



浅谈

无线电通信

薛鸿泉 付其林

战士出版社

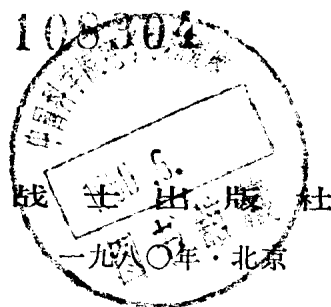
73.458
921

军事科技知识普及丛书

浅谈无线电通信

薛鸿泉 傅其林

1108304



封面设计：金 时

插图：龚初光 雷谓侶

军事科技知识普及丛书

浅谈无线电通信

薛鸿泉 傅其林

*

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 4·字数 34,000

1979 年 12 月第一版(北京)

1980 年 4 月第二次印刷

统一书号：15185.3 定价：0.29 元



DLG3/21

目 录

写在前面	1
一、无线电波是传播声音的“光速火箭”	3
波的世界	4
给波画个像	5
奇异的力量	11
电子的洪流	17
孪生的兄弟	22
无线电波的产生	25
二、发信机是无线电波的制造工厂	28
电感线圈的“倔脾气”	28
能贮存电荷的电容器	31
从电灯泡到电子管	35
晶体管成了“宠儿”	40
电子在荡秋千	44

让秋千不停地摆动	47
话音飞上天空之前	49
三、天线是电波升天的“跑道”	55
从一根导线得到启发	55
让导线直立起来	59
叫天线横卧空中	62
使电波射向指定方向	65
四、电波传播的不同路径	69
脚踏实地的长波	69
凌空飞行的短波	73
传送广播的中波	79
只走直路的超短波	81
五、接收机是灵敏的“耳朵”	84
“耳朵”大门的看守	85
声音的还原	89
让“耳朵”更灵敏些	92
六、电源是电台工作的粮食	97
干电池	97
蓄电池	102
手摇发电机	103

交流变直流	106
七、现代发展一瞥	109
短波通信的发展	109
超短波传播的改进	111
数字通信	117
多路通信	119

写 在 前 面

早晨，打开收音机听听新闻，这是人们生活中一件不可缺少的事情了。即使在其它空闲时间里，也能经常从收音机里欣赏文娱节目，学习科学文化知识……。利用收音机收到广播电台发出的声音，就是无线电通信的一种方式。广播电台用无线电波把声音发出去，收音机把无线电波收下来，并还原成声音，这两者之间并没有用线联结起来，难怪有的人把它叫做无线电收音机，有的就更干脆，直接叫它“无线电”。

如果我们把文字、语言、图像等各种信号，利用无线电波在空间来传送，从而达到通信目的的方法，都可以叫作无线电通信。

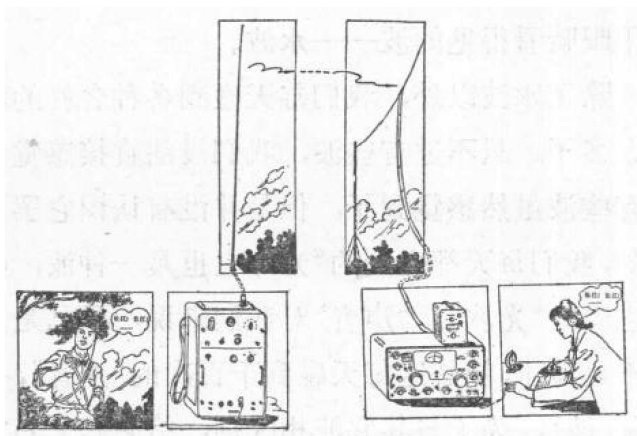
这种双方不需要用导线直接相连的通信，给人们带来了极大的方便，因此得到了广泛的应用。现代战争要求部队具有很大的机动性，这样，无线电通信在保障通信联络方面，就显示出它独特的优点。

在有些情况下，比如，在穿云破雾的飞机上，深入敌后的伞兵中，奔驰在草原的骑兵或者快速推进的坦克里，保持同指挥部不间断地联系，以及相互间的密切协同，无线电通信可以说是唯一的方法了。保证可靠的无线电通信，是取得未来反侵略战争胜利的一个重要因素。

无线电通信中，用来传递消息的是无线电波，这正是区别于其它通信方式的一大特点。从某种意义上说，学习无线电通信，也就是在学习无线电波。所以，在这本小册子里，我们将首先认识无线电波是什么东西，然后按照通信的次序，陆续地说明，发出消息的一方是如何用一个发信机，将无线电波发射出来的，这个无线电波在空中又是怎么传播的，到达接收地点后，接收机又是怎样把它收下来，并恢复原来的消息，从而构成一个完整的无线电通信的通道。

一、无线电波是传播声音的 “光速火箭”

在那远离首都的边防哨所，每当从收音机里听到精彩的节目时，总会有一种特殊的亲切感。也许你没有想过，虽然你远在千里之外，但是当你听到节目时，那些坐在离舞台只有几十米远的观众，却还没有听到呢！你可能会觉得很奇怪，但这却又是千真万确的事。因为声音从舞台上通过无线电波送



到你的收音机，总共只花了不到百分之一秒的时间，而传到几十米远的观众那儿，却要花将近十分之一秒的时间。这个奇迹就是“无线电波”创造出来的，就是它以世界上最快的速度把声音送向四方，送到你的收音机中。那末，“无线电波”到底是个什么东西呢？为了看清它的真面貌，还是先从我们周围熟悉的东西说起吧！

波 的 世 界

当你站在滔滔大海的岸边时，常常会用“碧波万顷”这个词来形容大自然的美。大海里的这种“碧波”，同样可以在大江、小河里看到。这就是每个人能用眼睛看得见的波——水波。

除了水波以外，我们每天碰到各种各样的波实在太多了。只不过有些波，我们没法直接感觉它，而有些波虽然感觉到了，但是并没有认识它罢了。比如，我们每天都碰到的“光”，它也是一种波，我们把它叫做“光波”。“声音”对我们来说，早已是多闻而不足怪了，就是这每天碰到千百次的“声音”，也是一种“波”，为了与其它波相区别，给它起个名字，叫做“声波”。这种声波虽然不能用眼睛看见它，但

人们的耳朵却可以听到它。

在寒冷的冬天，一个暖烘烘的炉子是十分吸引人的，人们可以围着它取暖，也可以用它发出的热把湿衣服烤干，这样，你就无意中又与另一种波在打交道，那就是炉子发出的热波。

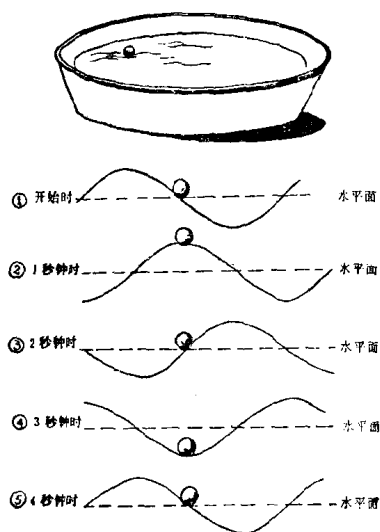
这里一共只举出了四种常见的波，足以看出“波”和我们生活的关系是多么密切了。如果要把世界上所有的波都考虑在内，简直可以说没有一个地方是没有波的，而每一个人每时每刻都要与波打交道。

给波画个像

在波的世界里，各种波都不一样，即使同一种波也是有区别的。比如说，马路上的红绿灯，虽然它们都可以发出光波，但一个发的是红光，而另一个发的是绿光。声音也有区别，有的听起来很尖，有的听起来却很低沉。看来仅仅了解有哪些波还是远远不够的，还必须要找出这些波的差别在什么地方。怎么去找差别呢？生活中大家都有这样的经验，如果要你去找一个不相识的人，可能会感到为难。但是如果你得到一张被找人的像片，那就方便

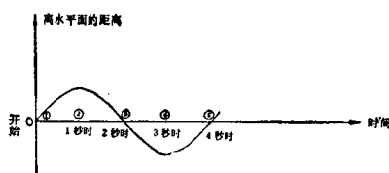
多了。如果没有像片，至少你也要知道所找的人有哪些特征，才能从许多人中识别出所要找的人。如果我们也给各种波画个像，然后去对照，肯定会方便得多。

我们首先用看得最清楚的水波作例子。在一盆水里放上一个乒乓球，当水面波动时，乒乓球也随着上下波动，所以球的高低也就是水面的高低。特别要说明的是乒乓球只是上下波动，而左右的位置却一点也没有动。画出的两条交叉线，横的表示时间，以“秒”为单位。竖线表示乒乓球离开水平面的



距离，小球高于水平面，这个距离为正；低于水平面，就规定为负；当然，小球和水平面一样高时，就是零。

当小球随着水波上下波动时，如果我们不是一秒钟看一次，而是半秒钟或者更短的时间看一次，这样就可画出更多的竖线，把所有竖线的端点连起来就画出了水波的“肖像”，习惯上叫它为“波形图”。



这种波形图是最常见的，也是最基本的波形，所以人们特地给它起个名字，叫做正弦波。

就凭这样的“像片”去区别各种波还是不够的。就好象几个面貌特征相近的人，不容易区分出来一样。这时如果能知道每个人各方面的特征，如身高、胖瘦程度等，就给辨别提供了更多的方便。对上面画的波形图，我们也可以找出几个特征：波形最高点的高度，用作比较各种波“身高”的标准，叫振

幅，完成一周波动所需的时间，作为衡量波动快慢的标准，叫周期。用这两个特征去区别各种波就比较容易了。

既然周期是完成一周波动所花的时间，它的单位通常就用“秒”。有的波变化得很快，在极短的时间里就可完成一周，这就嫌“秒”的单位也太大了，于是又有用毫秒(千分之一秒)、微秒(百万分之一秒)作单位的。

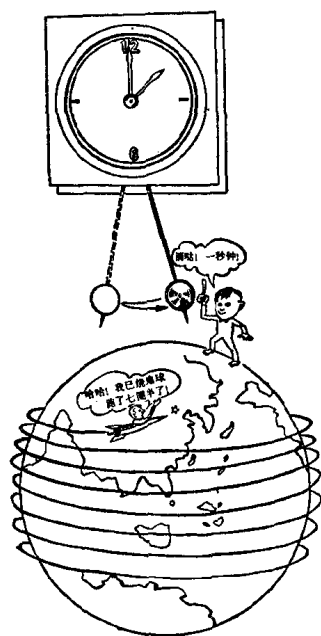
除了可以用周期表示波动快慢外，还可用每秒钟里完成波动次数的多少来衡量，我们把它叫做频率。一般写成周/秒(或“赫芝”)。对一些变化很快的波，往往要写上许多个零，很不方便，于是又有用千周/秒(为1,000周/秒)和兆周/秒(1,000千周/秒或1,000,000周/秒)作单位的。

从上面看出，周期和频率都是用来表示波动快慢的，它们一定是有联系的。如果一个波完成一周波动所花的时间比较长，即周期长，那么它在一秒钟内能够完成的波动次数就少。比如周期是半秒钟，那么一秒钟可完成两周波动，频率就是2周/秒。

各种波的频率很不一样。工厂汽笛声，频率可达好几千周/秒，听起来有点刺耳，飞机马达声，

频率在几百周/秒以下，有一种沉闷的感觉。女同志讲话频率较高，声音尖一些，男同志讲话频率低一些，声音就显得粗一些。无线电波的频率可以达到几百千周/秒、几十兆周/秒，甚至更高。而光波的频率就更是高得惊人，要达到几亿兆周/秒。

如果投一块石块在水中，可以发现水波是从中心一圈一圈逐渐向外扩展的，这说明水波在向外传播时需要一定的时间。我们把一秒钟里波传播的距



1108304

离叫做波速。各种波的速度也是很不相同的，如声波在空气中每秒可传 340 米，而在钢铁里每秒钟可以传 5,000 米。无线电波具有世界上最快的速度，一秒钟可以绕地球七圈半，也就是每秒 30 万公里。

各种不同频率的无线电波，虽然可以同时到达终点，但它们迈出的步子大小却不一样。就好象两个运动员，都能用十秒钟跑完一百公尺，但大个子一共只跨了 45 步就跑完全程，他每步就是 2.2 公尺，而小个子却跨了 50 步才跑完，每步只有 2 公尺。现在我们也给波来量一量步子，波的“一步”，就是波在一周里走过的路，叫做波长。

无线电波只是许多种波里的一种，不过它是看不见、摸不着的，但是通过特殊的仪器可以发现它。并用上面所讲的振幅、周期、频率和波长画出它的“像片”来。这样我们不但能看见它，而且也很容易识别它们了。

无线电波的频率范围(或波长范围)很宽，不同频率的无线电波又具有很不相同的脾气，为了使用上的方便，把整个无线电波划成不同的波段。具体划分方法，列在下面的表中。

上面我们把各种波如何从外部去识别它，作了

无线电波段的划分

名 称	波 长	频 率
长 波	1,000米以上	300千周/秒以下
中 波	1,000—100米	300—3,000千周/秒
短 波	100—10米	3—30兆周/秒
超短波	10米以下	30兆周/秒以上

一个简单介绍。但是“无线电波”到底是什么东西，我们还是不清楚，它好象蒙上了一层面纱。下面我们就逐步地揭开这个面纱，看看它的真实面貌。

奇异的力量

一百多年前，一位有名的科学家正在山顶上做实验。突然间，他的头发、胡子都竖了起来，就好象上面有一根绳子牵着头发、胡子往上吊似的。如果用习惯的“怒发冲冠”一词来形容，是很不恰当的，因为它根本就没有“发怒”啊！那他怎么会“冲冠”了呢？当时他发现，正好有一块云飘到他的头顶上，待这块神奇的云过去后，这种奇怪现象也就消失了。