



龙振蓉 编著

警用技术基本知识

群众出版社

警用技术基本知识

龙振蓉 编著

(内部发行)

群众出版社

一九八七年·北京

警用技术基本知识

龙振蓉 编著

群众出版社出版、发行

通县印刷厂印刷

787×1092毫米 32开本 7.25印张 150千字

1988年8月第1版 1988年8月第1次印刷

ISBN7—5014—0047—4/D·30 定价：2.20元

政法机关内部发行

内 容 提 要

本书对警用技术作了详细的论述，是一本深入浅出、通俗易懂的普及读物。共分五章：无线电通信机、电子监控技术、探测器、报警器和警用武器。书后并附有：无线电基础知识和几种常用的无线电元器件。

本书可供公安院校师生、广大公安干警和各级保卫干部阅读。

前 言

警用技术是公安机关运用现代科学技术同罪犯作斗争的一项重要手段。

当前，我国正处于四化建设的新的历史时期，公安工作的任务就是保卫四化建设、保卫开放政策的顺利进行。这就要求广大公安干警不仅要懂得党的方针政策，而且要懂得科学技术，懂得如何运用科技手段与犯罪分子作斗争。这是公安队伍建设中的一项重要任务。本着这个宗旨，结合教学编写了这本《警用技术基本知识》。经过多次修改、补充，终于和广大公安战线的同志们见面了，希望它能对公安科技的普及有所贡献。

全书共分五章，较详细地介绍了公安工作常用的通信联络、监控、探测、报警和警用武器装备的原理、结构、使用知识等。书后还介绍了无线电基础知识和几种常用的无线电元器件。

由于对讲机、侦听器等仪器设备的工作原理与无线电发射机和接受机大致相同，因此本书没有过细介绍，重点阐述了无线电发射机和接受机的工作原理。

本书在编写过程中，得到公安部董钟行、杨志蓬和刘辛同志的大力帮助，重庆大学郑尔信教授和西南政法学院周应德副教授也为本书提出过宝贵意见，书中插图由孙芸、何普汗同志描绘和复制，在此向他们表示深切地感谢！

由于时间仓促，加之我的水平有限，本书难免有不足之处，敬请读者批评指正。

编 者

一九八六年元月于重庆

目 录

第一章 无线电通信机.....	(1)
第一节 无线电通信机在刑事侦察工作中的地位 和作用.....	(1)
第二节 无线电发射机.....	(3)
第三节 无线电接收机.....	(22)
第四节 对讲机.....	(31)
第五节 无线电袖珍铃.....	(41)
第六节 编码电报机.....	(44)
第七节 传真机.....	(48)
第八节 刑侦电台组网.....	(60)
第二章 电子监控技术.....	(71)
第一节 侦听器的使用.....	(72)
第二节 几种常用的侦听器.....	(75)
第三节 磁带录音机.....	(83)
第四节 侦察电视.....	(91)
第五节 夜视仪.....	(105)
第六节 微光电视.....	(114)
第七节 电视录象机.....	(118)
第三章 探测器.....	(130)
第一节 探测器的作用和意义.....	(130)
第二节 金属探测器.....	(131)

第三节	X 射线检测仪·····	(135)
第四节	探雷器·····	(142)
第四章	报警器·····	(147)
第一节	技术预防的意义与使用安装范围···	(147)
第二节	防盗报警器·····	(149)
第三节	防盗报警器的安装·····	(159)
第四节	防盗报警器在同刑事犯罪斗争中的 作用·····	(164)
第五节	防火报警器·····	(165)
第五章	警用武器·····	(167)
第一节	电警棍·····	(167)
第二节	电子自卫手套·····	(168)
第三节	催泪枪·····	(170)
第四节	催泪染色射击器·····	(172)
第五节	染色弹·····	(173)
附录一	无线电基础知识·····	(175)
一、	无线电通信与有线电通信·····	(175)
二、	无线电波的产生和波段的划分·····	(177)
三、	无线电波的传播·····	(182)
附录二	无线电侦察仪器中常用的无线电 元器件·····	(192)
一、	电阻器·····	(193)
二、	电容器·····	(196)
三、	电感线圈·····	(200)
四、	晶体管·····	(203)
五、	集成电路·····	(217)

第一章 无线电通信机

第一节 无线电通信机在刑事侦察 工作中的地位和作用

在刑事侦察工作中，为了迅速、准确、秘密地传递侦察情况，采取紧急有效的侦察措施，缩短侦察破案时间，就必须有体积小、重量轻、性能稳定、效率高、携带方便、操作简便的现代化的通信工具，如各种无线电通信设备。无线电通信机就具有上述优点，因此它是刑事侦察工作中不可缺少的通信工具，在刑事侦察工作中有着重要的地位和作用。

1. 刑事侦察工作的方针是：“依靠群众，抓住战机，积极侦察，及时破案。”核心是及时破案。因为刑事犯罪危害大，社会影响坏，必须及时揭露和打击，让人民有一个安定的环境进行四化建设。一旦发生案件就要求侦察机关和侦察员及时查清案情，尽快侦破案件。因此，给侦察机关装备现代化的无线电通信设备，如对讲机、袖珍铃等，就显得更为迫切了。

2. 从发案情况来看，刑事案件发案范围广，工厂、农村、机关、学校、交通沿线或偏僻荒野均有发生，有的罪犯流动作案，手段残忍、狡猾，伪造现场，隐匿罪证，逃避打击，因此对这些案件必须立侦速破，除了侦察员要有高度的

责任感和一定的侦察业务水平外，还应配备有现代化的通信设备，帮助侦察破案，才能达到及时收集证据，迅速捕获罪犯，打击犯罪分子，保护人民。例如：一九八二年某市近郊一个公园的后山上，发现一具面目不清的裸体女尸，由于该市装备了现代化的通信网络，信息传递迅速、准确，此案从现场勘查到破案只花了九小时。如果没有现代化的通信网络，是不可能办到的。这就是使用无线电侦察通信设备，帮助侦察破案显示出的优越性。

3.从侦察员与侦察机关的工作相互联系来看，侦察员出现场后或在侦察工作的过程中，有时需要向领导请示、汇报工作进展情况，传递案情，取得领导机关的指导，便于进一步开展工作；有时侦查员在侦破同一案件中，分散执行任务的情况下需要互相取得联系，交流情况。如果案件发生在郊区或偏僻荒野，无电话设备，此时，无论是报案、立案或组织力量破案及反映查案情况和采取相应的措施，就会因无准确迅速的通信设备而拖延时间，贻误战机，甚至会使罪犯逃之夭夭，使案件久侦难破，造成损失。要是这时有了无线电通信仪器如小型收发报机、对讲机、传真机等，运用它们就可以准确而迅速完成通信联络任务，使侦察员把不断变化的侦查情况及时汇报给领导，同时，领导也能及时指挥侦察员进行侦查工作，使侦察破案顺利进行，缩短侦破时间。

4.从刑事侦察工作的实践效果来看，使用了无线电通信设备，使案件立侦速破从而减少国家的损失，这类案例也是很多的。

由此可见，侦察员学会使用无线电侦察通信设备是何等的重要，但是要学会使用它，就必须首先了解它的基本原理

及工作过程。

第二节 无线电发射机

在无线电通信中，无线电发射机是主要设备之一。它的功用是产生功率足够大的已调高频振荡电信号送给发射天线，通过天线转换成空间电磁波传送到接收端。

一、无线电发射机的分类

无线电发射机可按不同的内容分类，首先按工作频率进行分类，不同频率的电磁波传播方式是不同的，因而有各种用途，公安通信主要是用短波和超短波段。随着无线电技术的发展，现代的公安通信还采用对流层散射、视距接力和卫星通信，频率范围已向微波波段扩展。

发射机按传送的消息分类，可分为电话发信机和电报发信机。除了某些小型的手提或背负式电台（如对讲机）和航空电台外，一般发信机既能传递话音信息又能传递电报信息。随着无线电通信的发展，还要求发信机能传送数字信息，如各种数据、保密的数字电话等。

根据调制方式不同，发信机又分为调幅发信机、调频发信机、单边带发信机。调幅发信机和单边带发信机主要用于短波段，调频发信机用于超短波和微波段。

按输出高频功率大小分类，不同功率适用于不同的通信距离。功率小的为几分之一瓦，大的可达几千瓦甚至几十千瓦。对于短波发信机来说，一百瓦以下的为小功率发信机，

一百瓦至一千瓦为中等功率发信机，一千瓦以上为大功率发信机。不同功率的发信机，其体积重量及复杂程度均有差别，运载和使用方法也不一样。比如小功率发信机，通常与收信机合装一起，构成便携式电台，可手提或背负着进行工作。中等功率的发信机多为车载、船载或飞机载，安装在活动体内工作。大功率发信机主要作固定电台使用。

二、无线电发射机的工作过程

无线电是怎样把声音或图像信号传送出去的呢？

我们知道，人耳能听到的声音的频率约为 20 赫至 20 千赫，人们把这一频率范围叫音频。可是声波在空气中传播的速度很慢，大约是 340 米/秒，而且衰减非常快。因此，一个人无论他用多大的声音高喊，他的声音也不可能传得很远。把声音送到远方，通常采用的办法是把声音信号变成低频电信号，再设法将此低频电信号传播出去。把电信号向远方传播必须利用天线向空间辐射，但是，天线的长度只有和电磁波的波长相比拟时，才能有效地把电磁波辐射出去。我们知道，音频信号的频率为 20 赫至 20 千赫，也就是说波长在 15×10^3 米至 15×10^6 米的范围内，要制造出与此尺寸相当的天线显然是很困难的。因此将音频信号直接向空中辐射出去是极困难的，就是辐射出去了，由于各个电台所发射的信号频率都相同，它们在空中混杂在一起，接收者也无法选择所要接收的信号。因此想利用无线电传播声音信号，只能借助于波长较短的高频电磁波，设法把音频信号“装载”到高频电磁波里去，即调制过程。再借助于发射天线将载有低频信息的已调高频电磁波，辐射到远方。这样，天线的尺寸可以比较

小，不同的电台也可以采用不同的高频电磁波频率，使高频电磁波之间互不干扰。如中央人民广播电台的一个频率是640千赫，重庆人民广播电台的一个频率为1310千赫。

归纳起来，无线电发射机是由四大部分组成：

1. 低频部分。将声音变为低频电信号并加以放大，由于这一部分的频率较低，所以称为“低频部分”或“音频部分”。

2. 高频部分。是高频电磁波的产生、放大和调制的总称。

3. 天线与传输线。

4. 直流电源。

图1-1是调幅发射机的方框图。

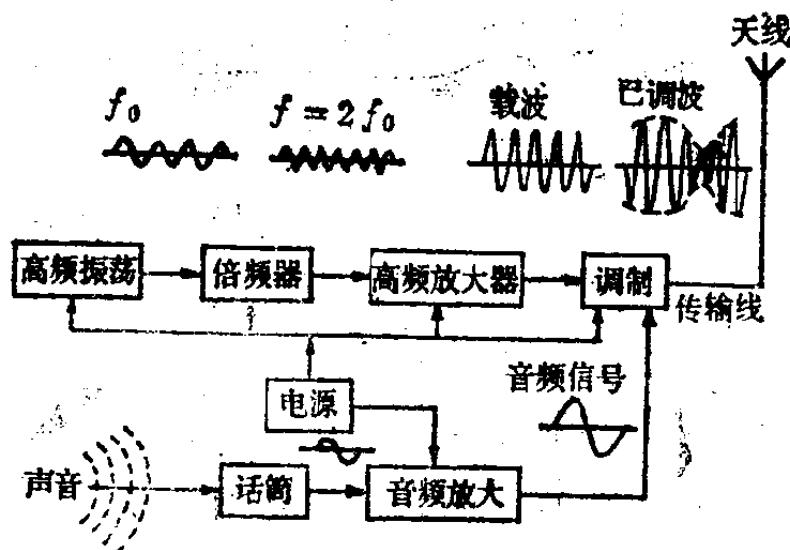


图 1-1 调幅发射机方框图

三、无线电发射机各组成部分工作原理

(一) 低频部分

低频部分由话筒与低频放大器组成。其任务是声音的变

换与音频电压放大。将声音变为电信号的任务一般是由话筒（传声器）来承担。当对着话筒讲话时，话筒就输出相应的电压，这个电压的变化规律与声音的变化规律相同，如图1-2所示。

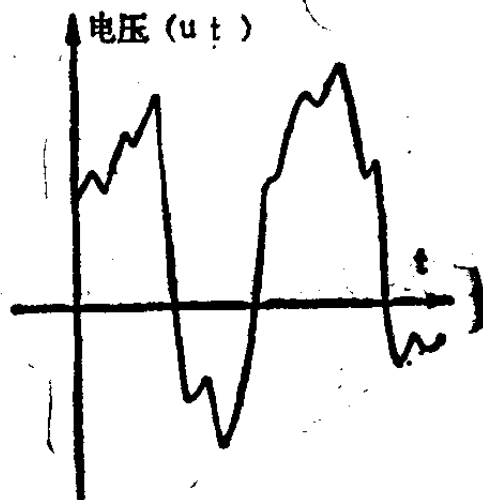


图 1-2 声音信号的波形

其数学表达式为：

$$U(t) = U_m \sin \omega t$$
 式中 $U(t)$ 为音频信号的瞬时值；
 U_m 是振幅值；
 ω 是角频率。

但是，由话筒输出的电信号的强度一般只有几毫伏至零点几伏，需要用音频放大器（低频放大器）将话筒输出的电信号加以不失真地放大。低频放大器通常由三级组成，它们起着不同的作用。其方框图如下所示：在放大器中起放大作用的关键元件是半导体三极管。低频信号经过逐级放大，在未级功放处获得所需的功率电平，便可以利用导线传送出去，如送给喇叭，则由喇叭恢复为原来的声音，这便是通常讲的有线广播。如果是利用导线传送给广播发射机，进行调制后，再经天线向空中辐射出去，传送到远方，这就是无线电广播。

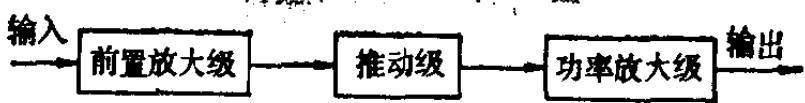


图 1-3 低频放大器的组成

（二）高频部分

产生高频振荡，高频振荡的频率变换（倍频器），高频

功率放大以及调制等四大任务，均由发射机的高频部分来承担。

1. 高频振荡器是产生高频振荡的部件，它的工作原理及任务不是将外来电信号放大，而是在没有外加信号的前提下，电路通过正反馈将本身生产的高频振荡的输出电压，通过正反馈网络，取出一部分回输到输入端，以后周而复始直至建立一定频率、一定振幅、一定波形的交流信号（高频振荡），所以高频振荡器也叫高频自激振荡器。自激振荡产生

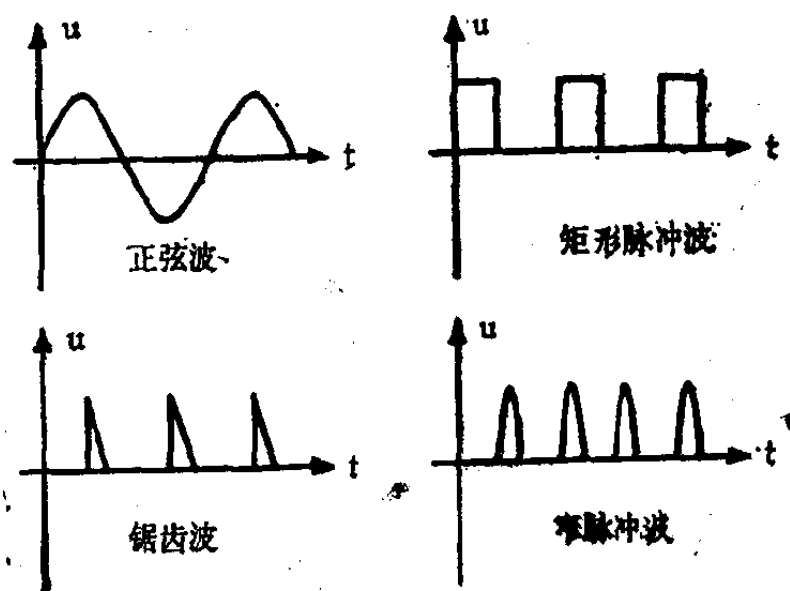


图 1-4 正弦波与非正弦波波形

的交流信号波形可分为正弦波与非正弦波两类。矩形波、窄脉冲波、锯齿波都属于非正弦波。产生正弦波的自激振荡电路叫做“正弦波振荡器”，正弦波振荡器在无线电技术领域里有着广泛的应用，在无线电发射设备中用它来产生载波；在超外差式接收机里由它构成本地振荡器；在各种定时系统中把它作为时间基准信号。振荡器在整个通信系统中，是必不可少的重要组成部分。

它的工作过程是：

在电源开关接通的瞬间对放大器的输入端有电脉冲信号。

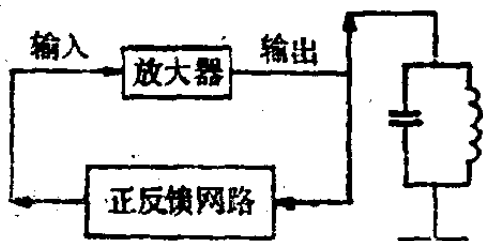


图 1-5 反馈式振荡器方框图

振荡器必须用正反馈，即反馈回来的信号必须与输入端的极性相同。对第一次信号进行一次放大，再对放大信号进行二次放大，这样周而复始的进行下去。由于这个过程极

快，所以很快的便建立起了稳定的波。

2. 倍频器

倍频器的作用是完成高频信号频率变换。也就是将输入高频信号频率值成整数倍（2倍、3倍…… n 倍）增加，使之达到发射机所需的工作频率。它主要用作发射机或其他电子设备的中间极。其作用是降低设备的主振频率。因为振荡频率越高，相对的频率稳定性就越差。为了提高发射机的频率稳定度，保证无线电通信的准确、迅速、稳定、可靠，因此对工作频率较高，而对稳定性要求又较严格的通信机的发射机，采取的措施是：降低高频振荡器的工作频率，再由倍频器把频率提高到所需之值，以解决稳定性和输出功率间的矛盾。

3. 高频放大

由于振荡器和倍频器只是产生高频振荡及进行频率变换，它们均不承担高频电压及功率的放大作用，所以输出的电压一般都很小，必须再用高频放大器对它进行高频电压放大和高频功率放大，使之达到发射机所设计的高频输出功率电平，以满足发射天线或负载单元的要求。

高频功率放大器除了应用在各类型的发射机中，也用在许多电子设备中如高频加热装置，高频换流器及微波功率源等。

4. 调制

为了利用高频电磁波来传送信号，在发射端必须将音频信号装载到高频电振荡中去，即用音频信号去控制等幅的高频电振荡的某一参数（振幅、频率、相位）使之随着音频信号的变化而变化，这种控制过程称为调制。音频信号称为调制波，高频电振荡叫载波，调制后的高频振荡波称为已调波。已调波的频谱不等于原来的音频信号频谱与载波的频谱的叠加，而是出现了很多新的频率分量，这些新的频率分量是原来载波频率和调制波各频率分量按一定的规律组合产生的。所以调制的过程是一种频率交换的过程。调制的方法大致分为两大类：连续波调制与脉冲波调制。

连续波调制可以有三种方式：调幅、调频、调相。

a. 调幅：在调制过程中，高频振荡波（载波）的频率与相角不变，使振幅不再是常数而随所传递的音频信号作相同规律的变化，这种调变振幅的过程称为振幅调制，简称调幅。此种已调波叫调幅波。过程是将载波 f_c 和所要传递的音频信号 f_s ，同时输入到振幅调制器中，由调制器输出的调幅波的特征是载波的频率保持不变，而它的振幅却按照音频信号严格一致地变化。振幅变化的轨迹叫包络线，它的形状和音频信号完全一致。这样，就把音频信号“装载”在载波上了。

在振幅调制方式中，从天线辐射出去的电磁波包含三个部分，一个是原来的载波 f_c ；一个是“上边频”，其频率等