

第1章习题解答

1-1 画出无线通信收发信机的原理框图，并证明各部分的作用。

【解】

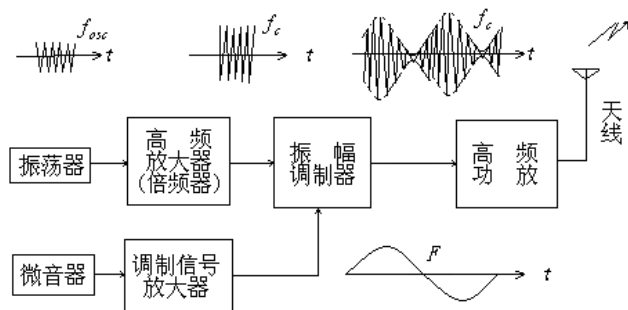


图1-2-2 调幅方式的中波广播发射机组成框图

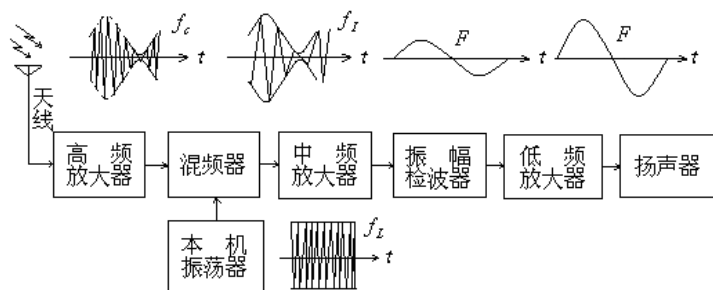


图1-2-3 调幅方式的无线广播接收机组成框图

1-2, 1-3 略

1-4 无线通信为什么要进行调制？如何进行调制？什么是解调？

【解】

调制就是把图像和声音信息装载到载波上的过程。而解调则是调制的逆过程，即从已调制的高频振荡中取出原调制信号。调制的原因有两点：

- ①为了天线易于实现。无线通信是利用天线向空中辐射电磁波来传送信息的，而天线长度必须和电磁波的波长可以比拟（波长的 $1/10$ ），才能有效地把电振荡辐射出去。而声音信号的频率约为 $20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ 即其波长范围 $15 \times 10^3 \sim 15 \times 10^6 \text{m}$ ，要制造出与此尺寸相当的天线显然是很困难的。因此直接将音频信号辐射到空中去是不可能的。
- ②为了区分不同的电台信号。因为各种声音信号频率都在 $20\text{Hz} \sim 20\text{kHz}$ ，如果不调制则它们在空中混在一起，收听者也无法选择所要接受的信号。因此，有必要将不同的信息调制到不同的高频载波上去。

1-5 无线电信号的频段或波段是如何划分的？各具体频段的传播特性和应用情况如何？

【解】

波段名称	波长范围	频率范围	频段名称	主要传播方式和用途
长波 (LW)	$10^3 \sim 10^4 \text{m}$	$30 \sim 300 \text{kHz}$	低频 (LF)	地波；远距离通信
中波 (MW)	$10^2 \sim 10^3 \text{m}$	$300 \text{kHz} \sim 3 \text{MHz}$	中频 (MF)	地波、天波；广播、通信、导航
短波 (SW)	$10 \sim 100 \text{m}$	$3 \sim 30 \text{MHz}$	高频 (HF)	地波、天波；广播、通信
超短波 (VSW)	$1 \sim 10 \text{m}$	$30 \sim 300 \text{MHz}$	甚高频 (VHF)	直线传播、对流层的散射通信；电视广播、调频广播、雷达
分米波 (USW)	$10 \sim 100 \text{cm}$	$300 \text{MHz} \sim 3 \text{GHz}$	特高频 (UHF)	直线传播、散射传播；通信、中继与卫星通信、雷达、电视广播
厘米波 (SSW)	$1 \sim 10 \text{cm}$	$3 \sim 30 \text{GHz}$	超高频 (SHF)	直线传播；中继与卫星通信、雷达
毫米波 (SESW)	$1 \sim 10 \text{mm}$	$30 \sim 300 \text{GHz}$	极高频 (EHF)	直线传播；微波通信、雷达

1-6 超外差式接收机里“混频”的作用是什么？如果接收信号的频率是 2100MHz ，希望把它变成 70MHz 的中频，该怎么办？画出方框图并标明有关频率。

【解】

“混频”的作用是将接受的已调信号的载波频率变为一个固定中频信号。如果接受信号的频率是 2100MHz ，希望把它变成 70MHz 的中频则需要加一个振荡频率为 2170MHz （或 2030MHz ）的本地振荡器。将接收信号和本地振荡信号同时加到某一非线性器件上，经过频率变换后再通过一个谐振频率为 70MHz 的选频网络即可。其实现框图如下所示。

