使你的计算机出现暂时性故障，过一会儿就恢复正常。

“恶性”病毒所带来的危害往往是难以估量的。计算机操作员会眼睁睁地瞅着屏幕上的字母像下雪一样“掉”到屏幕底部，堆成一撮，不一会儿，屏幕上的信息已无法辨认。更有甚者，存储在计算机存储器中的数据被破坏，好几年艰苦劳动的结果毁于一旦。

计算机病毒不用刀剑，不用枪炮，看不见，摸不着，却能无孔不入，奇招迭出，杀遍世界，危害无穷，人们称它为现代信息社会的“杀手”。它是怎样产生的呢？它的制造者都是一些对社会极不负责任但又有一定的计算机专业水平的人，他们或是为了泄私愤，图报复，或是为了显示自己的“天才”，搞一些恶作剧，故意编制出各种病毒程序，让它们传播出去，然后幸灾乐祸地看着它们造成危害。

对于没有连进网络的计算机，病毒感染的唯一途径是通过磁盘进行复制，所以对它的预防十分简单，只要我们不盲目使用，复制来历不明的磁盘，尊重知识产权，不使用盗版的软件，而使用合法的正版软件，计算机病毒纵然无孔不入，但对此也就无可奈何了。我国公安部有关部门自从计算机病毒在国内出现以来，一直密切关注着计算机病毒的发展趋势，并不断开发出能检测和消除各类病毒的软件，先后推出了多种版本的杀计算机病毒的软件。

当然，计算机病毒不仅仅是一个技术问题而是一个社会问题。我们同计算机病毒及其炮制者的斗争，还要长期进行下去。

### 第三节 多媒体方兴未艾

说到多媒体，我们得首先弄清媒体。媒体就是能传递信息的物体。例如，声音是一种传递语音信息或音乐信息的媒体，文字是一种传递语言信息的媒体，图片则是一种传递各种形像信息的媒体。

人们早就梦想有一种能有“十八般武艺”的设备，它既能作为电视机用于收看电视节目，又能作为音响设备用于收听广播、欣赏唱片，还能当电话机、传真机、电子游戏机使用，等等。也就是说，这是一种能处理多种媒体信息的设备——多媒体设备，这种设备所采用的技术当然就是多媒体技术了。

这种多媒体技术的关键何在呢？让我们来看一看我们人体本身。

人通过五官及皮肤等，能分析和处理由听觉、视觉、嗅觉、味觉、触觉所感受到的不同媒体的信息。如耳朵接受由声音所传递的信息，眼睛接受由光所传递的信息，鼻子接受由弥漫在空气中的分子所传递的信息，等等，这些信息由大脑统一处理。因此，人体本身就是一个多媒体信息处理系统，这个系统的“司令部”就是大脑，要建造一个多媒体信息处理系统，这“大脑”非“电脑”莫属了。因此，多媒体技术就是计算机多媒体技术，它是指能同时处理编辑多个不同类型信息媒体（如文字、图形、动画、影视、声响等）的技术。它的出现，使电脑从原来只处理字符和数字信息发展到能同时处理多种媒体的信息。

你看，普通的电脑部分只需插上一块声音卡就能同时处理字符与声音这两种不同类型的媒体的信息；再接上 CD—ROM 驱动器与一对扬声器就可以播放激光唱片，欣赏立体声音乐；如果再插上电影卡或装入放映程序还可以播

放 VCD 影碟，观赏影视片或唱片卡拉 OK。当然，还可以接上电视接收卡，使它可以接收电视节目；插上广播接收卡，接收广播节目；插上传真卡，收发图文传真件等。多媒体计算机集电视、电话、传真机、音响、游戏机等多种家用电器的功能于一身，而且操作十分方便容易，它的强大功能是一般电器所不能比拟的。

多媒体技术正方兴未艾，因为多媒体技术同当今信息社会中的另一热点——“信息高速公路”紧密相连。这条“公路”是指由光纤电缆构成的网络，在这条“公路”上奔驰的就是多媒体信息，“公路”的各个站点就是多媒体计算机。你的多媒体计算机只要连上了信息高速公路，要读报，就不用着买报纸，多媒体计算机会把全国的报纸从屏幕上显示给你看；你有问题需查字典，既不必去买也不必去翻又厚又大的字典，只要按一下多媒体计算机上的按键，你需的资料就会立刻在屏幕上显示出来，“去北京的飞机哪一班还有票？”当人们用语言向计算机发问时，多媒体计算机可一一回答。你只要有一台多媒体计算机，就可坐在家中与世界相连。

#### 第四节 电脑不是人脑的对手

随着计算机技术的发展，电脑不仅在计算速度上，而且在应用功能上都将大大发展。今后会不会出现电脑与人脑分庭抗礼，甚至出现像某些科幻电影中描写的那样由电脑机器人统治世界的局面呢？我们说，那是绝对不可能的事情。我们在讲到电脑的构成时就曾说过，如果没有软件，那么电脑也只能是个“废物”罢了。而这些软件却是软件工程师的聪明才智的结晶，有时一台电脑是输入了很多高级人才的智慧。电脑看上去很“聪明”，事实上它在很死板地做着一些很简单甚至是很傻的事情，只是它做得很快很快，而且又由人为它规定了做这些事情步骤，所以它看上去就显得很“聪明”了。就拿下棋来说，人在下棋时，对于那些显而易见的是“臭棋”的着法是不屑一顾的，因此他考虑棋着时，仅在为数不多的有意义的可能着法中进行比较选择。而电脑则不然，它对它所知道的所有可能的着法，包括“臭棋”，都认真地考虑一番，并逐个比较，最后决定采取什么棋着。但它在进行考虑比较时速度极快，所以你丝毫看不出它在做傻事。如果说有些电脑棋手能够少做一些傻事，能够“机智”地应付对手的招数的话，那也是它下棋程序的设计者总结了象棋高手的经验，并设计了巧妙的算法的结果。所以电脑与人脑的象棋竞赛，本质上恰是人脑与人脑的竞赛。

有一幅漫画，画的是有一个儿童落水了，机器人去救他，但机器人说：“请往我的方孔中投入一枚伍分的硬币。”这形象地说明了机器与人的本质区别，在现代社会中始终只能扮演一个“超级傀儡”的角色。人类应有的十二分的自信：我们绝不会成为自己“玩物”的“玩物”。

现代社会信息工具异彩纷呈，品类繁多，但我们却感受到自己的身边世界里，它们的踪迹还不够普遍。在现代信息科技领域，我国与发达国家相比还有相当的差距，这里面有我们每个同学义不容辞的责任！

