

高坦弟 著

高新技术集(四)

科学小博士文库

选题

北京广播学院出版社



通信
新
篇
章

熱愛科學
建設祖國

康世恩
一九九二年
五月



中共中央顧問委員會常委
中國關心下一代工作委員會主任

康世恩題詞

養正童心受益終生
塑造未來偉大工程

袁曉園



辛未
初夏

兒童是人類的
希望

伍蓓秋

一九九〇年

中国儿童发展中心主任伍蓓秋题词

知识在人的头脑里并不是简单堆积
和相加，而是通过综合、联想，以几何级
数在倍增。《科学》、《博士文库》就是启
发、培养儿童这种能力的书。图书馆员
和少年儿童读者都在企盼着《文库》
的及早面世。

一名普通的图书馆员 九二·五·八

三二五

文化部图书馆司司长杜克题词

内容提要

随着人类社会的发展,作为信息传递重要手段的通信技术,正在谱写一页又一页新的篇章。本书以通俗易懂的文字,通过 40 篇各自成篇的短文,深入浅出地向青少年朋友们介绍了通信技术的昨天、今天和明天。书中饶有趣味地讲述了电话、电报和无线电发明家的故事,讲解了电话通信、电报通信、微波通信、卫星通信、移动通信、数据通信等现代通信技术的基本知识,并勾画出未来“信息高速公路”和全球个人通信的美好蓝图……



高坦弟 1940 年生,1961 年毕业于北京邮电学院无线电通信工程系。中国电子学会高级会员,中国科普作家协会会员,北京科普作家协会理事。长年从事通信、电子书刊编辑工作,现为人民邮电出版社副编审,《通信学报》编辑部主任。主要著译有《高保真立体声入门》、《高保真度立体声手册》、《收音机、录音机、电视机的原理和维修》等。

目 录

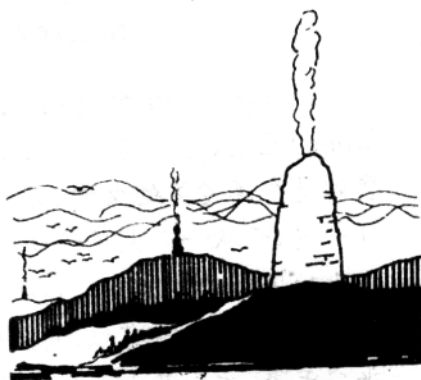
一、从烽火台到现代通信	(1)
古代人怎样通信	(1)
一位画家发明了电报	(7)
电话发明家的故事	(10)
无线通信的奠基人	(14)
二、有线通信的发展	(19)
电话机是怎样工作的	(19)
接通电话的奥秘	(24)
电话交换技术的发展	(29)
多采多姿的电话机世界	(35)
层出不穷的电话新功能	(46)
几个与电话特种业务有关的号码	(52)
电话号码的学问	(55)
电报通信纵横谈	(58)
通信线路的变迁	(63)
重显神威的光通信	(68)
三、无线通信的成长	(73)
无线通信 ABC	(73)
业余无线电爱好者的功绩	(81)
电离层——短波无线通信的桥梁	(84)
无线电波的接力赛跑	(88)
卫星通信建奇功	(91)

四、现代通信的万花筒	(99)
不可逆转的通信数字化趋势	(99)
神通广大的“大哥大”	(104)
哔哔声声唤知音	(110)
移动电话家族中的“小弟弟”——无绳电话	(115)
应用广泛的集群调度系统	(119)
真迹万里传	(121)
新颖的图像通信方式	
——可视图文和图文电视	(125)
荧光屏上的讨论会	(131)
计算机与通信结合的产物——数据通信	(134)
神秘的电子信箱和话音信箱	(140)
不用纸也能做生意	(145)
迅速发展的卫星电视传送	(147)
有线电视话今昔	(149)
让机器听懂人的话——语音识别技术	(152)
通信网的新一代——综合业务数字网	(154)
现代邮政通信一瞥	(156)
五、21 世纪通信展望	(163)
迎接个人通信时代的到来	(163)
有更高智商的通信网——智能网	(167)
在“信息高速公路”上跑的“车”	
——多媒体终端	(171)
在全球个人通信中扮演重要角色的“铱”系统	(174)
我国通信事业灿烂的明天	(178)

一、从烽火台

到

现代通信



古代人怎样通信

通信,通俗地讲,就是把信息从一个地方传递到另一个地方的过程。这些信息包括声音、文字、图像、符号、数据等等。今天,我们可以随时拿起电话机与远在大洋彼岸的亲朋好友亲切交谈,也可以坐在电视机前津津有味地收看卫星传送的奥运会比赛实况……现代通信冲破了时间和空间的屏障(píng zhàng),为人类社会的进步和发展立下了不朽(xiǔ)的功绩。但是,你可曾想到,在科学技术十分不发达的古代,人们是怎样通信的吗?让我们从“幽(yōu)王烽火戏诸侯(zhū hóu)”的故事谈起。

“幽王烽火戏诸侯”

幽王是我国西周时期最后一个国王，他昏庸(yōng)无道，整天与宠妃(fēi)褒姒(báo sī)饮酒作乐。褒姒是个不爱笑的女子。有一天，幽王为了逗得褒姒开口一笑，听从一个大臣的建议，让人登上北防犬戎边防线上的烽火台燃起烽火。各路诸侯看到烽火，以为有敌人进犯京城，皇上有难，马上带兵救援；赶到京城，发现平安无事，方知是上了幽王这个昏君的当。看到此情此景，褒姒终于张口笑了。周幽王更是万分高兴，还给出主意的大臣以重奖。谁知到了公元前771年，犬戎的敌兵真的发兵进攻西周京城了，尽管周幽王又派士兵点烽火报警，诸侯们却都以为是幽王故伎重演，个个按兵不动。结果京城沦陷，幽王被杀，褒姒也让敌兵俘虏了，西周长达250多年的统治就此结束。

从“幽王烽火戏诸侯”这个近乎荒唐的传说中，我们看到，早在近3000年前，我国就已出现了用烽火传递信息(主要是军事情报)的通信方法。这是一种视觉通信手段。当时，在边防线上，每隔一定距离建筑一座高台，称为烽火台(图1)。烽火台是方形的，中间有一根吊杆，杆头上装着一个笼子。笼子里面存放着柴草。烽火台上有士兵把守，一旦发现敌人入侵，就点燃柴草，以火光和烽烟报警。一个烽火台上燃起烽烟，邻近的烽火台也一个个如法炮制，须臾之间，传遍千里。登

上雄伟壮观的万里长城,我们就能一睹(dǔ)烽火台的风采,也仿佛看到那一道道报警的烽火狼烟了……

不要小看烽火这种传递信息的方式,它传递的速度还蛮(mán)快呢。据史料记载,汉朝大将卫青和霍(huò)去病率兵出击匈(xiōng)奴时,以举烽火为进军号令,一天一夜就把命令从今天的陕西、甘肃一带传到了辽宁东部,保证了出击的胜利。

信使走过的道路

由信使徒步或骑马传递信息,是古代另一种主要通信方式。

你知道马拉松赛跑的来历吗?在公元前490年,希腊军队在马拉松镇击败入侵的波斯军队后,派遣(qiǎn)一名叫菲(fēi)迪(dí)皮茨(cí)的士兵速回首都雅典报捷(jié)。菲迪皮茨用很短的时间跑完了约42公里的路程,把战胜波斯的喜讯告诉同胞。可是,当他吃力地喊了一声“我们胜利啦……”之后,便倒地猝(cù)然而死,在信使走过的道路上留下了让后人永远怀念的足迹。为了纪念菲迪皮茨,现代奥林匹克运动会设立了赛程为42公里又195米的马拉松比赛项目。

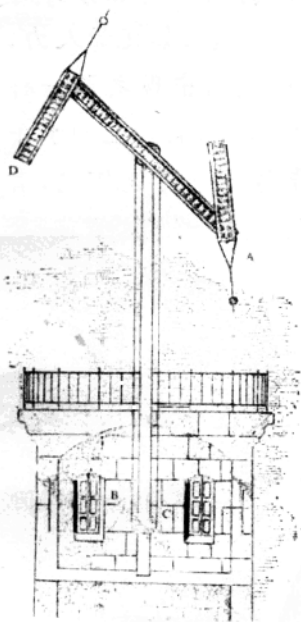
信使走过的道路,艰难而曲折。最初他们传递口信,文字和纸张发明后,就传递书信了,徒步信使也被骑马和骑骆驼的信使所代替。我国在东周列国时期,更出现了有组织的通信组织——驿(yì)站。

驿站是我国古代官府衙(yá)门传递公文的机构,担负传达政令、飞报军情等任务。秦始皇统一中国后,设立许多专人专马从事官府通信,急件要随时传递,一般公文也不得积压,要当天送出。唐朝时共有驿站1600余处。公元755年,安禄(lù)山在范阳(今北京大兴县)兴兵反唐,当时唐玄(xuán)宗正在陕西临潼(tóng)华清宫。从北京到临潼路程逾千里,一个星期就把消息送到了。

除了人充当信使,在古代,人们还用各种动物如猫、狗、猴子等充当“信使”,甚至在茫茫大海中漂流的空间或瓶子也曾扮演过“信使”的角色。1493年,著名航海家哥伦布乘坐“尼尼亚”号快帆船遇到了大风暴。面临死亡的威胁,他把几页航海日记装到一个桶里密封后扔进大海,想把遇难的情况报告给西班牙国王。遗憾(yí hàn)的是事隔300多年后,一位美国船长才在直布罗陀(tuó)附近海域拾到了这件遗物。直到今天,漂流瓶有时仍在通信中扮演特殊(shū)角色。1994年1月30日下午,“我托大海捎封信”漂流瓶投放仪式在上海举行。120名优秀少先队员组成的漂流瓶护送投放队随后登上军舰,把装着信件和象征开启上海大门的“金钥匙”的漂流瓶投进上海,请大海为媒传递友谊的信息……

视觉通报的出现

古代烽火台用烽火狼烟传递信息,由于只有“有火光”和“无火光”两种状态,传递的信息十分有限。随着“视觉通报”的出现,视觉通信传递的信息量大大增加。



1684年,英国著名的物理学家和化学家罗伯特·胡克在一次演说中,第一次生动而又深刻地讲解了“视觉通报”的原理,他建议把有关字母和一些有特定意义的符号悬挂在木架上,让远方的人用眼睛观察识别它所表示的内容。但这种设想一直没有实现。100多年以后,杰出的法国工程师克劳德·查佩研制出一个实用的托架式信号机。他在木塔顶部竖(shù)起一根木柱,木柱

上有一根水平杆,横杆两端装有两个垂臂。借助绳索,横杆可以摆动形成各种角度和形状的“报文”,以表示不同的信息。在相邻的类似装置(zhì)处,人们用望远镜观察变化的横杆位形,就接收到了“报文”。许多这样

的信号机构成了“接力”系统，便把信息传到了远方。当时，一个由 556 个信号机组成的系统覆(fù)盖了整个法国，延伸距离达 4800 公里。

上面介绍的“视觉通报”系统，很快传到了英国、美国等国家。这种通信方式成了当时最快的通信方式，据记载，通报信号传递 500 公里的距离只需要 3 分钟时间。当然，这种通报系统也有明显的缺点，如耗费人力，受天气影响很大，但它毕竟是电气通信出现之前一种相当不错的通信系统。今天，人们仍能从船舶上的水手用旗语——手拿彩旗比划不同手势——传递信息，看到当年查佩信号机的影子。

一位画家发明了电报

1844年5月24日，在美国华盛顿国会大厦(shà)的一间会议厅里，伴随着动人的“滴(di)达”声，人类历史上第一份电报——“上帝创造了何等奇迹”传送到40英里外的巴尔摩的城。电报通信的时代就这样开始了。

可是，你或许完全想像不到，发明电报的人——莫尔斯，原来却是一位画了几幅列入美国最优美肖像画之列作品的美国画家，从他开始从事电报研究到他用那只本来是握画笔的手拍完上面的第一份电文，足足花了12年时间。

日历翻回到1832年10月2日。这一天，41岁的小有名气的美国画家莫尔斯，乘坐一艘(sōu)邮船从欧洲返回美国。也许是命运之神注定要改变画家的后半生，船上一位名叫杰克逊(sùn)的年轻医生正在向乘客介绍电磁(cí)铁的功能。今天学过物理的中学生对电磁铁都不陌生——在铁块上绕上许多线圈(quān)，给线圈通上电，这块铁就成为具有磁性的电磁铁了，像天然磁铁一样能吸起铁屑(xiè)、铁钉之类的东西。但是，在19世纪30年代，杰克逊医生的精彩演讲却深深地打动了听众，其中也包括未来的电报发明家——莫尔

斯……

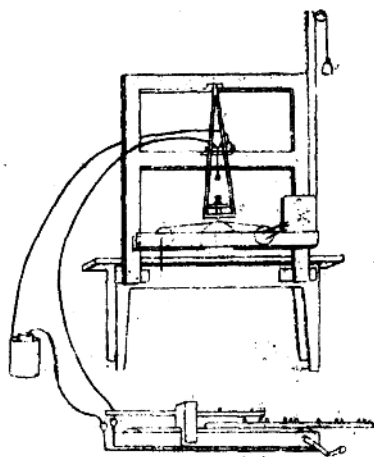
也就是从那一天之后，莫尔斯改行了。他牢牢记住了杰克逊演讲中的一段话：“不论电线有多长，电流一瞬(shùn)间就能通过。科学将创造电的奇迹，我们的生活也将改观。”他勤奋地学习电磁理论，探索如何把电磁原理应用到通信中去。莫尔斯过去的画室，变成了电气实验室；他的写生簿(bù)上，也涂(tú)满了各式各样的设计方案。整整3年的试验，耗尽了他的全部积蓄(xù)。穷困潦(liǎo)倒的莫尔斯，不得不于1836年重操绘画旧业，并担任纽(niǔ)约大学教授以维持生计。但他在业余时间，仍然在进行着用电传送信息的试验。

功夫不负有心人。经过刻苦的钻研，通向成功之路的大门终于被莫尔斯打开了。一个全新的设想在莫尔斯脑海中形成：电流通过磁体，使磁体上连着的钢笔或铅笔发生转动，笔尖从而在纸带上画出一个又一个的符号，把人们要传送的信息记录在纸上。莫尔斯写到：“如何利用神速的电流？……骤(zhòu)然切断电流，就能够产生电火花，这是一种符号，没有电火花是另一种符号；没有电火花的时间长又是一种符号。这3种符号可以组合起来，代表数字或字母。它们适当组合在一起，便可以代表全部字母。于是，文字就可以经电线传送出去了。结果是我们一定能创造出在相隔遥(yáo)远的两地迅速互通信息并记录信息的新机器。”

上面提到的3种符号，就是最简单的莫尔斯电码。

不久,莫尔斯设计的用电码传送信息的装置终于问世了,并被命名为电报机。这时已是1837年,莫尔斯46岁了。下图是莫尔斯制作的第一台电报机。

为了利用电报机进行长距离通信试验,莫尔斯最初想得到美国国会的支持,希望提供3万元架设一条40英里长的实验线路,以便在华盛顿和巴尔的摩之间作试验,但没有如愿以偿(cháng)。当时的美国,还热衷(zhōng)于建设法国式的信号机通信设施(shī)呢。



一直到了1843年,莫尔斯才获得了美国国会提供的建设资金,建成华盛顿——巴尔的摩电报线路,并于1844年5月24日成功地进行了远距离传送电报试验。但当莫尔斯接到国会通知,由纽约赶赴华盛顿参加电报线路的架设时,穷得连路费还是向别人借来的呢。

1963年8月23日,当时的美国总统肯尼迪(dí)通过通信卫星和尼日利亚总理通电话时,最后说的一句话,正是莫尔斯发出的第一份电报的报文:

“上帝创造了何等奇迹!”