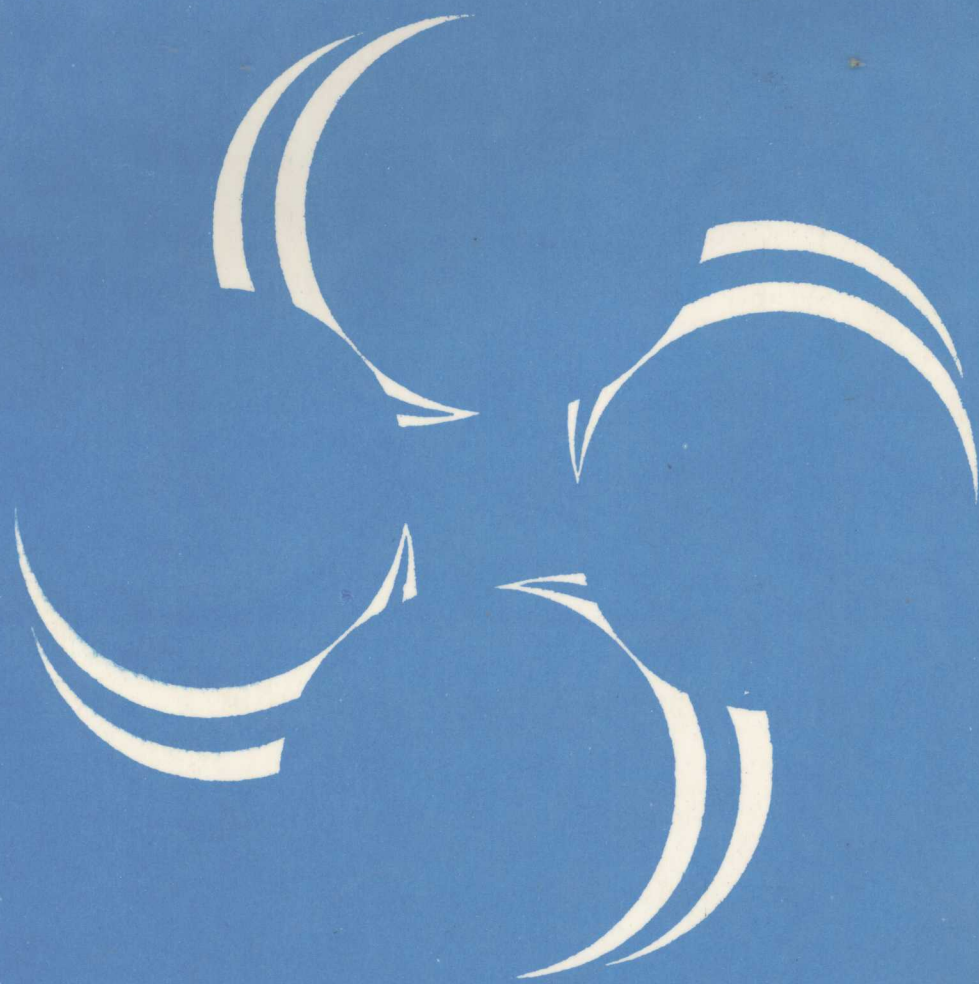


WEI BO JI SHU

微波技术

四川省广播电视厅微波总站编



中国广播电视出版社

微波技术

四川省广播电视厅微波总站 编

中国广播电视出版社

(京)新登字097号

微波技术

四川省广播电视厅微波总站 编

※

中国广播电视出版社出版发行

(北京复外广播电影电视部灰楼 邮政编码100866)

北京大兴沙窝店印刷厂印刷

各地新华书店经销

787×1092毫米 16开 17.5印张 397(千)字

1993年8月第1版 1993年8月第1次印刷

印数: 1—7000册 定价: 12.00元

ISBN 7-5043-2093-5/TN·165

《微波技术》编写组

顾问：张郛初

主编：杨元

副主编：贺胜福 黄新林

成员：李肖立 石宏达 李功华 黄晓武

出版者的话

根据广播电影电视部关于开展值机员岗位培训的要求，我们编辑出版了六种岗位培训教材：《无线电数学》、《电工与电路基础》、《模拟与数字电路》、《广播发送技术》、《电视调频发送技术》、《微波技术》。教材力求文字简明、概念正确、结合岗位工作实际，适合于具有高中文化程度的技术人员阅读。

广播电影电视部教育司

前 言

受广播电影电视部教育司的委托,《微波技术》一书由四川省广播电视厅微波总站负责编写。总站成立了以厅总工程师张郾初同志为顾问、总站长杨元同志为主编的教材编写组,依据部教育司的要求,按照强调实用性和针对性、紧密结合岗位需要、着重能力培养的原则,避免繁琐的论述和数学推导,力求通俗易懂、图文并茂,编写出了本培训教材。

本教材适用于具有高中文化的职工的岗前培训和在岗值机员的岗位培训。在学习本课程前,学员应先学习无线电数学、电工与电路基础等基础课。教材的第一、三、七章由黄新林编写;第二、八章由李肖立编写;第四章由李功华编写;第五章由黄晓武编写;第六章由石宏达编写;第九章由贺胜福编写。全书图稿整理由黄新林、邵锐负责。

在教材编写过程中,得到了广东、江苏、内蒙、陕西、云南、河北、湖北等省区广播电视厅微波总站的热情支持和帮助。肖嘉箬高级工程师、丁钟康高级工程师、安光海高级工程师、郭飞雯高级工程师、龚发兰工程师、刘道蜀工程师、李智勇工程师、杨林助理工程师参加了教材编写大纲的修改、审定,对教材的编写提出了许多宝贵意见,我们在此谨致诚恳的谢意。

由于编者水平有限,时间也比较仓促,书中的缺点和错误在所难免,希望得到广播电视同行们的批评、指正。

编 者

1991年12月

目 录

第一章 广播电视技术系统概述	(1)
第一节 广播电视的特点及主要技术环节	(1)
一、广播电视的特点.....	(1)
二、广播电视技术系统的主要环节.....	(2)
第二节 广播电视节目的传输	(3)
一、广播电视节目的传输方法.....	(3)
二、广播电视节目的微波传输.....	(4)
三、卫星传输.....	(6)
第二章 微波传播	(8)
第一节 微波传播的基本概念	(8)
一、电磁波的辐射.....	(8)
二、电磁波的干涉和极化.....	(8)
第二节 微波在自由空间的传播	(9)
一、平面波的传播.....	(9)
二、微波信号在自由空间的传输损耗及收信电平的计算.....	(10)
第三节 地形、地物对微波传播的影响	(12)
一、微波信号在平地面上的传播.....	(12)
二、微波信号在球形地面上的传播.....	(12)
三、微波信号在复杂地面上的传播.....	(13)
第四节 大气对微波传播的影响	(15)
一、对流层对微波的衰减.....	(15)
二、大气的折射及大气折射时微波传播的轨迹.....	(15)
三、大气折射对传播余隙的影响.....	(18)
第五节 传播中的衰落现象及其克服措施	(19)
一、衰落现象及产生衰落的原因.....	(19)
二、衰落变化的一般规律.....	(20)
三、克服衰落的有关措施.....	(22)
第三章 微波中继系统	(24)
第一节 微波中继通信的特点	(24)

一、微波中继通信的特点	(24)
二、多路复用原理	(25)
三、模拟信号和数字信号的微波传输	(26)
第二节 微波中继系统	(27)
一、微波中继系统的组成	(27)
二、微波站的分类	(31)
三、微波站的信号转接方式	(32)
四、波道的频率配置	(37)
第三节 微波站设备的组成	(39)
一、微波中继设备	(39)
二、微波中继设备的组成方式	(41)
第四章 微波器件及天馈线系统	(43)
第一节 概述	(43)
第二节 波导元件	(46)
一、微波波段不能应用普通的集中参数元件	(46)
二、波导电阻元件	(47)
三、波导电抗元件	(49)
四、阻抗调配和阻抗变换元件	(51)
五、同轴波导转换器	(54)
六、弯波导	(55)
七、波导分支接头	(56)
八、定向耦合器	(59)
九、滤波器	(62)
十、极化分离器	(68)
十一、微波铁氧体元件	(68)
第三节 微波天馈系统	(72)
一、微波天线	(72)
二、馈线系统	(76)
三、天馈线系统技术指标的测量	(78)
第五章 微波设备常用电子线路	(82)
第一节 微波振荡源	(82)
一、速调管振荡源	(82)
二、微波晶体管振荡源	(83)
三、同轴谐振腔微波振荡源	(84)
四、晶振倍频振荡源	(85)

五、介质振荡源	(94)
六、锁相振荡源	(95)
七、微波振荡源的调制简介	(99)
第二节 微波混频器	(100)
一、二极管“阻性”混频器基本工作原理	(101)
二、二极管“参量”混频器基本工作原理	(105)
三、微波二极管混频器基本电路	(107)
四、技术指标测量	(113)
五、使用与维护	(113)
第三节 微波低噪声放大器	(113)
一、微波双极晶体管	(114)
二、微波场效应晶体管	(117)
三、微波晶体管的 S 参数	(118)
四、微波晶体管低噪声放大器基本电路	(120)
五、使用和维护	(121)
第四节 中频放大器的基本电路	(122)
一、传输线型变压器耦合共基极放大电路	(122)
二、反馈对宽频带放大器	(124)
第五节 前置中频放大器	(126)
一、低噪声放大器	(126)
二、实用电路	(126)
第六节 一中放	(128)
一、中频带通滤波器	(128)
二、中频时延均衡器	(129)
第七节 主中频放大器	(130)
一、主中放的组成	(130)
二、AGC控制过程	(133)
三、自动增益控制原理	(133)
四、主中放的主要技术指标	(134)
五、主中放的调测	(134)
六、主中放的维护	(134)
第八节 中频限幅放大器	(134)
一、电路的组成	(136)
二、限幅电路	(136)
三、调测	(138)
第九节 功率中放及代振器	(138)
一、作用及电路组成	(138)

二、电路分析	(139)
三、维护与调测	(140)
第十节 微波功率放大器	(140)
一、行波管功率放大器	(141)
二、微波晶体管功率放大器	(148)
第十一节 中频调制器、解调器	(150)
一、中频调制器	(150)
二、伴音副载波调制器	(153)
三、中频解调器	(153)
四、伴音副载频解调器	(156)
第十二节 告警指示及控制电路	(157)
一、告警指示电路	(157)
二、告警控制电路	(158)
第六章 微波中继设备	(162)
第一节 概述	(162)
一、设备配置	(162)
二、频率分配方案	(162)
第二节 微波收发信机	(165)
一、微波收发信机的组成	(165)
二、微波收发信机各单元的作用和技术指标	(165)
三、微波收发信机电平(以国产8GHz _z 设备为例)	(171)
第三节 广播电视调制解调机	(173)
一、电视调制机和解调机的功能	(173)
二、电视调制机和解调机的信号流程	(173)
三、电视调制解调机各部分的作用	(175)
第四节 业务联络、备用倒换和监控	(179)
一、业务联络系统	(179)
二、备用倒换	(180)
三、监控	(184)
第七章 卫星地面接收站	(186)
第一节 概述	(186)
一、卫星通信和卫星电视广播	(186)
二、卫星电视广播系统的组成和特点	(187)
第二节 卫星地面接收站	(189)
一、卫星电视接收设备	(189)

三、卫星电视转播设备.....	(193)
第三节 卫星地面接收站设备的调测	(195)
一、卫星电视接收设备的测量方法.....	(195)
二、天线、高频头和接收机的调试.....	(197)
三、卫星电视接收站的总调试.....	(203)
第八章 广播电视信号在微波传输中的噪声和失真	(206)
第一节 广播信号和电视信号	(206)
一、广播信号.....	(206)
二、电视信号.....	(207)
第二节 广播电视信号在微波传输过程中产生的噪声和失真	(211)
一、调频通道的噪声和失真.....	(211)
二、调频通道传输失真.....	(218)
三、视频、音频信号的传输失真和噪声.....	(219)
四、回波对传输质量的影响.....	(231)
第九章 微波站的日常维护与测试	(234)
第一节 微波站的日常维护	(234)
一、维护工作的重要性.....	(234)
二、微波站的日常维护.....	(234)
第二节 系统技术指标的测量	(235)
一、指标测量的重要意义.....	(235)
二、微波传输广播电视信号的指标测量.....	(237)
三、音频和视频传输特性测量方法.....	(240)
四、调制段指标的测量.....	(242)
第三节 整机技术指标及其测量	(243)
一、微波收发信机的主要指标及测量.....	(243)
二、广播电视调制解调机的主要指标及其测量.....	(249)
三、基础电源的主要指标及测量.....	(255)
四、微波天馈线的测量.....	(256)
第四节 分盘及单元电路的指标测量	(257)
一、分盘及单元电路对整机指标的影响.....	(257)
二、分盘及单元电路技术指标的测量和调整.....	(258)
主要参考书目	(267)

第一章 广播电视技术系统概述

第一节 广播电视的特点及主要技术环节

“广播”，究其技术上的本质说来，也是一种通信业务，其信号为广大公众直接接收，单向地传播各种信息。狭义的广播，单指声音广播；而广义的广播，则是声音广播和电视广播二者的统称。

一、广播电视的特点

广播电视是教育、鼓舞全党、全军和全国各族人民建设社会主义物质文明、精神文明的最具威力的现代化工具，也是党和政府联系群众的有效工具之一。

宣传工具有许多种，如报刊、杂志、书籍、音像制品等等，组成社会信息的各种不同的传播方式。广播电视是各种宣传工具中的一种，也是社会信息传播方式的一种。它之所以区别于其他各种社会信息传播方式而成为最具威力的现代化工具，是因为它具有其它传播方式所不具备的特点：

(一) 形象性：广播电视是以声音和图象的形式来传播信息的。这种传播形式形象化、声图并茂，真实亲切，为群众喜闻乐见。而且，它不受年龄和文化程度的影响限制，不论老人、孩子，也不论文化程度高低，易于为群众接受，能够充分吸引群众并为群众所喜爱。广播电视的这一特点使它区别于以文字、纸张作为传播媒介的各种方式，例如报刊、杂志、图书等。

(二) 及时性：几乎在信息播出的同时，听众和观众就可以立即听到、看到。甚至有可能在某一事件发生的同时，就把它传播到全国，及世界各地（如现场直播）。其他各种信息传播方式，虽然也有一些是以音像形式来传播信息，但都不具备广播电视传播的及时性。

(三) 广泛性：从广播电台和电视台播出的信息，可以深入到它的播出对象地区的每一个家庭，广大群众可同时直接接收到所传播的各种信息，不受时、空、地的限制。

广播电视事业是当代世界上最先进，最具有包容性的事业之一，从本质上说广播电视事业是高科技、高信息的事业，最能吸收各种现代最新技术革命、技术革新的成果；最能吸收世界上最先进的管理知识和经验。广播电视事业要求每一个职工具有高度的事业心、责任感和组织纪律性；又要具有高度的创造性和革新精神；还要具有高度的技术业务水平，对自己在广播电视事业这个巨大的系统工程中所处的地位和作用具有明确的认识，从而自觉地为建设社会主义物质文明和精神文明做出贡献。

二、广播电视技术系统的主要环节

广播电视技术系统是一个庞大的系统工程，我国的广播电视网是世界上最大的广播电视网之一。概而言之，广播电视技术系统包括节目制作、节目播出、节目传输、节目发射及节目接收五大环节。同时，为使这个技术系统正常运转，又存在一个包括科技研究、工业生产、事业建设、运行维护在内的技术支持系统。所有这些工作的总和就构成了广播电视技术系统。

要想使这样一个庞大的系统顺利、协调地发展、运行，必须从各方面加强技术管理工作。广播电视技术管理是整个广播电视技术系统发展运行的中心，实施对系统内部各构成部分的控制、协调、发展，使之得以高效率地工作。

下面对广播电视系统的五大环节作简要介绍。

（一）广播电视节目的制作

广播电视节目制作是广播电视的第一个环节，包括前期制作（取得素材）和后期制作（对素材进行编辑加工）两个阶段。节目制作环节范围十分广泛，包括新闻采访、现场拍摄、录音录像、电影电视剧、广告制作、节目编辑、导演等等。

节目制作环节需配置许多先进的设备，如各种固定、移动、便携式摄像机、电视电影机、图片机、字幕机、录音机等，担负着产生节目的功能。还需配置许多编辑控制设备，如视频特技编辑机等电子编辑设备、音频混响设备、调像台、调音台等等，以便导演对节目进行编辑、切换和加工。节目制作环节还包括电子扫描系统和同步系统以产生标准的行、场同步信号。为监控整个环节的运行情况，还装备有各种监视、监听设备、波形显示器、示波器、以及测试信号发生器，行测试信号发生器等。

近年来还采用了电子新闻采访及电子现场节目制作设备。

（二）广播电视节目的播出

广播电视节目的播出是广播电台、电视台的任务。自录音机、录像机开始广泛应用以来，广播电台、电视台节目的播出已经与节目制作完全划分开来，成为一个单独的环节。一般播出程序是：由责任编辑事先编排好每天要播出的节目，并按时将需要播出的节目录像带或录音带送交播出部，由播出部准时播出。只有新闻节目和现场直播节目，仍采取直播的形式，以提高节目的时效。

播出节目的主要来源有：1. 事先录制好的节目带；2. 新闻直播节目；3. 现场直播时从外面传来的节目；4. 转播其他电台的节目；5. 报时节目。

大型电台、电视台，一般有多套节目，大多设有主控制室，经主控制台把不同的节目传送到指定的线路放大器，分别送到不同的方向。若需同时向多个方向送出多套节目时，则设有专门的节目调制机房，按需要把节目组合在一起，通过微波或电缆传送给发射台、微波干线终端站或卫星地面上行站。

广播电视中心则是指广播电视节目制作和播出的场所。

（三）广播电视节目的传输

广播电视节目传输是从广播电视节目播出到发射的中间环节，其任务是把每天播出的

信号从广播电视中心传送到发射台。广播电视节目传输系统分为近距离和远距离两大类：

1. 近距离节目传输系统

近距离的广播电视节目传输系统指从几公里到几十公里范围内，向与广播电视中心位于同一城市的发射台、微波干线中继站或卫星上行站传送节目。一般采用电缆或光缆传输，也有采用小微波设备的。

2. 远距离节目传输系统

远距离的节目传输系统是指几百公里至几千公里范围，一般用于中央和省级电台、电视台，向设在外地的发射台传送节目。远距离传送的主要手段是微波中继电路和通信卫星电路。

（四）广播电视节目的发射

把广播电视节目通过无线电波发射出去，不能直接为广大群众接收，形成广播电视这样一种宣传形式，也是广播电视的最主要的特征。广播电视节目的发射是在发射台完成的。发射广播节目的称为广播发射台；发射电视节目的称为电视发射台。构成发射台的最主要部分是发射机和发射天线，其附属设备有电源系统、冷却系统、节目调度系统、天线交换系统等。

（五）广播电视节目的接收

广播电视节目传播的最终实现是为广大的听众接收到所传播的节目。广播电视拥有服务对象的数量和影响程度是判定广播电视综合效益的重要标准。

广播电视的普及程度由广播电视的覆盖率和接收机的普及率两个指标来表现。广播电视的覆盖率以人口的百分数表示；接收机的普及率以人口所拥有的接收机数量表示。

（六）广播电视监测系统

在广播电视技术系统中还必须提到监测系统，广播电视技术系统只有凭借监测系统这一信息反馈环节，才能形成一个闭合环路。监测系统对广播电视效果的监督检查，反馈信息，促使系统协调运行、发展，成为受控源。

监测系统的任务是监督发射台的功率、频率；检查干扰；监察发射台的播出质量；了解广播电视的接收效果；收测积累场强；交换监测资料。

一个高效率的监测系统可以及时反映各种节目播出的效果，对于系统的动态平衡，提高广播电视的宣传质量起着重要的作用。

第二节 广播电视节目的传输

一、广播电视节目的传输方法

广播电视的传输方式是多种多样的。按其传输媒质可分为有线传输和无线传输两大类。有线传输可分为明线、电缆、波导等；按传输方式可分为微波中继、散射、卫星传输等；按所用波段可分为超长波、长波、中波、短波、超短波、微波、毫米波等。

（一）有线传输

一般采用架空明线、电缆、光缆等。

1. 架空明线：把金属导线架设在电线杆上，可直接传输广播节目或广播载波机的信号。用于架空明线的导线有铜线、铁线、铝线等。架空明线的优点是架设方便，线间距离大；缺点是线对的数量有限，使用频率不高，易受外界的影响。

2. 电缆：用音频或高频电缆来传输节目信号。按其敷设方式可分为地下电缆和架空电缆。与架空明线相比，电缆传输的使用频率高，能够传输更多的信息以及电视信号，而且受气候的影响和人为损害比架空明线小。

3. 光缆：用激光器或发光二极管等产生的光波作为载波在光缆上进行传输。常用的光缆是将多根玻璃制成的光导纤维集束成缆状，以增大传输容量。光缆的优点是传输损耗极小，容量特大，可以节约大量的有色金属，轻、软，使用方便。

采用大容量的光缆电路，可以构成四通八达的电视网，可以传送几百至几千路电视。

（二）无线传输

无线传输所使用的频段有中、短波，超短波和微波。卫星传输是一种特殊的微波传输手段，更有着十分重要的意义。

1. 中、短波

中波传输利用频率为300~3000KHz（波长100~1000米）的无线电波进行。中波传播靠地波和天波。白天主要是地波，晚上是天波和地波。天波可达较远的距离。

短波传输利用频率为3~30MHz（波长10~100米）的无线电波进行。短波是电离层反射的最佳波段，可利用电离层的反射进行远距离传输。短波传输比较方便，设备也较简单。但它的稳定性和可靠性较差，与昼夜季节变化关系较大。在发生磁暴、极光、核爆炸时，短波会因为电离层骚动而极不稳定，甚至会完全中断。

2. 超短波：利用频率高于30MHz（波长10米以下）的无线电波进行。超短波传输主要靠空间波，具有直线传播的特点。也可靠山峰的绕射传播。但超短波的绕射能力较差，也可通过大气产生折射。

二、广播电视节目的微波传输

（一）微波传输在广播过程中的地位和作用

微波传输在广播的过程中居于重要地位，是一种极其重要的、有着广泛发展前途的传输手段，具有别的传输手段所无法比拟的优点。

微波传输的优点是：1. 微波波段的频带很宽，可以容纳数量极多的无线电台，而不致互相干扰；2. 微波收发信机的通频带可以做得很宽，用一套设备就可作很多路的通信。在微波通信系统中，一个波道可以传送一路电视（含伴音）或几百甚至上千路电话、电报、传真等，信息容量极大；3. 外界干扰小、通信稳定；4. 方向性强，保密性好；5. 建设投资省、速度快。

微波通信是一种现代化的信息传输手段，不论在国际、国内通信中都占居极其重要的显著地位。通信发达的国家多以微波中继通信和同轴电缆载波组成国内的干线通信网。卫星通信也属于微波通信的一种。卫星通信与地面微波、同轴电缆载波电子计算机等互相支

持、互为补充、协调发展，共同组成一个四通八达的、高速、多功能的信息传输、交换、储存、检索的通信网。

在我国，中央人民广播电台和中央电视台的节目利用邮电系统建立的4GHz频段的微波干线传送到全国各省区；省级广播电台、电视台的节目传送则是采用广播电视系统自建的1.4GHz和8GHz频段的广播电视节目传送专用微波线路传送的。在一些边远省、区，由于地形复杂，建立微波电路有困难的，则采取通信卫星来传送广播电视节目信号。

(二) 微波中继传输

微波常指频率在1000MHz以上（波长30厘米以下）的电磁波。微波的传播特性类似光的特性，沿直线传播、绕射能力很弱，所以一般进行视距内的传输。微波包括从分米波、厘米波和毫米波三个波段。

表 1-1-1 波段频率划分表

分 类	频 率	波 长
工业用电	50赫	6000公里
12路载波电话	30~150千赫	10~2公里
1800路载波电话	0.03~9兆赫	1000~33米
长 波	30~300千赫	10000~1000米
中 波	300~3000千赫	1000~100米
短波或称高频 (HF)	0.003~0.030千兆赫	100~10米
米波或称甚高频 (VHF)	0.030~0.300千兆赫	10~1米
分米波或称超高频 (UHF)	0.3~1千兆赫	1米~30厘米
微波 (包括厘米波、毫米波)	1~300千兆赫	30厘米~1毫米
亚毫米波	300~3000千兆赫	1~0.1毫米
红外波	$750 \sim 4 \times 10^5$ 千兆赫	0.4毫米~7600埃*
可见光	$4 \times 10^5 \sim 7.5 \times 10^5$ 千兆赫	7600~4000埃*

* 埃是一种衡量长度的极小的单位，1埃等于1厘米的1亿分之一，即1埃 = 10^{-8} 厘米。

在微波波段内进行的通信都可称为微波通信。如果按微波通信采用的中继（接力）方式划分，可分为地面微波中继通信，微波卫星通信和微波散射通信；如果按其所用信号的形式来分，则可分为模拟微波通信和数字微波通信。

微波中继通信：前面已经提到微波的传播具有光的特性，在空中是沿着直线传播的，但地球的表面呈圆形，所以从地面上的微波天线发射出去的微波信号，传至50~60公里就会被地球表面所阻挡，不能再传到更远的地方了。要用微波作长距离通信就需要每隔50~60公里设置一个微波中继站，把前一站传来的微波信号加以接收、放大并转发给下站，这样逐站中继直到线路终端，形成象接力似的传输。所以微波中继通信又称为微波接力通信，因为中继站在40~60公里的视距范围内，所以又称为视距微波中继通信。这种地面视距微波模拟通信方式在目前微波通信中发展最为成熟，在世界上得到了广泛地应用。

微波通信已有60多年的发展历史，现在还在不断地向前发展。就其发展来看有以下的一些特点：在微波中继方式上，卫星通信有了很大的发展，卫星通信的覆盖面积大，在通

信网的组成上具有较大的灵活性。不少国家大力发展卫星，建立起卫星通信网以发展国际通信卫星及国内或区域性卫星。在所采用的信号形式上，是加速发展数字微波通信，因为数字微波具有便于数据通信，而且抗干扰能力强，可以用较小的发射功率（几百毫瓦），便于固体化，中继站的噪声不积累等优点。再有，微波设备本身日趋小型化。微波设备的小型化主要靠如下方法实现：1. 用半导体器件代替行波管，如用微波晶体三极管，雪崩二极管及微波场效应三极管取代行波管；同时高频率、中功率的行波管也在不断改进提高向高效率、宽频带、小型化发展。2. 把微波各部件的集成电路扩大到子系统去，微波集成电路已用于象滤波器、振荡器等单个部件。现在是要把集成电路扩大到子系统，把一个子系统（如一部发射机）电路集成在一个片子上，或者是组成子系统的各部件全是集成电路。微波机的所有基带设备、调制器、解调器以及附属设备如信号、监测、控制都可用大规模集成电路。如果能实现微波子系统的集成化，微波设备的体积和重量会进一步大大减小。3. 声表面波技术应用在微波设备中。4. 光纤通信等等。

微波中继通信是一种大容量的通信手段。通过微波中继设备可传送电视、广播、传真、可视电话、电报、数据传输等模拟信号和数字信号。现代长途通信要求传送的信息非常丰富，而且随着科学技术的发展还将出现新的信息种类，需要不断开发和挖掘微波中继通信网的潜力，努力提高设备的综合利用率，使之具有高效、快速、大容量、多功能的运转能力，满足现代化建设的多层次、多方面的信息传输的要求。

三、卫星传输

（一）先进的卫星技术

人类社会正由工业社会逐步向信息社会过渡，而任何信息的传送都离不开通信。在当今知识爆炸、信息爆炸的时代里，高速大容量的通信手段更是起着举足轻重的作用。卫星通信就是为了满足社会进步对通信日益增长的需要而迅速发展起来的一种先进的通信方式，也是现代科学技术发展的一项重要成果。卫星通信具有通信容量大，距离远，覆盖面积广、组网灵活，性能稳定、可靠等优点。现在，从国际商业通信到全球战略防御，从国民经济的各部门到人民的文化生活，卫星通信在各个领域中都得到了日益广泛的应用。

（二）什么是卫星通信

卫星通信，简单地说，就是地球上（包括地面、水面和低层大气中）的无线电通信站之间利用人造卫星而进行的通信。

微波中继通信，两个中继站的距离只有50公里左右。随着通信距离的增加，所需要接力站的数目也大为增加，将耗费大量的人力、物力。特别是要实现隔洋的国际通信，建立这样的微波中继线路，显然是不可能的。

随着人造地球卫星技术的发展，人们研制出了专门为通信服务的人造卫星，叫做通信卫星。把通信卫星发射到赤道上空距地面约36000公里的地方，这时卫星所能覆盖的区域，比地球表面积的三分之一还要大，其最大跨度可达到8000多公里。这样，在地球赤道上空等间隔地放上三颗与地球相对静止的同步卫星，就可以基本上实现全球通信了。

（三）卫星通信是微波中继通信的一种特殊形式