

电话世家

季卜枚



战士出版社

TH 916
C.1
军事科技知识普及丛书

电 话 世 家

季 卜 枚

战 士 出 版 社

一九八〇年·北京

封面设计：张德宽

插图：夏光宇

军事科技知识普及丛书

电 话 世 家

季 卜 枚

*

中国人民解放军战士出版社出版

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

中国人民解放军第一二〇一工厂印刷

*

开本：787×1092 毫米 1/32·印张3 $\frac{1}{4}$ ·字数 48,000

1979 年 8 月第一版武汉

1980 年 4 月第二次印刷

统一书号：15185.4 定价：0.26 元

前 言

电话通信是一种很方便的联络方式。它传讯之快，是目前任何现代化交通工具所不能比的。

电话通信，虽然可以分为有线和无线两类，但平常一般说电话，就是指有线电话。有线电话具有使用简便、保密、安全、可靠等特点。军队无论在平时还是战时，有线电话都是一种重要的通信手段。

电话，给人们带来了很多好处，靠它传送佳音，互通情况，交流经验；用它发布战斗命令，沟通联络，了解战况……。今天，我们伟大祖国的每一个车间、公社、连队里几乎都有电话在担负着通信任务。

但是，这个使远隔两地的人们能相互通话的电话机，究竟是如何工作的？电话是怎样接通的？你如果用的是自动电话机，那么它又是怎样在一瞬间，从成千上万个电话中，自动找到你所要的那个

电话呢？随着科学技术的发展，在电话机的“家族”里，增添了哪些新成员？电话通信的未来将是什么样子？这本书，就给同志们简要地介绍这方面的内容。

目 录

前 言

一、电话机的“耳朵”和“嘴巴”	(1)
二、三代历程	(8)
(一) 电话的元老	(8)
(二) 一代胜过一代	(12)
(三) 三代更比二代强	(16)
三、电话世家的新秀	(18)
(一) 电话能干“秘书”的活	(18)
(二) 能听会写的电话	(19)
(三) 闻声见影的电话	(23)
(四) 坐在汽车里打电话	(29)
(五) 明讲密传的电话	(31)
(六) 小巧玲珑的电子电话	(33)
(七) 特种电话的其它兄弟	(34)
四、载波电话的秘密	(44)
五、打电话的学问	(49)

六、输送话音的“血管” (54)

(一) 五颜六色的电话线 (55)

(二) 银线云空舞 金缆地底行 (57)

(三) “大通路”通信前程似锦 (64)

(四) 玻璃丝能通电话 (69)

七、电话与天候 (76)

(一) 下雨天，为什么电话声音往往会变
小，而且容易串音？ (76)

(二) 刮风天，为什么电话声音有时忽大
忽小？ (81)

(三) 寒冷天，为什么电话有时不通？ (82)

(四) 打雷天，为什么电话有时被击坏？
..... (85)

八、电话在战争中大显神通 (92)

(一) 指挥员的得力“助手” (92)

(二) 野战电话要一挂就通，一通到底
..... (94)

(三) 仗打到哪里，电话就架到哪里 (97)

(四) 严防敌特窃听电话 (99)

一、电话机的“耳朵”和“嘴巴”

电话，电话，通俗地说，就是用电来传话。也就是一种能把声音传送到远方去的工具。

“喂，您是谁？”打过电话的同志，几乎都说惯、听惯了这句话。但是，当你说这句话的时候，你可曾想到电话机是怎样将这句话在顷刻之间传给对方，对方的回答又是怎样被你听到的？下面就说说这个问题。

电话机的种类尽管五花八门，形形色色，但是它工作时，都离不开两大员——话筒（也叫送话器）和听筒（也叫受话器）。话筒，人们形象地称它是电话机的“耳朵”，它专“听”用户讲话，并将听到的声音转换成电流，通过线路送往对方，起到“声变电”的作用；听筒被称作是电话机的“嘴”



图1 话筒与听筒

巴”，它完成“电变声”的任务，将对方送来的话音电流变回成声音，“说”给用户听。

打电话时，两部电话机之间要拉上一对电话线。电话机上有一付干电池，朝话筒讲话时，话筒就把声音变成了电流。电流从一条线出发，经过对方的听筒，再从另一条线上流回来。

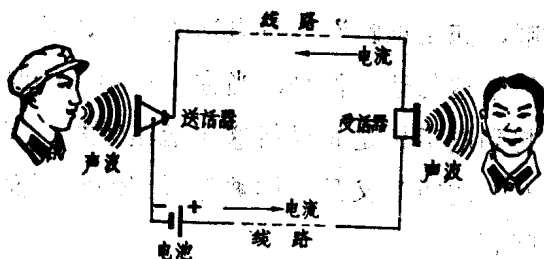
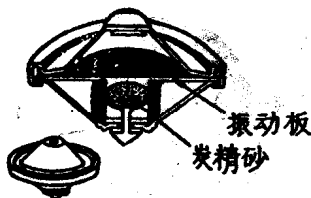


图2 有线电话的基本原理

话筒是怎样将声音变成电流的呢？如果把话筒



切成两半，就会看到话筒中主要有两样东西：有与人耳鼓膜相似的振动板和随话音跳动着的炭精砂。

图3 炭精式送话器

炭精砂比小米粒还小，本身有一定弹性，并且能导电。导电的好坏与相互间的接触面积有关系。当各炭精砂互相压得比较紧的时候，就好像两个皮球压扁下去了一样，挨在一起的面 积 就大了，这时，电阻减小，流过的电流就大。反之，当炭精砂互相接触比较松的时候，电阻大，电流就小。

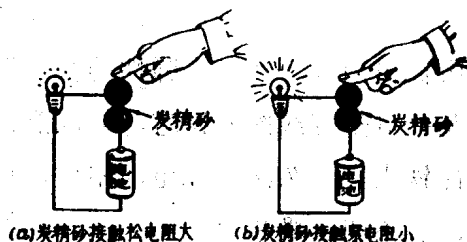


图 4 炭精砂电阻随压力而变化

人们朝话筒说话时，从喉头声带发出的声波“冲击”到振动板上，使振动板随着声波的高、低、强、弱发生内弯或外弹的振动。发话人的音调高，振动板振动快；音调低，振动板振动慢。说话声音大，振动板振动幅度也大。反之则小。当振动板内弯时，炭精砂压紧，电阻减小，电流变大；当它因自身弹性向外弹出时，炭精砂松散，电阻变大，电流减小。这样，送话器就将声音原原本本地变成

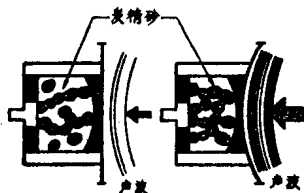


图5 炭精砂电阻随
声波而变化

了相应的电流。完成了
“由声变电”的任务。

就打电话的全过程
来说，“声变成电”只
是完成了一半的工作，
下一步就得把“电变回
声”，这个任务落到听

筒肩上。听筒里面有一片具有弹性的振动板，振动板的下面是一对绕有线圈的铁芯，叫电磁铁，它座落在永久磁铁上。永久磁铁和电池相仿，也有两个极。不过，它不叫正极和负极，而是叫北极(用N表示)和南极(用S表示)。电池送出来的是“电”，永久磁铁产生的是“磁”。

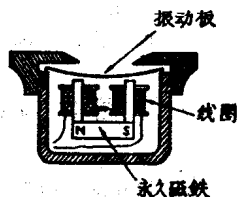


图6 听筒的结构

磁，无色无味，既看不到又摸不着，为了研究问题的方便，通常用想象的磁力线来表示。平时，永久磁铁发出的磁力线，经常不断地穿过振动板，并把它紧紧地“拉”住，使振动板平时微向下弯(见图7a)，因此，具有一定的弹性。当线圈中有话音电流通过时，情况就不同了。电流有一种奇妙

的特性，当它通过导线时，在导线周围会产生磁力线，这就是常说的“电生磁”。话音电流是一种交流电，它的方向是经常变化的。假设话音电流一瞬间从A端流入，从B端流出，线圈所产生的磁力线与永久磁铁的极性恰巧相同（见图7b），因而磁性加强，吸引振动板的力量也就更大，振动板就被拉得更加向下弯曲（见图7b中的弧线b）。当话音电流的方向改变时，即从B端流入，A端流出，两个电磁铁的极性与永久磁铁的极性也就相反。这样，就削弱了永久磁铁的磁性，使拉力减小，于是振动板在其本身弹力作用下，弹回一些（见图7c中的弧线c）。因此，当线圈中有话音电流通过时，听筒的振动板就会随着电流的变化而作相应的机械振动。振动板一上一下的振动，就使附近的空气也随着振动起来。这种波动的空气，传到我们耳中，就使我们听到了声音。

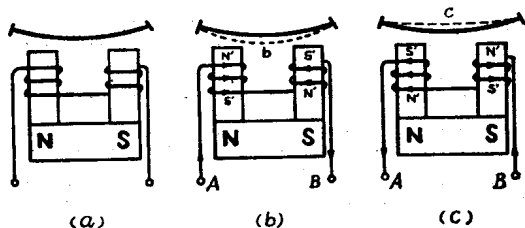


图 7 听筒是怎样发声的

251540°

打电话要说又要听，为了使用方便，话筒和听筒大多是合并装在一个弓型的手柄上，这叫“手机”。按正常分工，话筒是专管送话的，听筒专管受话的。可是在一次演习中，正当“战斗”打得很激烈时，突然有部电话机的话筒出了故障。检修吧，时间不允许；换新的吧，手头又无备用的。眼看通信联络就要中断。在这节骨眼上，一个老电话兵赶到了，他敏捷地倒拿手机，先用听筒对准嘴巴，向对方说话，说后又将听筒贴在耳边听对方讲话。就这样，利用一个听筒既听又说，保证了通信联络。

用听筒讲话，引起了电话兵们的极大兴趣。其实，秘密说穿了也没什么新奇。前面已经说到，在听筒内通常装有三件主要东西：永久磁铁、线圈和振动板。平时永久磁铁发出的“磁力线”虽然通过了线圈和振动板，但是通过的数量是固定不变的。当人们对准听筒的振动板讲话时，声波作用到振动板上，使振动板随声波发生振动。当振动板向里振动时，与铁芯的距离接近，永久磁铁发出的磁力线就增多；当振动板向外振动时，与铁芯的距离拉大，永久磁铁发出的磁力线减少。磁力线也有一种特性，当它数量发生变化时，就会在线圈上产生出和

声波一样的电压，这就是“磁生电”。但是，这种电压的数值是不大的，所以，用普通听筒讲话，声音比较小，通话距离也比较近，通常只能在三、五公里以内使用。如果采用高效能电磁式听筒讲话，通话的距离可以延长。

用听筒来说话，并不是一个新问题。最初的电话就是只用一个筒儿来讲话和收听的。在谈话的时候，一会儿把听筒拿到嘴边，一会儿又移到耳旁，显然很不方便。当你说过几句话之后，必须迅速地把听筒放到耳边，以便不错过听对方的回答。在当时，为使人们不致把这件事儿忘掉，在电话机旁边还常挂着这样一张滑稽的广告：“不要用嘴巴来听，不要用耳朵来讲”。后来人们为了打电话方便，才进一步改进，把“讲”与“听”两个任务，分摊给话筒和听筒了。

二、三代 历程

电话是我们工作和学习的得力助手，它为人做了说不完的好事。可是，你知道电话的由来和发展吗？

如果我们追溯一下电话及其交换技术的“家谱”，便会发现：在一个多世纪的漫长岁月中，它经历了人工——自动——电子这样新老三代。

（一）电话的元老

在电话家族中，久磁电话是元老，它已经一百多岁了。美国波士顿法院路一〇九号的门口，钉着一块青铜牌子，上面写着：一八七五年六月二日，电话在这里诞生。电话的发明者是贝尔和他的助手瓦特生。那幢房子就是他们最初做电话试验并取得成功的地方。

电话，是在一次偶然的“事故”中出世的。据资料记载，一八七五年某天，正当贝尔和他的助

手，分别在两个房间联合试验一种多工电报机时，发生了一个偶然性的“事故”——助手看管的发报机上的一个弹簧，突然停止了振动。瓦特生立即去扳它，想使它再振动起来。可是，怎么扳也不行。原来弹簧上的接点，通电后烧蚀在一起，不能使电路断开。然而，发报机上已经磁化了的钢条却在电磁铁前不停地振动着。正是这一振动，产生了波动的电流沿着电线传到了邻室，使贝尔听到了钢条振动的声音。尽管这声音非常微弱，却象流星在夜空中发出耀眼的闪光一样，引起这位善于发现问题的学者的极大注意。在他的脑海里立即涌起了新奇的联想和构思——假如对着铁片讲话，声音就会引起铁片振动。铁片后面放有绕着导线的磁铁，铁片振动时会在导线中诱起时大时小的电流。这个波动的电流顺着线路传送到对方，并使一块铁片照样振动起来。这样，说话人的声音不就可以重现出来了吗？贝尔按照自己的设想，经过一段时间的试制，世界上第一

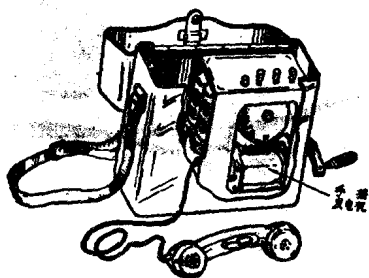


图8 久磁式电话机

部传递声音的机器——电话机终于诞生了！

最初的电话机，只有通话装置，没有呼叫设备，后来逐渐配套成龙。久磁式电话机除了手机和铃子外，还自备两样东西：一是两节干电池，作为通话电源；二是一台手摇发电机，用来发送呼叫信号。因为手摇发电机上有块永久磁铁，所以叫“久磁”电话。由于它装备齐全，两部电话机之间只要拉上一对线，就可以打电话。今天，它虽然显得古老陈旧，但是还在继续生产使用。特别是在野战的情况下，以及野外活动中的通信联络，它仍发挥着独特的作用。

一八八〇年到一八九〇年间，出现了一种“共电式电话机”。原来电话机上的手摇发电机和干电

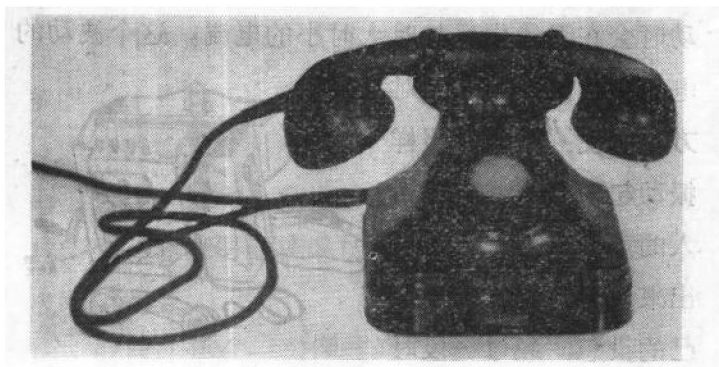


图9 共电式电话机