

条目分类目录

无线电通信装备	1
长波电台	3
短波电台	4
单边带电台	6
超短波电台	7
步谈机	9
接力机	10
对流层发射机	11
卫星通信设备	12
卫星通信地球站	13
激光通信设备	15
微波电台	16
天线	17
飞机地面导航设备	20
有线电通信装备	21
电话交换机	23
电话机	24
电话保密机	25
载波电话通信设备	26

电传打字机	29
传真机	31
中文电传机	32
通信线缆	34
军号	36
军用雷达	37
对空情报雷达	45
机载雷达	50
舰载雷达	56
岸防雷达	57
地空雷达	58
攻陆雷达	61
战场侦察雷达	63
弹道导弹预警雷达	63
弹道导弹跟踪雷达	66
雷达情报指挥系统	67
雷达敌我识别系统	71
电子对抗装备	75

无线电通信装备 (radio communication equipment)

军队中利用无线电波传递信息的技术设备的总称。其共同的工作原理是：在发信端，信息经末端设备变为基带信号，然后调制发信机的载波，形成已调射频信号，经放大达到一定的功率后，馈至发射天线辐射出去；在受信端，收接天线收到无线电信号后，经收信机的选择、变频、放大，解调成为基带信号，再经末端设备还原成信息。无线电通信装备的品种随技术的发展而增多，早期的无线电台，只能收发无线电报，称为收发报机；随后增加了无线电话，称为收发信机或报话机；利用中间站转发件远距离多路通信的设备称为接力机；利用大气层或电离层散射传播的多路通信设备称为散射机；利用通信卫星转发信息的通信设备称为卫星通信设备。按照工作波长范围可分为甚长波电台、长波电台、中波电台、短波电台、超短波电台、微波电台等。按照工作方式可分为收信、发信交替进行的单工电台，同时进行收、发的双工电台。按照运载方式可分为便携式、车载（或机载、舰载）式（见图）和固定式通信装备。按照调制方式可分为调幅电台、调频电台和单边带电台。按照信息传输容量可分为单路、多路通信设备。多路通信设备包括频率分割多路复用、时间分割多路复用及不同编码序列的码分多路复用通信设备。按照装备系列可分为战略、战术通信设备等。此外，还有载波的频率或相位按数字信号作跳变的移频键控、移相键控通信设备。在频带宽度容许的范围内，调频电台、单边带电台、接力机、散射机和卫星通信设备等可配用适当的数字终端设备传输数字信号。

公元1873年，英国人J.C.麦克斯韦创立了电磁辐射的理



100瓦单带电台

论。1887年，德国人H. R. 赫兹用实验证实了电磁波的存在。1895年，意大利人G. 马可尼和俄国人A. C. 波波夫分别研制成无线电收发报机。

1905年，中国北洋新军装备了火花式无线电台，供海军舰队指挥通信用，发射功率为1.5~2.5千瓦，工作波长为600米。1927年，中国北伐军开始使用电子管短波电台。中国人民解放军于1931年开始使用15瓦、50瓦短波电台和小型收发报机；抗日战争和解放战争时期先后使用报话机、超短波电台、调频电台；中华人民共和国成立后，陆续装备了国产的步谈机、超短波电台、短波电台、单边带电台、接力机和其他通信设备。60年代后，战术分队装备的小功率电台、接力机已陆续半导体化。火炮、坦克、飞机、舰艇都配有专用的无线电通信设备，70年代以来，散射机、卫星通信设备以及快速电报终端机、跳频电台等新型通信设备也已装备使用。

无线电通信装备经历了火花式、电子管、晶体管、集成电路

阶段，今后的发展趋势是：提高可靠性，实现通用化、标准化、系列化；采用数字传输与数字交换，应用微处理机技术，以实现自动化；广泛应用保密设备，以提高无线电通信的保密性；采用各种措施，如检错纠错、扩频技术、自适应天线等，以提高设备的抗干扰能力；短波通信利用实时选频设备，可随时监测信号传输和干扰情况，以获得最佳工作频率，进而向短波通信自适应方向发展；战术分队将配备轻便的综合测试仪，混合机内检测电路，可在故障迅速查明并排除故障；进一步寻求对抗电磁脉冲的有效途径；以无线电传输为主的、自动转接的移动式综合通信网和地域通信系统将不断完善，并在实现军队指挥自动化方面发挥重要作用。

参考书目

张万福等编，《通信系统》，国防工业出版社，北京，1981。
余山编，《无线电通信设备》，天津科学技术出版社，1983。

(李中光)

chángbō diàntái

甚长波电台 (myriametric wave radio station) 工作

波长为10~1万米(频率为3~30千赫)的无线电通信设备。甚长波电台一般用于单向通信，通常所说的甚长波电台往往指的是甚长波发信台，其工作频率大都在10~30千赫。甚长波通信具有传送距离远、信号稳定、穿透力强等优点。

甚长波发信台主要由发信机、天线、电源、终端设备，以及冷却、控制、保护与监测等辅助设备组成。甚长波发信机的功率一般为几十至数百千瓦，甚高频可达兆瓦，末级常采用体积庞大的

调谐元件和大功率电子管。常用的大线是巨大的工形、倒L形或伞形天线，一般高200~300米，常用铁塔、山峰或气球来悬挂，占地面积达数千平方公里。其通信方式主要是人工报、低速印字报。是对潜艇通信的主要技术装备。同时也用于远程导航、远洋通信、发送标准频率与标准时间等。

超长波电台最早使用的是火花式和电弧式发信机，而后是交流发电机式发信机，从20世纪30年代起至今使用的是大功率电子管发信机。小功率电台也有使用可扩频的发信机。由于超长波电台是对潜艇指挥的主要工具，第二次世界大战期间获得迅速发展，目前世界各国已建立起数十座大功率超长波电台，有些国家还研制了机载超长波电台，如美国的“塔卡木”(TACAMO)系统。中国人民解放军于1955年开始建立超长波电台。

超长波电台的发展趋势是：采用新的调制制度，以增大通信距离和入水深度；采用纠错编码技术，以提高通信的可靠性；发展机载超长波电台，以提高其机动性与生存能力等。

(司徒梦天)

duanbo diantai

短波电台 (short-wave radio set) 工作波长为100~10米(频率为3~30兆赫)的无线电通信设备。通常由发信机、收音机、天线、电源和终端设备等组成。

军用短波电台按用途和使用条件，分为便携式、车载(或舰载、机载)式和固定式电台。便携式电台主要用于保障战术分队的通信联络，具有体积小、重量轻等特点，一般采用鞭形天线，利用电波进行近距离通信，功率通常为数瓦至数十瓦。车载式电

台用于组成指挥所通信枢纽或作移动通信使用，其功率为数十瓦至数千瓦，一般使用锥形天线和双极大线。固定式电台主要用于战略通信，通常组成发信集中台和收信集中台，其功率为数百瓦至数千瓦，甚至到数千瓦，一般使用性能较好的大型天线。为使用地波通信，便携式和车载式电台频率范围已扩展到中波波段，通常为1.6~30兆赫。

短波电台一般用于传送语音、等幅报和移频报。在传送电话信号时，短波电台主要采用振幅调制和单边带调制。振幅调制是使高频信号的振幅随被传递的信号而变化。调幅波的频谱是由载频、上边带和下边带三部分组成（图1）。被传递的信息仅包含在两个边带之中，而且每一个边带都包含了完整的被传递的信息。若仅发射一个边带，就称为单边带调制（图2）。传递电报信号时，主要采用振幅键控或移频键控。

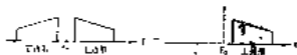


图1 调幅信号的频谱

图2 单边带信号的频谱

单边带电台与调幅电台相比，具有节省频谱、节约功率、便于多路复用等优点。因此，短波调幅电台将逐渐被单边带电台代替。

短波电台的设备较简单，能以较小的功率进行远距离通信，因此，在军事通信中占有重要地位。但是，短波通信容量小，传播信道不稳定，传输可靠性较低。为提高短波通信的可靠性，采取了实时选频、分集接收、电报终端采用时隙编码和差频控制、电话终端采用压缩扩展设备等措施。为提高抗干扰能力，采用了

danbian dai dian tai

单边带电台 (single sideband radio set) 发送和接收调幅信号的两个边带中的一个边带信号的无线电通信设备。通常由发信机、收信机、天线、电源和终端设备等组成。只用一个边带(上边带或下边带)传送信息的制度,称为“原型单边带制”。把上下边带各传输不同信息的制度,称为“独立边带制”。军用单边带电台,主要采用“独立边带制”,通常每个3千赫的边带,可传送一路话或多路报。



400瓦单边带发信机

单边带技术于1916年发明,1923年进行横跨大西洋试验,1933年后为大多数远洋通信所采用。1954年起,单边带电台在军用无线电通信系统中迅速发展,逐步取代了普通的调幅电台。

单边带电台在传送语音信号时,语音信号即频率合成器产生的高稳定度的载频信号,同时加到发信机的调制器上,经调制器的作用,产生上下边带信号并抑制载频,再经滤波器把某一边带滤掉,只让另一边带的信号推移到较高的工作频率上,并加以放大,送天线或发射出去(见图)。收信机将天线接

收的射频单边带信号，扳回到原较低的工作频率上，并加以放大，送入单边带解调器。在解调器中，必须同时加入与发信机频率合成器频率相同的低载频信号，才能将原语音信号还原出来。因此，频率合成器是单边带电台的关键部件。

单边带电台在传送电报信号时，主要采用移频键控的方式。移频键控信号产生器，可作为发信机的一个部件装入机内，也可作为外附的电报终端设备，它的作用是将键控信号，分别转变为不同频率的无线电信号发出。为接收移频键控信号，单边带收信机内需有移频键控信号接收器或外附的电报终端设备，其作用是将从接收到的移频键控信号恢复成相应的键控信号。

单边带调制广泛用于短波波段，也适用于中波、长波以及超短波波段。单边带电台与调幅电台相比，具有节省频谱、节约功率、频十多路复用等优点。由于采用高稳定的频率合成器，可实现不间断、不间断的通信。

(周世俊)

chaoduanbo diantai

超短波电台 (ultra-short wave radio set) 工作波长为10~1米(频率为30~300兆赫)的无线电通信设备。严格地说，凡在此波段内工作的接力机、散射机和卫星中继通信设备等，均属超短波电台。但通常指的是以地波或空间波视距传输的步谈机、便携式、车载(或机载、舰载)式电台。它主要由收发信机、天线和电源等部分组成。超短波电台可采用调幅、调频、单边带等调制制度，通常以调频制为主，其抗干扰性能优于调幅制和单边带制。

陆军超短波电台主要用于战术分队进行近距离通信。根据电台的发射功率、天线形式和地形的不同，通信距离一般为数公里至数十公里。便携式超短波电台主要采用鞭形天线，发信机功率一般为数十瓦至二十瓦。车载（含坦克）移动通信时，通常需配数十瓦至上百瓦的功率放大器，才能达到原来的通信距离。固定使用时，可采用定向天线来增大通信距离。海军超短波电台主要用于水面舰艇编队近距离通信和舰空通信，工作频率为数十兆赫，采用调频制，发射功率一般为数瓦至数十瓦，水面通信距离为数公里至数十公里。空军超短波电台主要用于地空指挥和空中编队通信，工作频率在100兆赫以上，采用调幅制，机载电台的发射功率一般为数瓦，地面电台为数瓦至数百瓦。地空通信距离随飞机高度而异，通常可达120~350公里。超短波电台与短波电台相比，具有通信频带宽、容量大、信号稳定的优点，是近距离无线电通信广泛使用的主要装备。

超短波电台在第二次世界大战中使用已较广泛。中国人民解放军在20世纪40年代中期开始使用超短波电台。1952年起陆续装备了国产的电子管超短波电台。1966年起开始使用晶体管调频制超短波电台系列。70年代生产了薄膜组件的超短波电台。80年代起研制生产了宽频段超短波调频电台。

军用超短波电台的发展趋势是：采用低功耗宽频段的频率合成技术，进一步展宽频段，增加信道数；采用集成化、模块化器件，以达到体积小、重量轻、耗电省、便于维修和提高可靠性；采用微处理机技术，提高测距、检测、遥控等功能的自动化程度；采用扩频技术，提高抗干扰能力。

（牟祖辉）

hōtanjī

步谈机 (walkie talkie) 一种小型便携式无线电通话设备。它的特点是体积小、重量轻、输出功率小、耗电省、携带方便。一般采用单工无线电通话工作方式，可手携、佩带或背负使用，发信机输出功率通常为数十毫瓦到数瓦，采用短小的鞭形天线，通信距离为数百米到数公里，军队中主要用于营以下分队。步谈机最初工作在短波波段，以后发展到数十兆赫的超短波波段。随着电子元件、器件的发展，步谈机已可工作在数百兆赫波段。波道数目也从若干个晶体的固定波道，发展到采用小型低功耗频率合成器提供的数百个波道。调制制度除调幅、调频外，还有单边带制等。



步谈机

20世纪30年代开始使用电子管步谈机，1958年出现了晶体管步谈机，70年代的步谈机已采用集成电路。军用步谈机的发展方向是采用大规模集成电路和微处理器技术，并使步谈机具有预选波道、语音发送和语音保密等功能。

(邓和群)

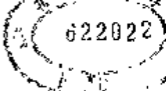
接力机 (radio relay equipment) 利用地面中间站转发超短波或微波视距信号, 进行远距离多路无线电通信的整套设备。通常由多路复用设备、调制解调器、射频收发信机、天线、电源及其他辅助设备等组成。按工作频段, 可分为超短波和微波接力机。按运载方式和使用条件, 可分为背负式、车载式和固定式接力机。

一条接力通信线路由终端站、中间站和分转站组成。终端站的接力机设备齐全, 仅起转发作用的中间站通常采用中频转发方式, 其主要设备是射频收发信机。分转站除射频收发信机外, 还有与终端站作用相同的多路复用设备和调制解调器, 以分出和插入若干路信号。

接力机的发射功率通常为数十毫瓦到数十瓦。定向天线的增益视频段和形式而异, 从数分贝到数十分贝。站间的通信距离, 由工作频率、发射功率、收发天线的高度和增益、接收机的灵敏度决定。但一般只限于收发天线之间的视距范围以内。传输的信号可为语音、电报、传真、数据和电视图像等。通信容量可从数个话路百至数千话路。调制制度, 传输模拟信号一般采用频率调制; 传输数字信号一般采用移频键控或移相键控。

第二次世界大战中, 接力机就用于军事通信。中国人民解放军在1950年开始使用接力机。随后陆续研制和装备了各种类型的模拟式和数字式接力机。接力机现正朝着集成化、数字化、系列化、监控管理自动化和低功耗的方向发展。

(陈玲-平)



622022

(duliquneng sansheji)

对流层散射机 (troposcatter radio set) 利用对流层对

超短波或微波的散射作用来实现超视距通信的无线电设备。主要由收发信机、调制解调器、多路复用、监控、天线及电源等设备组成。

军用对流层散射机有两大类。一类为固定式，主要用于固定通信站，发射功率、通信容量和天线都较大，通信距离较远，单跳通常为300多公里。另一类为移动式，是一种安装在汽车上的机动通信站，能在预定地点迅速开设，发射功率和通信容量较小，使用小型的抛物面天线，单跳通信距离一般为200公里左右，供战役、战术通信用。对流层散射通信具有不受核爆炸、太阳耀斑、磁暴和极光影响的优点，其传播可靠率达99.9%以上。对流层散射通信的传输损耗很大，根据不同的通信距离，散射机的发射功率一般从数百瓦至数千瓦，以至数十千瓦。通常采用多腔速调管作功率放大器。为了接收微弱的散射信号，接收机的灵敏度要求很高，为此，需采用低噪声器件来降低接收机的门限电平。对流层散射机需采用增益高、方向性好的天线，一般采用直径3~30米的抛物面天线。为了克服信道多径衰落的影响，通常采用分集接收、自适应、最佳信号设计和最佳接收方法等技术。分集接收有空间、频率、极化和角度分集等，目前多数使用空间分集和频率分集。对流层散射机将进一步提高抗衰落等性能，并向系列化、标准化、自动化方向发展。

(王远法)

流星余迹通信设备 (meteoric trail communication equipment)

利用流星穿过大气层高速运动造成的短暂电离痕迹对无线电波的反射或散射作用，进行远距离瞬间通信的设备。主要由发信机、收信机、通信控制器、信息存储器、数据终端、天线及电源等部分组成。

单个流星余迹的持续时间经常小于一秒钟，流星出现的间隔为数秒至数分钟，所以流星余迹通信设备只能以随机突发的方式工作，即仅在收发天线波束相交叉的共网空间出现可用的流星余迹期间突发传递信息。因此，要将传递的信息预先贮存在发送信息的存储器里，并发送探测信号。当电路上出现合适的流星余迹时，乙站的收信机收到甲站的探测信号，并立即给出回答，甲站收到回答信号后，控制器就以最小的延迟打开发射闸门，信息立即发射出去；余迹一消失，控制器立即切断发射闸门，发信机便停止发送信息。接收信息的存储器则把收信机断续收到的快速信息记录存储下来，然后打印输出。突发传输过程中的差错，一般通过自动检错重发技术来纠正。

流星余迹通信设备的工作频率一般为 30~100 兆赫，利用功率为 500 瓦至数千瓦的发信机和 5~8 单元的八木天线，单跳通信距离可达 2 000 公里，若利用存储—转发型中继站接力，还可延伸通信距离。传输过程中，受核爆炸及太阳耀斑的影响较小。由于电波反射的方向性强，隐蔽性好，信号不易被截获和干扰。因此，适用于小容量远距离的军事通信。由于发送状态是断续的，因而只能传送电报或数据，不适于传送电话。

(王运法)

卫星通信地球站 (satellite communication earth station)

设在地球表面(包括大气层内)以通信卫星为中继器的无线电通信站。亦称卫星通信地面站。按其机动性能可分为固定站和移动站。一般由天线、发信、收信、终端、用户接口、监控、电源等设备组成(图1)。地球站与通信卫星及地面测控遥测设备共同构成的卫星通信系统,大都工作在微波波段,具有通信容量大、覆盖面广、便于多址联接、不受地理条件限制、组网灵活、信道稳定等优点,是现代军事通信中的重要手段。但战时通信卫星易遭干扰和破坏。

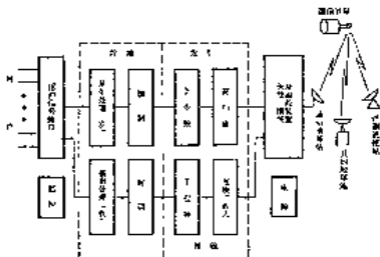


图1 卫星通信系统及地球站的基本组成示意图

卫星通信地球站的工作过程与微波接力通信终端站类似。发信时,每站的用户信号(电话、电报、图像、数据等)经基带处理、调制、上变频、功率放大,变换成适于卫星信道传输的形

式，由天线对准卫星发射，卫星则将收到的信号经转发器变频、放大及其他处理后发回地面。各地球站天线接收到卫星传来的全部信号，经过与发射相应的反变换处理，从中选出属于本站的信号分送给有关用户。为弥补电波远程传播的巨大损耗并有效利用卫星的功率、频带等资源以提高卫星通信系统的通信容量和质量，地球站一般须采用较先进的设备和技术措施，如：高增益、宽频带的大线，大功率的行波管或多腔速调管发信机，低噪声的参差放大器或场效应管放大器收信机，性能优良的终端机（包括阿波抑制设备），有效的多址联接和分配方式以及多路复用技术等。军用卫星通信地球站通常还采用：良好的保密机来提高保密性，扩展新谱技术来提高抗干扰能力，体积小、重量轻和便于架设拆运的结构来提高机动能力和抗毁能力。衡量地球站性能的主要指标是天线的接收增益（G）同接收系统的噪声温度（T）之比，称为地球站的接收品质因数。G/T值愈高，则地球站接收微弱信号的能力愈强，高占用卫星的功率愈小，但站的设备将愈庞大复杂。战略通信地球站都是大型固定站，其天线口径为10~30米；战术通信地球站，大都是车载式、舰载式、机载式以及背负式等小型移动站，G/T值不可能太高，因而要求卫星有较大的功率。

20世纪60年代，美、苏等国就建成了军用卫星通信系统，作为其战略和战术通信网的重要组成部分。中国于20世纪70年代初开始发展卫星通信；80年代初，中国人民解放军已建成了若干卫星通信地球站。

随着电子技术与空间技术的进步，军用卫星通信地球站正向数字化、自动化、小型化和使用更高频段的方向发展。



图2 中国卫星通信地球站

(陈九治 蔡剑伦)

jīguāng tōngxìn shèbèi

激光通信设备 (laser communication equipment) 用

激光传递信息的设备。按传输媒质的不同,可分为大气激光通信设备和光纤通信设备等。

大气激光通信设备主要由光收发信机、光学天线(透镜或反射镜)、电源、终端设备等组成,有的还备有跟踪、瞄准等辅助设备。它的工作原理是:首先将需要传递的电信号,通过调制器调制到由激光器产生的光载频上,再通过光学发射天线将已调制的光信号发射到大气空间去。接收时,光学接收天线把收到的光