



人类生活与发明系列

17



话说通讯

章志彪 张金方 主编

中国建材工业出版社

世界科技全景百卷书 ⑪

· 人类生活与发明系列 ·

话说通讯

编写 刘志芬

中国建材工业出版社

目 录

原始的通讯方式

击鼓传令	(1)
会“说话”的旗子	(2)
狼烟滚滚报军情	(6)
风筝传讯	(9)
天灯	(10)
热气球过海传信息	(11)
马拉松赛跑的由来	(14)
鸽子的作用	(16)
各种有趣的传信方式	(18)

通信的来龙去脉

发明信的故事	(22)
关于邮政的故事	(26)
发明信箱	(29)
最早的信封	(32)
有趣的首日封	(34)
邮政编码	(35)
邮票的来历	(37)
邮戳	(39)
邮票上的齿孔	(40)
对剖的邮票	(42)
集邮的由来	(44)

无线电通讯

莫尔斯的发明	(46)
通讯电缆	(54)
电磁波的发现	(60)
无线电波家族	(64)
国际电信联盟	(68)
发明电话	(71)
赫兹与波波夫、马可尼	(74)
电话交换技术的发展	(77)
无形的信箱	(80)
三极管	(83)
无线寻呼	(86)
通讯卫星	(90)
明信片的问候	(93)
光通讯的发明	(94)
无线电广播的发明	(97)
信号装置	(99)
电传打字电报机	(100)

通讯新气象

磁带录音	(103)
新式检波器	(104)
神奇的微波通信	(109)
模拟信号与数字信号	(111)
“大哥大”潇洒走天下	(116)
贯通全球的“信息高速公路”	(120)

原始的通讯方式

击鼓传令

音响通信,古已有之。

约在 3000 多年前,我们中华民族的祖先就用铜做成直径约为 2~3 米的金鼓,击鼓为令,传递信息。

这些金鼓,放在一定高度的鼓架上,处在不同的方向,一旦有敌人侵犯,鼓手就敲击金鼓,由不同的鼓点表示不同的内容,调集分散在不同方向的军队。

当时正是春秋(公元前 770~前 476 年)多乱之时,诸侯小国林立,用鼓声传递信息及时而有效的起到了通信联系作用,确保了各国联防共同对敌的作用。

用鼓点声传递信息,进行联系或防卫,在世界各地是普遍采用的一种通信方法。

古代的非洲,没有文字,交通不便,根本谈不上邮政通信事业。非洲人就用特制的精巧的大鼓来传递信息,他们用一段圆木头,把中间挖成空筒,再用大象的耳朵皮将两端蒙住做鼓皮,这就制成了一面大鼓。这种鼓敲起来非常响亮,三四千米外的地方都可以听到。不仅如此,非洲人还编出了一部“击鼓语汇”,即用多种多样的鼓点来表达各种不同的意思。当一地的鼓手根据要传递的信息敲出鼓音时,邻近的鼓手们便一个

接一个地重复相同的鼓声。这样一个部落一个部落地传下去，两小时内便可把甲地的“话”传到 50 多千米外的乙地。用这种办法可以把信息传得迅速而又准确，因为击鼓的声音，浑厚有力，传播很快，即使在较远的地方也可以听清楚。据说 19 世纪末，英国侵略军凭借现代化的枪炮入侵非洲，屠杀当地人民。苏丹军民奋起抵抗，他们在喀士穆打败了入侵者，而获胜后就是用激越、喜人的“击鼓语汇”报告了这一胜利的喜讯。如今，在非洲人的舞蹈中，他们边击鼓边起舞，就是一种以鼓声来表达战斗和胜利喜悦的情景。

大洋洲的民族在很久以前则制造了另一种传递音响的工具——木瓶。原来在澳大利亚酷旱的沙漠地区，有一种生命力很强的“瓶树”。这种树的树干简直像个大瓶子，直径可达数米，一棵树能装水 40 至 60 升，这就使它即使在长期的干旱中也能维持生命。当人们在沙漠中需要水时，只要在瓶树干上挖开一个小口，就能立即喝到“清新”的“饮料”。因此，这些树就成了澳大利亚沙漠中的“水库”。在古时候，澳大利亚人还曾把这种瓶树干锯下来，稍加修整，制成“木瓶”，用来传递信息。这种“木瓶”相当的大，敲击起来能发出巨大的声响，可以把信息传得很远。在拉丁美洲的巴西，有一种纺锤树，也可以制成类似的工具，用以传递信息。

用击鼓传递信息在人类通信史上，真可谓是一大发明。

会“说话”的旗子

在日常生活中，有时人们要借助于小旗子来进行通信联络。比如，开运动会时，发令员常常要用小旗子与计时员联系。

当你乘坐火车进入车站时，也总会看到车站工作人员拿着红色和绿色的小旗子在站台上进行指挥。而在战争中，打出白色旗子表示投降，插上红色旗子当表明胜利。航行在茫茫大海上的船只；双方船员会凭不同旗帜组成的标志，了解对方的意思。凡此种用小旗来“说话”的通信方式就叫做旗语。

旗语同手势、闪光、烟火等属于目视通信的范畴。用旗子作为通信工具，也是人类祖先的一大发明。

早在 2000 多年前，北方匈奴不断入侵，汉王朝为了及时击退入侵者的侵犯，最快速度地调集军队，就用红布和白布做成旌旗，即古书中称为“表”的，作为信号联络之用，每当高高的城楼上出现表示紧急情况的旌旗时，远处的驻军就赶来接应。这或许是人类最早用旗子通信的方法了，在很长的一段时间里我国一直沿用着它。

用旗子形成旗语则是后来的事，那么旗语始于何时呢？

大约在公元 17 世纪的时候，随着航海事业的发展，船舰之间为了通信联络的需要，就开始使用旗语了。通信时，水手站在船上，手持两面不同颜色的小旗子——白的、黄的或鲜红色的，高高举起一面旗子是一种信号，举起两面旗子是另一种信号，如果在空中挥舞，那又是一种信号，这样利用不同颜色的旗子和不同的动作，就可以传达各种不同的信息了。有时人们还在船的桅杆处升起五颜六色的旗子，用来表达比较复杂的意思。

到了公元 18 世纪末，法国人布普在旗语的启示下发明了一种远距离通信器——扬旗通信器。这在现代化的通信手段——电信发明以前，要算是一种较先进的通信方法了。

1789 年 6 月，生长在偏远农村的布普带着他创造的扬旗

通信器,来到了首都巴黎,这个热情的青年想把自己的发明贡献给国家,为社会造福。他在巴黎公开地做了一次通信实验,实验进行得非常成功,扬旗通信器确实能够帮助人们遥远地传递消息。但当时的法国革命已经开始,国王和大臣们正在为自己的命运惴惴不安,对这个普通青年人的创造哪里会放在心上呢?他碰了一鼻子灰,便只好又回到自己的故乡,和助手们进一步改进他的通信器。这时,有人怀疑他利用这种方法与革命党通信联系,便秘告政府,怂恿一些人把他的扬旗通信器打了个粉碎。但布普并没有灰心,1792年他重新回到巴黎,经过艰苦的劳动,又制造出一部新的扬旗,并且顺利地进行了公开实验。这时,法国革命已经成功,革命政府便拨出专款帮助他修造实验通信站。

这种扬旗通信器现在看来并不复杂,它是在一根高高的杆子的上端,装置上三块能活动的薄板,每一块薄板上都系着一条细绳,通讯员握着绳子的另一端进行操纵。只要牵动细绳,薄板就会随之改变原来的位置,当三块薄板同时向各方转动时,就可以组成不同的形状,形成各种符号了。布普一共设计出196种符号,他用每一种符号来代表一个字母或单字,这样就可以利用一组组不同的符号来表达不同的意思了。

为了使信号看得清楚,这种扬旗通信器必须架设在高大的楼房的房顶、山顶或特制的铁塔上,通信员还必须备有望远镜,这样,在10公里远处就可以清楚地看到扬旗站上的信号了。每个通信站,由两人昼夜轮流值班,在夜里或云雾天气,就用灯光照射着来分辨信号。

如果值班通信员在邻站的扬旗上发现了某种信号,必须立即在自己的所扬旗上作出同样的符号传给下一站,这样一

站传一站，就像“接力”似的把信息传到远处，构成了各大城市之间的通信联络。

布普的第一条目视通信线于1794年7月完成。这条通信线架设在巴黎与里昂之间，相距120公里。同年9月1日，人们就在巴黎通过扬旗通信器收到了里昂发来的一个重要军事情报，这个情报经过20个通信站，用了3个小时，每小时能传递70公里，这个速度使当时的人们都感到震惊。

在布普的倡导下，法国在全国范围内建立了扬旗通信接力系统。欧洲其他一些国家也仿照着建设了一些扬旗通信线路。这样，信息就从普鲁士传到了彼得格勒，从柏林传到了特里尔，在当时发挥了重要的作用。据说1815年拿破仑从厄尔巴岛逃出去的消息，就是通过这种通信系统很快传到巴黎的。扬旗通信器在延伸通信距离，及时传递较多信息方面，确实向前迈出了一大步。

这种扬旗通信器对后世影响很大，现在铁路沿线使用的扬旗就是在它的启示下创建的。扬旗设在车站的两边，是铁路上传递信号用的。它是在一根立柱的顶端，装上能够活动的木板，板横着时表示路轨上没空，指示列车不要进站，板向下时就表示可以进站了。

布普发明的这种扬旗通信器，通信能力仍然是有限的。还有一个致命缺点是不容易保密，它所传递的消息很容易被人半路截获，尤其在战争期间，通信设备也易于被敌人破坏。正因为如此，这种扬旗通信仅仅过了半个世纪，就被更先进的电气通信方式取而代之。但是旗子通信还是继续使用着。

旗子通信，到了现代也有了发展。现代的舰船上一般都备有几套国际上共同的通信用的挂旗，它的每面旗都是由各色

的旗纱制成的；每套 40 面，其中 26 面代表 26 个英文字母的方形或燕尾形旗，10 面代表数目字的尖形旗，还有 3 面也是尖形的，叫代替旗，1 面呈梯形的答应旗。把这些小旗子按照明码或密码的次序挂到桅杆上，就可以表示一定内容的语言，互相通信联系了。我们在一些反映海战的电影中就可看到舰只之间用旗语进行联系，以及主舰通过旗语调动舰船，变换队形。旗语有用挂旗来表达的，也有两个士兵站在高高的船台上用旗子发出各种姿势进行对话的，这种用旗子“说话”的方式也叫旗语。在科学发达的今天，有时为了防备对方用电子仪器破译无线电信号，有时为了指挥和联络相近的船只，旗语还常常发挥其微妙的作用哩！

狼烟滚滚报军情

凡是到过长城的人，都会发现长长的城墙相隔一定距离后，中间离墙不远处就有一个泥土和石堆砌成的方型垒台，它离地七八米，比一般城墙高出一截，这就是烽火台，亦称烟墩、墩堠、烽堠、狼烟台等。大约在 2700 多年前我国的周朝，就开始用“烽火”这种最快速的通信工具传递军事消息了。那时在边疆一带，设置了很多烽火台。平时上面堆满了柴草和干狼粪，由戍卒昼夜轮流看守，一旦遇有警急，夜间举火，就是点燃柴草，使火光冲天；白昼则举烟，就是将狼粪点燃，因为狼粪燃烧时其烟直上不受轻风干扰，即使在很远的地方也能看见，所以烽火台又称狼烟台，举烽火又称举狼烟。这样一台接一台地燃放烽火，就可以把消息传到远处。军队见到那熊熊的火光或滚滚的浓烟，就会立即整鞍备马，准备迎击。唐诗中就有“孤山

几处看烽火，壮士连营候鼓声”的句子记载烽火台之事。

《东周列国志》上还记载了一个“幽王烽火戏诸侯”的故事。周幽王(公元前781~前771年)是西周的最后一个统治者。他昏庸无道，整天迷恋在美女歌舞之中。周幽王有一个爱妾褒姒，长得如花似月，周幽王十分喜爱她。可她不爱笑，总是板着脸。周幽王为了引她笑，常常想出一些无聊的事来。后来，他听了一个大臣的主意，偕同褒姒到骊山游玩，夜间在骊宫设宴，令人放起烽火——原来那时为了对付外族入侵，在骊山附近筑了20多处烟墩，又设置了数十面大鼓，只要敌人入侵，就放起烽火，号令各路诸侯发兵抵抗，再擂起大鼓，催促前来。当时各路诸侯看到警号，听到鼓声，都以为是外族侵犯镐京(西周国都)，便纷纷带兵星夜赶到。目睹这场诸侯被作弄的恶作剧，褒姒果然破颜一笑。然而众诸侯却人人恼羞成怒，卷旗而走，不久，犬戎族真的来进犯了，幽王又令人点起烽火，众诸侯无一来救，敌人把幽王杀死于骊山之下，并携褒姒而去，西周王朝因此灭亡。

这个故事是关于烽火通信的最早的传说。从这个传说里，可以看到烽火的作用一开始就是用来“报警”的。

到了汉代，为了抵抗北部匈奴的侵略，几十万将士昼夜守卫在万里长城上。那时在蜿蜒的长城上，每相隔一二百米就修筑一个烽火台。根据敌情的不同，采用不同的举火放烟的方式。如敌人在500人以下时，放一道烽火，在500人以上时，放两道烽火，有时还可以数台同时举放，或是按先后次序举放，再加上举放方式和次数的不同，就可以交叉变化成多种不同的信号，传达相当复杂的军事情报了。

古时对烽火台的管理也是很严密的。据说是5里为一燧，

10里为一墩,30里为一堡,百里为一城塞,按照行政区划,分属于各地地方官吏管辖。在地方最高长官太守以下,再专设都尉、障尉、侯官、侯长、燧长等各级军官来具体负责举放烽火事宜。各台烽火还按照远近大小的不同,分别配备三至三十个戍卒。在甘肃居延地区汉代烽火台遗址中发现的大量简册中就有各塞间举放烽火的条例(即联防公约),条文规定了匈奴人侵扰的不同部位、人数、时间、变动以及天气异常等各种情况下,各塞举放烽火的类别、数量以及发生失误如何纠正等等,可见当时烽火台的组织机构和管理制度,是多么严密。正因如此,它对防守边疆、抵御外族入侵,曾发挥过重要作用。

这种用烽火传递军情的通信方法,在我国历史上一直延续到明清两代。例如明代,为了防止倭寇入侵,在海防军事要地曾设过许多狼烟台,山东省的烟台市就是因此而得名的。明代还规定在燃放烟火时要鸣炮,如明成化二年(公元1466年)就有明文规定:“若见虏一二人至百余人,举放一烽一炮;五百人,二烽二炮;千人以上,三烽三炮;五千以上,四烽四炮;万人以上,五烽五炮。”

世界上其他一些古老的国家,也有不少用烽火通信的记载。据说古希腊历史学家波里比还进一步发明了一种“火光字母”来通信。他在每个烽火台上设立两面墙,墙上各有五个洞。波里比把希腊文的24个字母编成五个表。每个字母用火把放在一个固定的位置上来表示。这样,明亮的火光把字母一个个传递出去,就可以连缀成一个句子甚至整篇的文字了。

烽火通信属于原始的光通信,它是人类通信活动中最古老的快速的通信方法,无怪乎人们都把它誉为古代的“火光电报”。

风 筝 传 讯

著名的英国学者、研究中国科技史的专家李约瑟博士把风筝列为中华民族的一项向世界传播的重大的科学发明。

风筝历史可追溯到 2000 多年以前。传说在春秋战国时代，巧匠公输班就曾仿照鸟的造型“削竹为鹊，成而飞之，三日不下”。墨子也曾造成“木鸢”，这大概是风筝的前身。到了汉代，纸发明以后，人们又用竹篾做架，纸糊而成，这便成了“纸鸢”。后来，人们又在纸鸢上拴上一个竹笛，再放入高空，竹笛经风一吹，就会发出像古代弦乐器——箏一样的响声；“风筝”这个名字就是由此而来的，唐代诗人高骈，有一首描述风筝的诗：“夜静弦声响碧空，宫商信任往来风，依稀似曲才堪听，又被风吹别调中。”他告诉我们，当夜深人静的时候，风筝上的竹笛发出了弦乐器一样的美妙声音在高高的蓝天中回响。这优美的乐声随着风在空中飘荡，当人们听出像某段乐曲还想再好好听一下时，它又被风吹断后转入为另一种曲调了。此诗维妙维肖地刻画了风筝和竹笛在高空中之可爱形象。

最初的风筝并不是供人玩赏的工具，而是一种军需品，是为了军事上的需要而制作的。它的主要用途是用作军事侦察，或是用来传递信号和军事情报。到了唐代以后，风筝才逐渐成为一种娱乐的玩具，在民间流传开来。风筝用于军事，历史上记载颇多。战国时代的古书上，早就有“公输班为木鸢以窥守城”的话，但这位传说中的能工巧匠，究竟是怎样用风筝来侦察敌情的，由于古书记载简单，今日已无法稽查。

南北朝时候，曾有一个用风筝通信而遭到失败的故事。梁

武帝太清 3 年(公元 549 年),侯景叛变,带兵把梁武帝萧衍困守在南京的台城,使梁武帝与外界失掉了联系。武帝的大将羊侃想叫小孩用放风筝的办法,暗藏告急诏书,送出城外搬求救兵。这时,武帝的儿子萧纲恰巧从太极殿出来行至殿前,闻讯便乘着风力放起了风筝。侯景突然见到风筝从城中飞起,认为那是妖道施展的一种害人的巫术,便急令士兵用弓箭射之。只听弓弦响处,那只风筝便被射了下来。羊侃想用风筝通信的计划失败了。与之相反的是《新唐书》中记载的另一个有趣的故事,公元 782 年,唐朝的节度使田悦发动叛乱,带兵包围了临洛城,城中守将张伾固守城中,粮食快要吃尽了。这时朝廷派遣节度使马燧等前来救援。马燧见田悦的军队封锁严密,未敢轻进,就在城外较远的地方驻扎下来。张伾探听到这个消息,便巧妙地教人放出带有联络信的风筝。叛军发觉后知道是联络用的,就纷纷向风筝发射了大量的箭,但无奈风筝飞得高达百余丈,箭又怎能射中呢?后来风筝和携带的信件终于到达援军营地,使马燧与张伾取得了联系,两军联合,很快就把田悦打退了。

从风筝的诞生以及日后人类的文明史中都可证明,它确实是与通信有着密不可分的关系。

天 灯

我们的祖先有过许多令后世子孙引以自豪的发明。就拿“灯”来说,就有成千上万种之多。什么鲤鱼灯、青蛙灯、兔子灯、走马灯、皮影灯……万千灯中有一种叫孔明灯的,就是流传广,深得大家喜爱被用作通信的灯。

孔明灯的制作，与一般灯笼大同小异，也用竹蔑扎成骨架，四周用纸糊牢，在它底下开有一个小孔，使用时把装满松香的灯盏点燃后放在灯笼里，灯笼中的空气受热后就膨胀起来，一部分空气从底部的小孔中出，重量不断减轻，由于热空气本身又很轻，于是灯笼外面的空气浮力就把灯笼托到了空中。直到松香烧光之后，才会落下来。在不用机械，又无其他外力的帮助下，一只灯笼飘然升空，当然会引起人们的兴趣，尤其是一群灯笼在空中飘荡更显得雄伟壮观。

相传孔明灯是三国时蜀国名相、军事家、政治家诸葛亮发明的。诸葛亮，字孔明，人们就把这种开有一孔并能照亮长空的灯取名叫孔明灯。据说此灯是诸葛亮在西南一带打仗时用它来给部队传递军情和信息的。因为中国西南山地起伏又多丛林、险道，有时眼看两地只有几步路，可是要赶到那里还得走上一二天。诸葛亮就用这种能升空的灯，飞过峡谷，越过丛林，进行通信联系。所以孔明灯的诞生不能不说是一个了不起的发明。现在西双版纳的傣族群众，遇到节庆，也喜欢放这种孔明灯——今天它已完全变成一种玩赏、娱乐的工具了。

热气球过海传信息

欧洲的热气球比我国的孔明灯晚了 1500 多年。

1783 年法国的蒙格菲兄弟往麻布上贴纸的气球里充进烧热的空气，成功地使热气球升上了天，并飞行了约 25 分钟，高度达 300 米，距离约 8 千米。

以后人们用热气球装上吊篮，由火嘴加热，把变轻的空气存入到气球内，气球就上升，如要热气球下降或落地，人们就

把火嘴熄灭,降低温度,空气变凉变重后,气球就自然下降,1783年11月23日,两名志愿者在人群的欢呼声中爬进了气球的吊篮。点火后,气球渐渐上升到900米的高空,在空中飞行了25分钟,漂过8.8千米,最后成功地降落在地上。这是世界上载人气球的第一次自由飞行。

气球出现后,人们很自然地把它与通信等功能联系起来。

1784年,文森特·伦那迪用气球载运邮件,并把邮件从空中投下。

1807年,伊比利亚半岛战役期间,在英国海军上将科克伦的鼓动下,传单被空投到法国战线上空。飞飞扬扬的传单自天而降,谁也无法阻挡得住它。传单收到了奇效。

1809年,奥地利人成功地利用气球炸弹空袭了意大利的水城威尼斯。

上述两例可以说是气球问世后最早被用在军事上的实例。到了1870年普法战争时,气球进一步在战争中被用作侦察、通信和运输的工具了。当时战争正在激烈地进行着,首都巴黎被普鲁士人围得水泄不通,根本无法与外界联系,情况十分严峻。法国内政部长就利用了气球飞出巴黎。普鲁士人眼睁睁地看着气球从高空掠过他们的防线,一点办法都没有。据后来统计,1870~1871年,巴黎被围困期间,有65个气球从城市飞出,当时关税职员因围困无事可作,他们改业做气球骨架。25%的缝纫女工日夜不停地缝制气球。在飞出的65个气球中,有18个气球由职业驾驶员驾驶,17个由志愿驾驶员驾驶,另外30个由海员驾驶,这些气球在飞行过程中有6个落在敌人之手,2个飞向大海失踪了,其他57个都安全着陆,飞行距离最短的气球是“干尔里克将军”号,它在11月18日飞

行 8 小时 45 分钟后降落，飞行了 35.4 千米。飞行距离最长的气球是“奥尔良城”号，它飞行了 14 小时，3142 千米，在挪威福杰尔德降落，平均飞行速度为每小时 241 千米，这个记录在 1915 年以前从未被打破过。4 个月中共送出了 3 万多封信件和 150 多个人，开创了“航空邮政”的先河。1870 年 9 月 5 日～1870 年 10 月 3 日，当法国城市梅斯被围困时，政府第一次采用 31 个无人驾驶气球空运邮件。后又放出古利埃·罗宾逊型大气球，其上载有 30000 封已付邮资信件。

在美国南北战争和第一次世界大战中，战争双方也都使用过气球作战和通信。

气球还被用作对人无法到达的地区进行联系的工具。1850 年，无人驾驶的气球投下的传单落到加拿大北部，目的是寻找约翰·福兰克林爵士率领的北极探险队。

以后，气球又逐渐发展成无动力装置的航空器，主体是气囊，通常在气囊下面挂吊篮或仪器。气囊由橡胶布、塑料等制成，内充轻于空气的气体如氢、氦等，凭借空气的浮力升空，分自由气球和系留气球两类。自由气球在空中随风移动，有的升到一定高度后，靠抛掉压载物继续上升，靠放气下降。系留气球系于地面物体上，主要靠地面绞车收放绳索升降。气球的出现终于导致了飞艇、飞机的发明。气球的作用也已跳出通讯、侦察、宣传之用，有的已用于大气研究、跳伞训练，甚至在战争中拦截敌机。第二次世界大战中英国人就在伦敦的上空放置了许多气球，有效地阻击了德国飞机的入侵。

近些年，世界各地还经常举行热气球观摩比赛，这在一定程度上又变成了一项检测参赛者机智勇敢的体育竞赛活动了。每当热气球比赛时节，空中五彩缤纷的气球随风飘荡，其