

初級中学課本物理学补充教材

人民教育出版社

420.7
862
380672



初級中学課本物理学补充教材

北京市書刊出版业营业許可証出字第二号
人民教育出版社編輯出版（北京景山东街）

辽寧人民出版社重印

新华書店发行

辽阳印刷厂印刷

統一書号：K7012.1005 字数：59千

开本：787×1092毫米 1/32 印张：2 $\frac{3}{4}$

1960 年第一版

第一版1960年8月第二次印刷

沈阳214.001—457.000册

定价 0.15 元

目 录

1. 三相交流电	1
2. 月相	4
3. 太阳能的利用	5
4. 电影机	8
5. 无线电波	11
6. 无线电广播原理	13
7. 无线电的应用	16
8. 原子的结构	18
9. 原子能	20
10. 放射性同位素及其应用	23
11. 关于机器的一般知识	23
12. 铆钉联接	28
13. 焊联接	29
14. 螺钉联接	32
15. 摩擦传动	33
16. 皮带传动	36
17. 齿轮传动	39
18. 蜗杆和蜗轮传动	42
19. 移动和转动的互相转换	45
20. 机械和机器	48
21. 游标卡尺和螺旋测微器	54
22. 室内照明电路的基本组成部分及其选择	57
23. 室内照明电路的安装	61

24. 安全用电	65
25. 有线广播	70
26. 喇叭	72
27. 喇叭的检修和维护	74
28. 扩音机及其使用法	75
29. 实习 室内照明电路的安装	78
30. 实习 检修室内照明电路	79
31. 实习 安装日光灯	81
32. 实习 安装矿石收音机	83

1. 三相交流电 一个线圈在磁场里转动切割磁力线时所产生的交流电，可以用两根导线送到用电器上。根据这种现象制成的交流发电机叫做单相交流发电机。单相交流发电机所发的交流电叫做单相交流电。

如果把三个匝数相同、彼此成 120° 角的矩形线圈放在磁场里，使它们一起转动，那么每个线圈都可以产生交流电(图1)。这三个线圈所产生的交流电，电压的最大值相同，电压变化的频率也相同，只是电压随时间变化的情况不一致。根据这种现象制成的发电机叫做三相交流发电机。在实际的三相交流发电机里，是把线圈固定，使磁场转动的(图2)。三相交流发电机所发的交流电叫做三相交流电。



图 1 三相交流电的产生

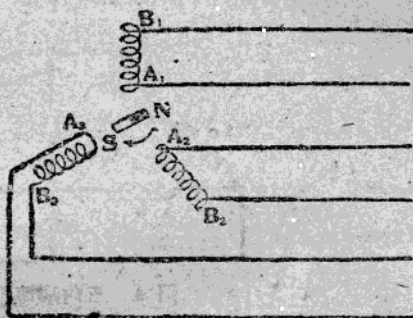


图 2 三相交流发电机原理示意图

为了给用电器供电，如果每个线圈都要用两根导线，三个线圈就要用六根导线，这样很不经济，接线也很复杂，所以，实际上是把发电机的三个线圈互相连接起来，用三根或四根导线代替六根导线。线圈的连接法有两种，一种叫做星形连接法，如图3所示，一种叫做三角形连接法，如图4所示。

图3和图4中的A、B、C是端线，也叫做火线，O是中线，也叫做地线。端线和端线之间的电压叫做线电压。端线和中线

之間的电压叫做相电压。在三角形接法中沒有中綫，綫电压等于相电压。我国大多数照明綫路的綫电压是 380 伏特，相电压是 220 伏特，电灯就接在地綫和火綫之間，所以电灯兩端的电压是 220 伏特。

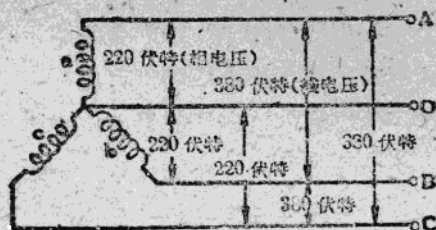


图 3 星形連接法

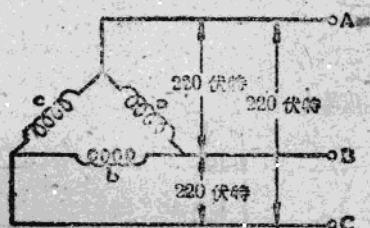


图 4 三角形連接法

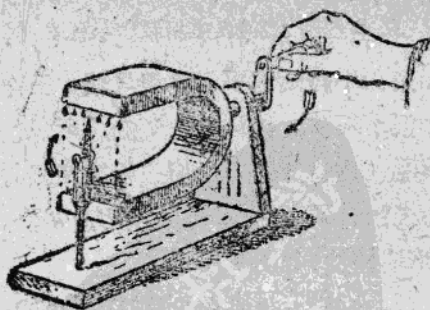


图 5 轉动磁鉄得到旋轉磁場

利用三相交流电可以得到旋轉磁場。象图 5 那样轉动磁鉄，就得到旋轉磁場，放在磁場里的磁針就跟着磁鉄向同一方向轉动。如果象图 6 那样把三个綫圈連接到三相电的綫路里，

通电的时候,放在中间的磁针就转动起来,跟图 5 中转动磁铁的情形一样,可见接在三相电路中的三个线圈会产生旋转磁场。从实验知道,放在旋转磁场里的线圈也会发生转动(图 7)。三相交流电动机就是根据这个道理制成的。

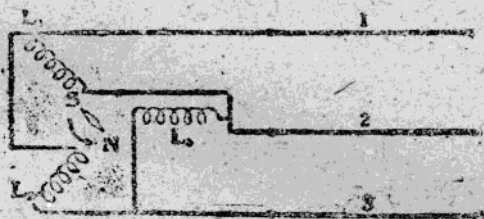


图 6 利用三相交流电得到旋转磁场

在这种电动机里,三个线圈是固定的,把它们连接到三相电路里,就产生旋转磁场。电动机的转动部分叫做转子,它由铁心和嵌在铁心上的闭合导体(相当于图 7 中的线圈)所构成。铁心是由边缘冲有凹槽的环形硅钢片(图 8 之 1)迭制成的,各个硅钢片间用绝缘漆或薄纸绝缘。闭合导体是由嵌在铁心凹槽中的铜棒和两个铜环焊在一起制成的,形状象鼠笼(图 8 之 2)。所以这种转子叫做

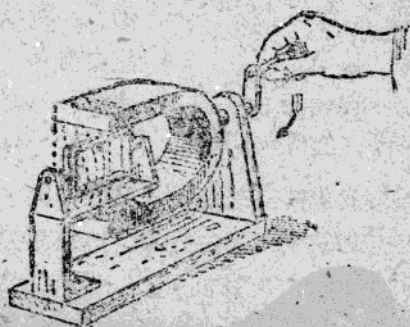


图 7 说明三相交流电动机原理的实验

鼠笼式转子(图 8 之 3)。转子在旋转磁场中转动,电动机就能带动机器做功。图 9 是这种电动机连入电路中的示意图。这种电动机构造简单,容易保养,所以广泛应用在工农业生产里。

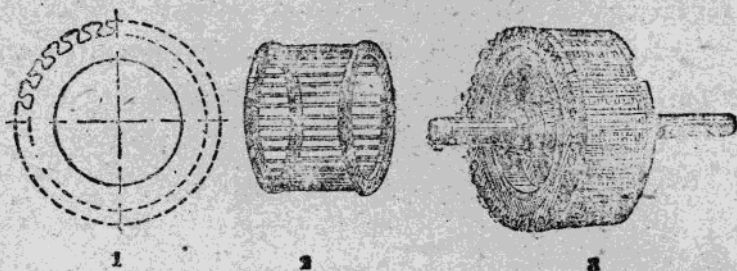


图 8 三相交流电动机的转子

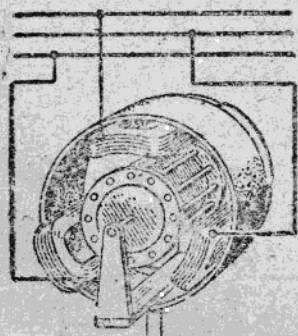


图 9 連入三相电路中的
三相交流电动机示意图

这样，我們就可以知道三相电的优点了，这就是：在輸送相同的功率时，三相交流电的綫路比单相交流电可以节省銅；应用三相交流电可以得到旋轉磁場，制成构造简单的交流电动机。所以，大中型发电厂都发出三相交流电，生产上也广泛应用三相交流电。

2. 月相 我們知道，月亮的形状是經常变化的，总是缺了又圓，圓了又缺。月亮的形状叫做月相。月相的变化是由月球、地球和太阳之間的位置变化引起的(图 10)。

当月球在地球和太阳之間的时候，我們几乎完全看不見月球上被太阳光照射的部分，这时的月亮叫做新月。当地球在月球和太阳之間的时候，我們看見的就完全是月球上被太阳光照射的部分，这时的月亮叫做滿月。从新月到滿月，月球上被太阳光照射的部分越来越多地对着地球，我們看見的月亮就逐漸由

缺而圓，其中我們看到月亮成半個圓盤形時叫做上弦。從滿月到新月，月球上被太陽光照射的部分越來越少地對着地球，我們看見的月亮就逐漸由圓而缺，其中我們又一次看到月亮成半個圓盤形時叫做下弦。

月相變化的周期，即從一次新月到下一次新月之間的時間，約等於 29.5 日。

我國過去使用很久的夏曆，就是以地球繞太陽一周作一年，以月相變化的周期作一月來

制訂的。夏曆里大月有 30 日，小月有 29 日，一年 12 個月共有 354 日或 355 日，比地球繞太陽一周的時間 365 日大約少 10 日，因此平均每 19 年要有 7 次閏年，閏年里有 13 個月。

近幾十年來，我國採用了計算較方便、跟世界各國一致的陽曆，夏曆的使用就越來越少了。

3. 太陽能的利用 太陽能是地球上能的最主要的來源。

植物在太陽的照射下進行光合作用，吸收太陽能來製造養料，各種動物又以植物為食料。人類又用多種的植物和動物作

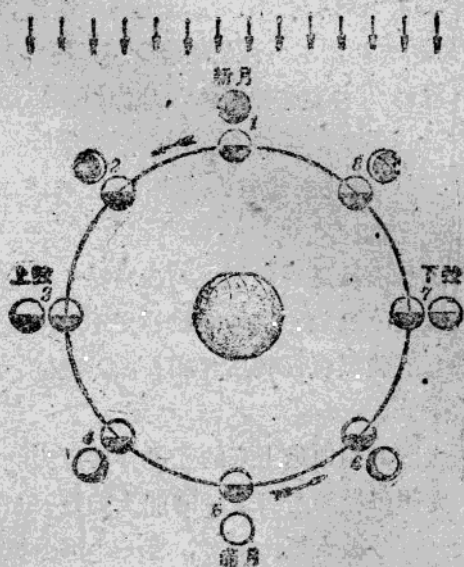


圖 10 月相的變化(圖中的平行箭頭表示太陽光綫)

食物，归根到底，人类在吃食物时取得了植物所吸收的太阳能。

在太阳的照射下，地面上的水蒸发，升到空中，冷凝成云，云被吹到各处，成为雨雪等落下来，润湿土地，并且汇集成河流，流入湖海。水的这样循环，是依靠太阳能的作用。地面附近的空气，也是在太阳能的作用下产生流动，形成风的。人类安装水车、风车以及修建巨大的水电站，从根本上来讲，也是间接利用了太阳能。

煤和石油是现代最重要的燃料，但它们是古代的动植物长久埋在地下变成的。动植物的生活和生长要依靠太阳能的作用，因此，我们现在利用煤和石油，实际就是利用古代贮藏下来的太阳能。

太阳射到地球上来的能是非常巨大的。根据研究的结果知道，太阳每秒钟射到地球的能大约是 1.7×10^{17} 焦耳。其中有很大一部分被大气所反射，有一小部分被大气所吸收，到达地面的约占 40—45%，这大约相当于 7000 万个功率为 100 万千瓦的大电站。

千百万年以来，人类主要是间接利用太阳能，而且只能利用地面所获得的太阳能的很小一部分。但是，通过生产斗争，人类掌握了越来越多的科学技术知识，现在在许多生产技术中已经找到了直接利用太阳能的方法。

在现代生产中直接利用太阳能的最简便方法是用一个巨大的凹面镜（可以用许多小平面镜拼成）来反射太阳光，使它们集中在凹面镜的焦点上。在焦点处放置要加热的物体，就可以使物体变热。如果在焦点处放的是锅炉，就可以产生蒸汽；用蒸

汽来推动蒸汽轮机,就可以带动发电机发电,这就是太阳能发电站(图 11)。

近年来,特别是从 1958 年以来,我国在直接利用太阳能方面取得了不少成就。各地制造了太阳能热水器、太阳能炊事器、太阳能干燥器、太阳能反射医疗器等设备,有些地方还建立了专门生产各种直接利用太阳能的设备的工厂。

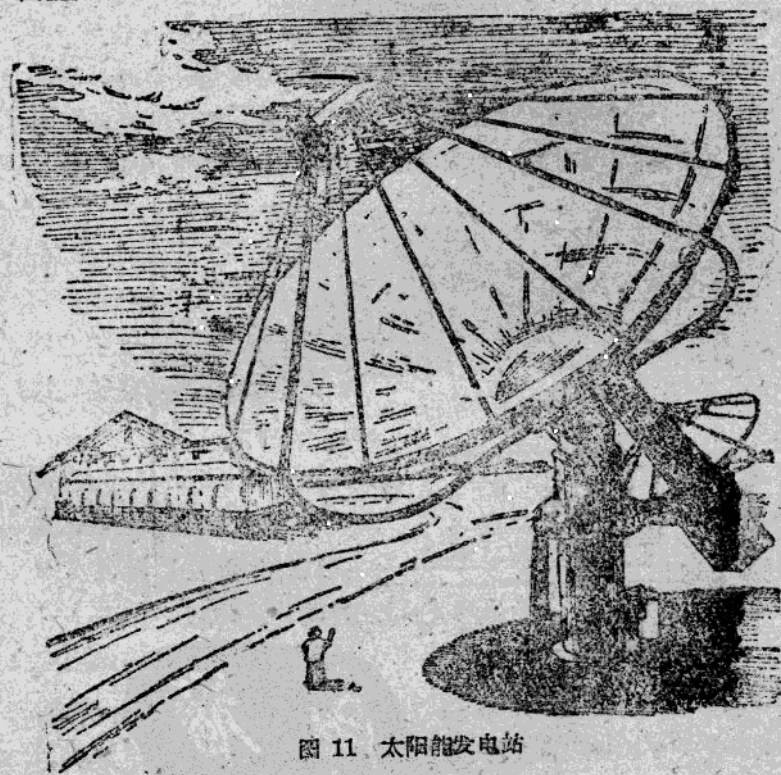


图 11 太阳能发电站

盐场是利用太阳能来把海水晒成盐的,我国现在也已成功地利用晒化绿来提高产量。晒化绿是一种菜品,它可以把黄色

的卤水变成深綠色，这样就大大地增加了卤水吸收太阳能的本領，使产量提高了百分之十几到二十几。

直接利用太阳能的工作，在我国的社会主义建設里，必将得到很大的发展。每日每时投射到我国广大土地上的太阳能，是如此巨大，設法予以充分利用，不但可以节约大量宝贵的燃料，还可以使我們不受燃料资源或其他动力资源的限制，在任何地方都可以取得充分发展工农业生产所必需的动力来源。

4. 电影机 电影机(图 12)和幻灯的道理是一样的，所不同的是电影机放映胶卷电影片。电影片上有一連串的照片(图 13)，它們通常是对活动物体每隔 $\frac{1}{24}$ 秒拍攝下来的，所以，前一

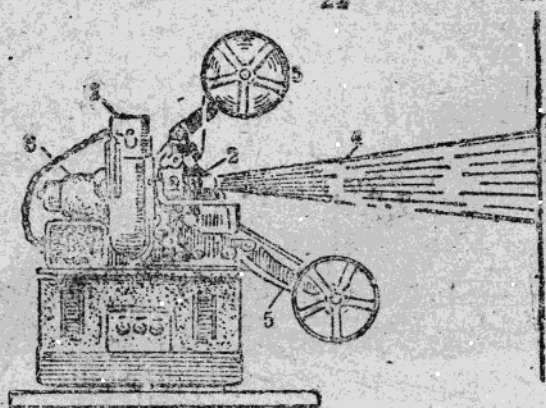


图 12 电影机的外形图

1—投射器；2—镜头；3—电动机；4—光线；5—胶卷。

張和后一張上的人物和景象差别很小。放映时，把电影片装到电影机上，用电动机来带动它，使它上面的照片依次通过镜头，在銀幕上映出放大的实象。每張照片在幕上停留的时间很短，每隔 $\frac{1}{24}$ 秒在幕上就換一張照片。在替換每張照片的时候，电影机

上有一个特殊装置把镜头遮住，使幕上暂时黑暗。这样，在银幕上就会看到连续的动作。

这是什么道理呢？原来，人类的视觉有一种特性，就是外界景物在变换以后，它在网膜上的印象还可以残留 0.1 秒的时间，这种现象叫做视觉暂留。在黑暗里我们转动烟火头，会看到一条亮圈，就是这个道理。夜间我们看到流星划出一条光亮的路线，也是这个道理。在放映电影时，每张照片的象在幕上停留的时间大约 0.04 秒，替换照片的时间大约 0.01 秒。所以，我们看电影时，既感不到照片的替换，也感不到银幕上暂时的黑暗，而是看到了连续的动作。

在放映电影时，同时还发出银幕上人物的语言和其

他声音，这声音是通过电影片边上的声带发出的。在制作电影片的时候，把随着声音变化而变动的光线投射到胶片的边上，胶片感光后，就得到一条如图 14 所示的暗影（声迹），这就是声带。图 15 是这种录音方法的一种装置，把光线投射到随声音变化而

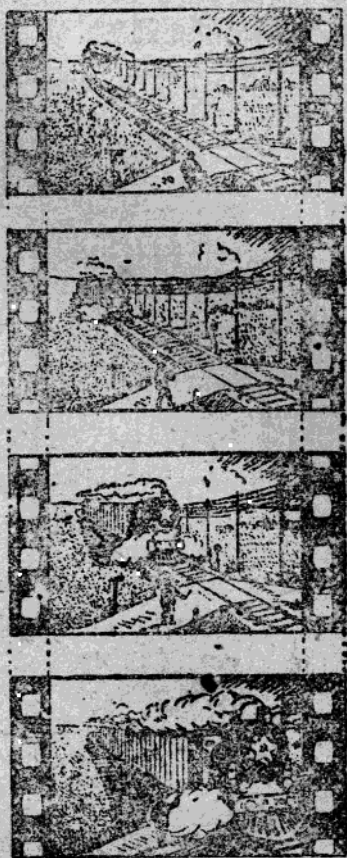


图 13 电影片

振动的反射镜上,反射镜反射的光线通过缝隙照射到胶片上,使胶片感光。由于镜在振动,所以光线投射到胶片上的长度也随



图 14 声带

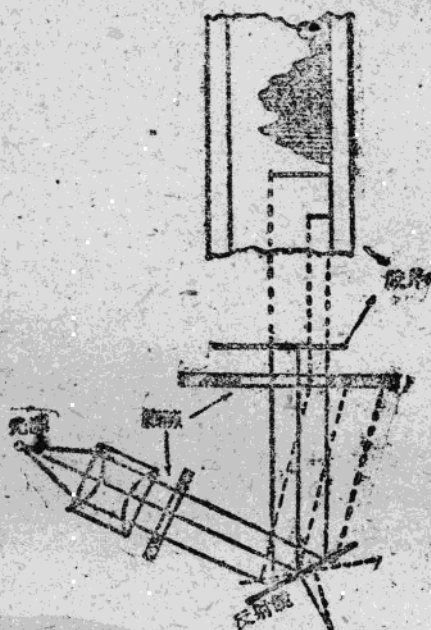


图 15

着变化,这样,在移动的胶片上就得到一条声带。图 16 是反射镜的装置简图,衔铁的尖端顶在装着反射镜的半圆柱体上,半圆柱体用拉带张紧。衔铁上装有线圈,当发话器的声音电流通过线圈时,衔铁就随着声音电流的变化而振动,推动反射镜随

着振动。放映影片时，用电影机上一个特备的灯发出的光通过细隙照射声带，随着声带阴影的不同，透过声带的光线就时多时少。声带后面有一个光电管，它能把照射在它上面的光线变成电流。时多时少的光线照射到光电管上，就得到强弱变化的电流。这个电流是跟原来的声音电流相当的。这个电流通过扩音机和喇叭，就发出跟原来相同的声音了（图 17）。这就是有声电影的原理。

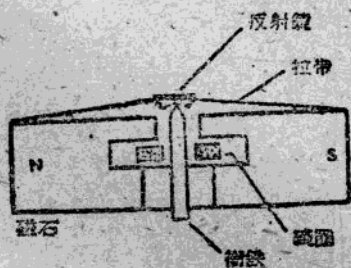


图 16

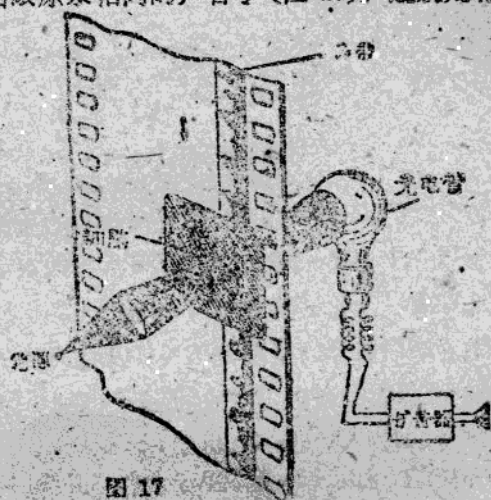


图 17

5. 无线电波 电话需要靠电线来传送声音，无线电就不靠电线，而靠无线电波来传送声音。我们先学习一下什么是无线电波和它是怎样产生的。

取一个弹性金属条，使它振动，然后让它跟平静的水面轻

輕接触，就会看到水面上出現一圈一圈的水波，逐渐向外扩展，并且会看到水面上漂浮的小木块随着水波的傳过而上下振动(图 18)。这个現象告訴我們：振动物体能够产生波，波可以傳遞能量，使它所波及的物体振动。跟上述現象类似，如果导綫里的电子来回运动，也就是发生了振动(通常叫做振荡电流)，它也会使周圍空間产生波，这种波叫做无綫电波。无綫电波也傳遞能量，使它所遇到的导体中的电子发生振动，也就是使它遇到的导体中产生振荡电流。

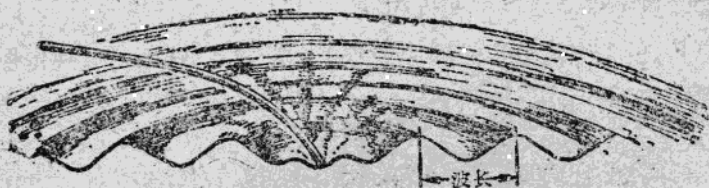


图 18 水波

实验告訴我們，频率低的振荡电流产生的无綫电波极弱，根本不能利用它来傳遞电能。只有频率很高的振荡电流。例如每秒振动一万次以上的振荡电流，产生的无綫电波才可以有效地傳送电能。频率很高的振荡电流叫做高频电流。

在图 18 所示的实验里，弹性金属条每振动一次，在周圍的水面上就产生一个水波(即一个起伏)向外傳出，一个起伏的长度叫波长。因此，弹性金属条的频率乘水波的波长，就等于水波的傳播速度。与此类似，振荡电流每振动一次也傳出一个电波，它的长度也叫做波长(通常用米作单位)。振荡电流的频率乘电波的波长等于电波的傳播速度。

振荡电流的频率是用周/秒(簡称周)、千周/秒(簡称千周)

或兆周/秒(简称兆周)作单位的。例如,北京电台的频率是 820 千周,就是说它的振荡电流每秒振动 820 000 次。

科学上已经测出了任何电波在真空或空气里的传播速度都等于 300,000 公里/秒。所以知道了频率和波长中的任何一个,就可以算出另外一个。

〔例题〕中央人民广播电台第一种节目的频率是 640 千周,求它的波长。

$$\text{波长} = \frac{\text{波速}}{\text{频率}} = \frac{300\,000\,000}{640\,000} = 468.75 \text{ 米。}$$

答:它的波长是 468.75 米。

波长不同的无线电波,性质也不相同。通常把无线电波分成以下几个波段:

波 段	波 长	性 质	应 用
长 波	500—30 000 米	在地面和水中的传播不易被吸收,传播距离受昼夜季节的影响很小。	越洋长距离通讯,潜水艇水中通讯
中 波	200—500 米	白天传播距离不很远,晚上可以传播很远。	一般广播
短 波	10—200 米	传播距离很远。	一般广播,军事方面通讯
超短波	1—10 米	直线传播,传播距离不很远。	近距离通讯
微 波	1 米以下	容易集中起来向一个方向发射。	雷达,电视,军用通讯

6. 无线电广播原理 要想利用无线电波传递声音,首先必须有产生高频电流的装置——高频振荡器,以便可以发射出无线电波。其次还必须设法把随着声音变化而变化的电流——音频电流——加在高频电流上去,这样,发射出去的无线电波才会带着声音信号。把音频电流加在高频电流上去的过程,叫做调