

青少年百科

QINGSHAONIAN BAIKE

神奇的社会神经系统

国家新课程教学策略研究组 编写



如果把社会看作是一个人，那么，就让我们来看
看他的神经系统……

新疆青少年出版社
喀什维吾尔文出版社

青少年百科

qing shao nian bai ke

神奇的社会神经系统

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社

喀什维吾尔文出版社

图书在版编目(CIP)数据

青少年百科/顾永高主编…喀什:喀什维吾尔文出版社;乌鲁木齐:新疆青少年出版社,2004.7

(中小学图书馆必备文库)

ISBN 7—5373—1083—1

I. 青… II. 顾… III. 科学知识—青少年读物

IV. Z228.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2004)第 040604 号

青 少 年 百 科

神奇的社会神经系统

国家新课程教学策略研究组/编写

新疆青少年出版社 出版
喀什维吾尔文出版社

北京市朝教印刷厂印刷

850×1168 毫米 32 开 1200 印张 28000 千字

2004 年 7 月第 1 版 2005 年 12 月第 2 次印刷

印数:1001—3000 册

ISBN 7—5373—1083—1

总 定 价:2960.00 元(共 200 册)

前 言

随着新课程改革浪潮的一步步推进,我国基础课程改革取得了令人欣喜的成就,基础教育课程改革,是我国基础教育的一件大事,也是关系全社会的一件大事。

《基础教育课程改革纲要(试行)》中强调,为提高民族素质,增强综合国力,必须全面推进基础教育课程的改革。对中小學生进行素质教育的热潮正在如火如荼地进行,并日益加快步伐。根据课程资源和学生的需求,增加中小學生课外阅读面,提高学生的阅读能力和素质发展,我们组织这方面的有关专家,编写了本套书。

我们力求立足书本,正确地引导学生学习文化知识,并引导学生关注现今文化现象,溯本求源,培养学生搜集材料、调查分析问题的能力,说明和讨论古今文化现象,使学生综合素质得到全面的提高,成为优秀的现代化人才。

编 者

目 录

第一章 走进通信王国	(1)
第一节 通信简史	(2)
第二节 无线电波与频段	(4)
第三节 通信系统简介	(7)
第四节 简介现代通信	(9)
第二章 模拟通信和数字通信	(12)
第一节 语音传输与模拟通信	(12)
第二节 数字通信系统	(14)
第三章 卫星通信	(18)
第一节 静止卫星通信	(18)
第二节 低轨道运动卫星通信	(33)
第三节 INMARSAT 的 21 世纪工程	(38)
第四节 方兴未艾的 VSAT 技术	(45)

第四章	移动通信	(50)
第一节	移动通信简介	(50)
第二节	蜂窝式移动通信系统	(62)
第三节	数字式蜂窝移动通信系统	(70)
第四节	集群无线电通信系统	(76)
第五节	无绳电话	(81)
第六节	我国移动通信现状及发展	(85)
第五章	光纤通信	(94)
第一节	光纤通信简介	(94)
第二节	光纤	(95)
第三节	无源光器件	(103)
第四节	光纤通信系统	(106)
第五节	光纤通信新技术	(115)
第六节	我国的光纤通信	(127)
第六章	通信网	(136)
第一节	为什么要组网	(136)
第二节	网络拓扑	(138)
第三节	分组交换网	(139)
第四节	开放系统互连模型	(143)
第五节	综合业务数字网	(146)
第六节	智能网	(152)
第七章	图像通信	(160)
第一节	图像通信的历史	(160)

第二节	图像通信系统.....	(162)
第三节	图像压缩编码.....	(165)
第四节	图像通信的应用.....	(169)
第五节	未来的图像通信.....	(176)
第八章	探索中的未来通信	(179)
第一节	毫米波通信.....	(179)
第二节	中微子通信.....	(182)

第一章 走进通信王国

你了解通信王国吗？它的成员可多着呢：短波通信、光纤通信、微波中继通信、卫星通信，还有移动通信，它可是王国的宠儿，手机就是它的代表。

也许你急于想知道：手机是怎样能随时随地进行通话的呢？也许你想知道，可视电话是怎么回事？也许……别着急，当你随着导游在通信王国里浏览了一趟以后，你就会知道通信王国的这些奥秘。不过，现在让我们先沿着时间隧道，去看一看在过去人们是怎样进行通信的呢？

第一节 通信简史

早在人类开始使用火的时候,烽火—狼烟就已经成为传递信息的方式了。这就是最原始的通信。人们预先约定好烽火与狼烟的含义,用烽火台的办法进行接力,信息可以传到很远。可是它只能传递很少的信息。后来,人们用改变烟的颜色的办法来传递更多的消息。

为了能够把更复杂的信息准确地记录下来,文字产生了。人们可以把信息写成文稿,传送到远方。在交通尚不发达的古代,这种文稿的传递是依靠专人——驿使来完成的,利用马匹作为交通工具。到今天,我们仍然使用信件来传递信息,只是交通工具变成了火车、飞机。

随着生产力的发展,人们对通信的要求越来越高。到了近代,电通信——利用电来传递信息的方式,成为通信的主流。这是从 1837 年莫尔斯发明电报开始的。莫尔斯把长划和短点组合起来,利用电流的通断来表示,这些长划和短点就代表了不同的字母。电报的发明,使得信息传递的数量和速度、范围等方面有了飞跃性的发展。

随着 1876 年贝尔发明了电话,使得声音不必变成符号而能够直接用电来传送。它一出现就显示了超过电报

的极大的优越性。可是在 19 世纪电话发展还处在初期，传送的距离稍远，波形就会失真，使声音无法复原。因此，在那个时候，只有在大城市里才能使用电话。电话能够应用到长途通话领域，是进入 20 世纪以后的事。电子管的发明，使信号的放大得到实现，才终于能实现话音信号的长途传输。

1887 年，德国人赫兹第一次通过实验，确认了电磁波的存在。到了 1895 年，意大利人马可尼首次成功地把电磁波应用到通信上，开创了利用无线电波进行通信的时代。1889 年，马可尼成功地在英吉利海峡进行了 18 海里的通信，这就是移动通信的鼻祖了。由于用电磁波通信不需要导线，可以到达导线所达不到的位置，例如海上航行的船只之间，可以很容易地借助无线电通信进行联系。

到了 1914 年，电子管发明了，这使得无线电通信发生了划时代的变化。电子管具有放大电信号的能力，有了电子管信号可以被放大，以传送到更遥远的地方去。

从 20 世纪 30 年代开始，电子管更加完善，晶体管和集成电路先后问世，通信技术又进入了一个新天地。新的通信方式，如微波通信、卫星通信、光纤通信、移动通信等如雨后春笋般纷纷涌现，并都蓬勃发展。现在，通信技术正向着个人通信这一目标迈进。

在简单地浏览了通信王国的家史以后,让我们来看一看通信王国的使者——无线电波。

第二节 无线电波与频段

众所周知,在自由空间中,无线电波的传播速度每秒30万公里,也就是说,这位不知疲倦的信使一秒钟就能绕地球七圈多!

我们把无线电波周期 T 的倒数称为频率 f ,电波在一个周期 T 内传播的距离称为波长 λ 。若用 C 表示波速,则它们之间的关系为

$$\lambda = C \cdot T = \frac{C}{f}$$

按波长或频率可以把无线电波分成不同的频段。各个波段的划分是相对的,并没有明确的界线。不同波段的无线电波有不同的最适合的传播方式和媒介。表1—1给出了常见的波段划分,表1—2给出了各波段的常用传输媒介与用途。

表 1-1 地线电波的波段划分

频率范围	频段名	波长范围	波段名
3~30KHz	甚低频 VLF	$10^5 \sim 10^4$ m	超长波
30~300KHz	低 频 LF	$10^4 \sim 10^3$ m	长 波
300~3000KHz	中 频 MF	$10^3 \sim 10^2$ m	中 波
3~30MHz	高 频 HF	$10^2 \sim 10$ m	短 波
30~300MHz	甚高频 VHF	10~1m	米波
300~3000MHz	特高频 UHF	$10^2 \sim 10$ cm	分米波
3~30GHz	超高频 SHF	10~1cm	厘米波
30~300GHz	极高频 EHF	10~1mm	毫米波

无线电波的波长不同,传输的方式也不同。总的来说,有地表波、直射波、地面反射波和天波等几种。地表波是沿着地球表面传播的,这种方式适用于长波和中波。因为长波和中波的波长比较长,绕射能力强,并且被地面吸收的能量小,因此沿地表传播的远。地表波较稳定,不受阳光、天气等的影响。直射波是由发射天线发射后直接到达接收天线的电波。超短波和微波只能由直射波传播。由于地球是一个球体,所以在地面接收的情况下,直射波的传播距离不过 50~60KM。因此,微波通信每隔 50~60KM 就要设置一个中继站。地面反射波是经地面或其他物体反射后被接收天线接收到的电波。天波是利用高空的电离层对无线电波的反射来传播的,它适用于传播短波。由于电离层的浓度变化明显,所以天波信号

的强弱经常变化。另外,天波受阳光照射及太阳黑子的影响很大。

表 1-2 无线电波的传输媒介与用途

波段名	传输媒介	用途
超长波	有线线对 长波无线电	音频、电话、数据终端、长距离导航
长 波	有线线对 长波无线电	导航、信标、电力线通信
中 波	同轴电缆 中波无线电	调幅广播、移动陆地通信、业余无线电
短 波	同轴电缆 短波无线电	移动电话、短波广播业余无线电
米 波	同轴电缆 米波无线电	电视、调频广播、空中管制、车辆通信、导航
分米波	波导 分米波无线电	电视、移动通信、空间遥测、雷达导航
厘米波	波导 厘米波无线电	微波接力、卫星和空间通信、雷达
毫米波	波导 毫米波无线电	雷达、微波接力、射电天文学

介绍完无线电波,我们要随着电波去看一看,发信方是怎样把信息通过电波传送到收信方的。

第三节 通信系统简介

要传递信息就要有一系列的相应的技术设备。我们把所有这些技术设备的总和称为通信系统。通信系统的组成如图 1—1 所示。



图 1—1 通信系统的组成模型

被发送信息的产生者称为信息源。为了把信息传到收信方，必须有传输媒介，它既可以是有线的也可以是无线的。在传输的过程中，各种干扰如衰落、热噪声等是不可避免的。信息要通过传输媒介来传输，但是信息源所产生的信号并不一定适合于传输媒介来传输。为了把信息源产生的消息信号变换成便于传送的信号形式，我们需要在信息源与传输媒介之间加上发送设备。这样，在收信方，为了能正确地恢复原始信号，需要消除干扰并完成对发送设备的反变换，这就是接收设备的功能。

有了图 1—1 所示的系统，我们就可以把信息从信息

源发送到收信方,这样的信息传递是单向的,称为单工系统。若要求说话双方都能随时向对方传送信息,则系统必须是双工的,通信双方都要有各自的发送设备和接收设备。

发送设备常常需要对信号源产生的信号进行调制。调制又可以分成调幅(AM)与调频(FM)两种。我们把被调制的高频信号称为载波,用来调制载波的低频信号称为调制波,载波被调制后称为已调波。所谓调幅,就是用调制波去调制载波的振幅。

已调波中虚线所示的振幅轮廓称为包络,在振幅调制中已调波的包络与调制波相同。

除了可以对载波的幅度进行调制外,我们还可以让载波的频率随调制波幅度的变化而变化。即用调制波去调制载波的频率,这就是调频。

有了调制的概念,我们可以走进通信王国的大门了。

通信一定需要对信号进行调制吗?答案是否定的。根据是否采用调制,我们可以把通信系统分为基带传输与调制传输两种。

当你拨通电话与对方通话的时候,你有没有想过,话音信号是怎样在电话线中传输的呢?在市内电话中,话音信号是未经调制直接放到电话线上传送的。这种将未经调制的信号直接传送的传输方式称为基带传输。

与基带传输相对应,调制传输则是将各种信号变换方式后进行传输。为什么要进行调制呢?首先,是传输媒介的需要。比如,对无线传输来说,只有当天线的尺寸大到可以与波长 λ 相比拟的时候,天线才能有效地辐射或接收电磁波。我们以语音信号为例。一般传输质量下语音信号的频率小于4KHz,转换为电信号后相应的波长 $\lambda = \frac{3 \times 10^8}{4 \times 10^3} = 7.5 \times 10^4$ (米)。若不经调制直接发送,所需的天线长度竟要大到几万米!这是无法实现的。因此,必须把消息载到高频上才能进行发送,这就需要进行调制。其次,采用调制的方法后,对于提高性能,特别是抗干扰能力,有着十分重大的作用。另外,调制还可以提高频带的利用率。

我们已经简单地浏览了通信的历史。到今天,通信网已经是四通八达、遍布全球了。那么,让我们一起来看一看,现代的通信到底是什么样子。

第四节 简介现代通信

按照传送信息的线路或媒质不同,通信系统可分为利用导线传送信息的有线通信和利用无线电波传送信息

的无线通信两种。

有线通信的传输媒介有架空明线、对称电缆和同轴电缆等。有线通信用于长途通信已有 60 余年的历史。在以往的通信手段中,有线通信占绝对优势。它曾是长途通信和国际通信的主要手段,大西洋、太平洋底均有大容量的越洋电缆。由于同轴电缆衰减小,抗干扰能力强,因此同轴电缆是有线通信后期的主流。我国的京、沪、杭同轴电缆线路可传 1800 路载波电话。近年来,由于光纤通信技术的发展,同轴电缆的大部分必将被光纤所取代。

与同轴电缆相比,光纤的主要特点是容量大、成本低,技术的进步可使每芯光纤通话路数超过百万路,中继距离超过 100 公里。1977 年,在芝加哥运行了世界上第一个光纤通信系统,到今天,在一些发达国家光纤通信网的建设已基本完成。在我国,也不再敷设同轴电缆,而全部采用光纤新技术。预计到 2000 年,我国的光缆可达 10 万公里。

无线通信自 19 世纪后期至今发展速度极快,它的通信距离可达亿万公里。目前,常见的无线通信方式有微波中继通信、卫星通信和移动通信。

微波中继通信发展于 20 世纪 60 年代,是美、苏、日等国家传输国内长途电话和电视节目的主要手段。模拟电话微波通信容量每频道可达 6000 路,我国的微波中继