

移动通信技术(第2版)

教案

授课教师:

班 级:

本学期的教学目的

- 1、 熟练掌握移动通信基本概念
- 2、 了解移动通信的主要技术
- 3、 熟悉 IS-95CDMA 到 cdma2000 的发展及技术应用
- 4、 熟悉 GSM、GPRS 到 WCDMA 的发展及技术应用
- 5、 了解TD-SCDMA的发展及技术应用
- 6、 掌握电波的传播特性
- 7、 掌握移动通信中的噪声和干扰
- 8、 了解PAS 到 iPAS的发展及技术应用
- 9、 了解其他移动通信系统

二、 提高教学质量的措施

- 1、 刻苦钻研教材，为每一节课设置合适的教案，关注每一位学生的学习状态，对个别学生特别辅导。
- 2、 认真批改作业，及时发现学生学习中存在的问题加以解决。
- 3、 帮助学生建立移动通信的基本架构，为后续专业技能课程学习、技能鉴定做好铺垫。
- 4、 扩充知识层面，内容覆盖广泛商用的移动通信系统，丰富学生知识背景。

2011——2012 年度第二学期教学计划进度表

教师	学 科	授课班级	所教学科的学期分配		版本
王艳超	移动通信技术	10通信技术 10电子信息工程技术	该课程自第二学期到第二学期授完，共一个学期	该 科 共 1 册 共 9 章	人民邮电出版社
教 学 计 划 进 程					
周次	章节(§)	教 学 主 要 内 容		课时安排	
1	§ 1.1	移动通信基本概念、组成		4	
2	§ 1.2-1.3	移动通信编号计划		4	
3	§ 1.4-1.5	移动通信信号处理与业务		4	
4	§ 2.1- § 2.2	无线区域覆盖结构，频率利用		4	
5	§ 2.3- § 2.4	频率利用、控制与交换，路由接续		4	
6	§ 2.5	抗衰落、抗干扰技术		4	
7	§ 3.1	IS-95CDMA		4	
8	§ 3.2	cdma2000		4	
9	§ 4.1	GSM		4	
10	§ 4.2	GPRS		4	
11	§ 4.3	WCDMA		4	
12	§ 5.1	TD-SCDMA的发展及特点		4	
13	§ 5.2	TD-SCDMA的无线接入技术		4	
14	§ 5.3	TD-SCDMA的关键技术		4	
15	§ 7	其他移动通信系统		4	
16	§ 8	电波的传播特性		4	
17	§ 9	移动通信中的噪声和干扰		4	
18		期末复习		4	
19		期末考试			

第一章移动通信基本概念

本章内容	<ol style="list-style-type: none">1、移动通信的基本概念2、移动通信系统的组成3、移动通信中的编号计划4、移动通信中信号的基本处理过程5、移动通信系统的业务
本章重点	<ol style="list-style-type: none">1、移动通信的概念、特点2、移动通信系统中的信号的基本处理过程
本章难点	移动通信系统中的信号的基本处理过程
本章学时	6学时
学习目的	<ol style="list-style-type: none">1、掌握移动通信概念、特点2、理解移动通信系统中的信号的基本处理过程



课题一		项目：移动通信的基本概念		
教学目标	专业能力目标	1、掌握移动通信概念、特点 2、理解移动通信工作方式		
	方法能力目标	培养学生对移动通信系统的认知能力		
	社会能力目标	培养学生注意观察，勤于动脑、善于反思，分析与总结的良好学习习惯		
教学重点		1、移动通信的概念、特点 2、移动通信移动通信工作方式		
教学难点		移动通信系统工作方式		
教学准备		多媒体课件		
课型		理论课	授课课时	2课时
教学过程		教学内容		教学方法
1	组织教学与导入	清点人数：实到人数： 导入：		
2	资讯	<p>1.1移动通信的基本概念</p> <p>●个人通信(5W)</p> <p>—whoever, whenever, wherever, whomever, whatever</p> <p>—移动通信为其的实现提供了条件和可能性</p> <p>1.1.1移动通信概念</p> <p>●移动通信的概念</p> <p>—通信双方或至少有一方在移动中进行信息交换的通信方式</p> <p>—可以双向或单向工作</p> <p>—多种信息形式</p> <p>●移动通信的类型</p> <p>—按使用对象分</p> <p>—按用途和区域分</p> <p>—按经营方式分</p> <p>—按信号性质分</p> <p>—按无线频段工作方式分</p> <p>—按网络形式分</p> <p>—按多址方式分</p> <p>1.1.2移动通信的特点</p> <p>●移动通信是有线、无线相结合的通信方式</p> <p>—无线接入</p> <p>—有线或无线传输</p> <p>—计算机控制</p> <p>●电波传播条件恶劣，存在严重的多径衰落</p> <p>—多径传播</p> <p>●条件：地形、地物(建筑物)……</p> <p>—多径衰落</p> <p>●传播的途径不同，到达接收点时的幅度和相</p>		讲授法、讨论法，多媒体课件

		<p>位都不一样，移动台在行进途中接收信号的电平起伏不定可能严重地影响通话质量</p> <p>-要求：在移动通信系统设计时，必须具有一定的抗衰落能力和储备</p> <p>●强干扰条件下工作</p> <p>一强干扰：噪声、干扰</p> <p>一主要噪声</p> <ul style="list-style-type: none"> • 人为噪声----汽车点火噪声 <p>●要求</p> <p>一选择抗干扰性强的调制方式(调频或调相)</p> <p>-移动通信设备须有足够的抗人为噪声的能力及储备</p> <p>一主要干扰</p> <p>●互调干扰</p> <p>●邻道干扰</p> <p>●同频干扰</p> <p>一互调干扰</p> <p>●由设备的非线性引起</p> <p>●要求：移动通信设备必须具有良好的选择性</p> <p>一同频干扰</p> <p>●相同载频电台之间的干扰</p> <p>蜂窝系统、小区制：同频复用</p> <p>要求：在组网时予以充分重视频率配置</p> <p>一邻道干扰</p> <p>●相邻或邻近的信道(或频道)之间的干扰</p> <p>远近效应：离BS近的MS的强信号干扰邻道上离BS远的MS的弱信号</p> <p>●要求：移动设备中使用自动功率控制电路</p> <p>●具有多普勒效应</p> <p>一相对速度----相对频移</p> <p>一要求：采用锁相技术(VCO)</p> <p>●存在阴影(盲区)</p> <p>-信号被吸收或反射</p> <p>一要求：在网络规划设置基站时必须予以充分的考虑</p> <p>●用户经常移动，与BS无固定联系</p> <p>一要求：采用跟踪交换技术</p> <p>位置登记、越区切换、漫游…</p> <p>1. 1. 3移动通信的发展概述</p> <p>●移动通信的发展</p> <p>●我国移动通信通信系统的发展</p> <p>1. 移动通信的发展</p> <p>●军用→民用；低频→高频；窄带→宽带；单一业务→多业务</p> <p>●1G→2G→(2.5G)→3G→4G、5G</p>		
--	--	--	--	--

		2. 我国移动通信通信系统的发展 ●1989年：TACS ●1994年：GSM ●2001年：GPRS 、IS-95 CDMA 模拟网关闭 ●2008年：3G商用建设阶段 1. 1. 4移动通信的工作方式 ●单工 - 轮流收、发(按 --- 讲) 一同频单工、异频单工 例：对讲机 ●双工 一通信双方同时收发 例：移动电话 ●半双工 一一方轮流收发(单工)， 另一方同时收发(双工) 一双工侧采用天线共用器 例：集群调度 ●准双工---双工方式的一种特殊形式 一接收机常开，发射机只在有信号需发射时才开 一 优点：移动台省电 减少空中干扰电平		
3	计划	1、分组讨论生活中息息相关的移动通信技术； 2、提出意见；	学生讨论	
4	决策	教师对小组交流计划情况予以分析总结：		
5	实施	学生分四组，习题集第19页，题1, 题2	学生讨论	
6	检查	指导学生对完成的项目任务进行检查		
7	评价	学生分组展示，自评、互评、教师总评		
8	总结	教师简要将本项目实施要点、步骤、结果进行总结，将所学知识与操作归纳整理		
9	作业	你理想中的未来移动通信是什么样子？		



课题二		项目：移动通信组成、编号计划		
教学目标	专业能力目标	3、掌握移动通信组成 4、理解移动通信系统编号计划		
	方法能力目标	培养学生对移动通信系统的认知能力		
	社会能力目标	培养学生注意观察，勤于动脑、善于反思，分析与总结的良好学习习惯		
教学重点		1、移动通信的组成		
教学难点		移动通信系统编号计划		
教学准备		多媒体课件		
课型		理论课	授课课时	2课时
教学过程		教学内容		教学方法与手段
1	组织教学与导入	清点人数：实到人数： 导入：		
2	资讯	1.2移动通信系统的组成 ●组成：MSC、BS、MS 与其他网络相连的中继线 ●MS、BS均有一套收发信机和天馈系统 ●无线小区：BS天线覆盖范围 一影响无线小区大小的因素 ●发射功率(传播衰耗) ●基站天线高度(视距传播特性) 1.3移动通信中的编号计划 (以GSM为例) ●CDMA中的编号 -移动用户号MDN -国际移动用户识别号IMSI -移动台识别码MIN -临时本地用户号TLDN -电子序列号ESN -系统识别码SID -网络识别码NID -MSC号 -HLR号 ●GSM中的编号 -移动通信ISDN号MSISDN -国际移动用户识别号IMSI -临时移动用户识别号TMSI -移动用户漫游号码MSRN -区域识别号 -国际移动设备识别码IMEI -其他编号 系统设备识别号		讲授法、讨论法、多媒体课件

		<p>• 短信中心号码</p> <p>1.3.1 MSISDN</p> <p>● 移动用户的ISDN号 (13S, 15S, 18S)</p> <p>● 呼叫号码</p> <p>● 结构: CC + MDC + SN 86 13SH₈H₁H₂H₃</p> <p>13S:网络接入号 S为9-4移动用户; 0-2联通用户; 3电信用户</p> <p>H₀H₁H₂H₃:HLR号 (确定用户归属, 精确到地市)</p> <p>前三位国家统一分配; 后一位各省自行分配</p> <p>1.3.1 MSISDN</p> <p>● 拨号程序</p> <p>-移动→本地固定: PQRABCD -移动→外地固定: OXYZPQRABCD -移动→移动: 13SH₀H₁H₂H₃ABCD -固定→本地移动: 13SH₀H₁H₂H₃ABCD -固定→外地移动: 013SHH₁H₂H₃ABCD -移动→特服业务: OXYZ1XX -移动→紧急呼叫: 直接拨1XX (如110、119、120、122、112等)</p> <p>注: XYZ为长途区号; PQR为市话局端局号; ABCD为用户号码</p> <p>1.3.2 IMSI</p> <p>● 国际移动用户识别号 15位长, 需保密</p> <p>● 作用: 在国际上惟一识别一个移动用户</p> <p>● 结构: MCC +MNC +MSIN 460 与NDC+SN对应</p> <p>1.3.3 TMSI</p> <p>● 临时移动用户识别码</p> <p>● 作用: 为对IMSI保密, IMSI仅在空中传送一次, 即用由VLR临时分配的TMSI代替</p> <p>● TMSI仅在本地有效, 由VLR分配 可随时改变</p> <p>1.3.4 MSRN</p> <p>● 移动用户漫游号码</p> <p>● 作用: 为漫游的移动用户选路</p> <p>● MSRN仅在本地有效, 由VLR分配 临时, 在漫游用户在呼叫时分配</p> <p>1.3.5 区域识别</p> <p>● 位置区识别号LAI</p> <p>一作用: 在网中的位置区识别 一结构: MCC +MNC +LAC</p>		
--	--	---	--	--

		<p>460 00(移动)位置区号码</p> <p>1.3.5区域识别</p> <p>●全球小区识别码GCI</p> <p>一作用：在全球范围内小区识别</p> <p>一结构：LAI + CI 小区识别号</p> <p>●基站识别码BSIC</p> <p>一作用：相邻国家、地区、运营商的相邻BTS的识别</p> <p>一结构：NCC + BCC 网络色码 基站色码</p> <p>1.3.6 IMEI</p> <p>●国际移动设备识别码</p> <p>15位长，在出厂时设置</p> <p>●作用：在国际上惟一识别一个移动设备</p> <p>●结构：TAC(6)+FAC(2)+SNR(6)+SP(1)</p> <p>可识别生产厂家、产地</p> <p>●*#06#读取</p> <p>1.3.7其他号码</p> <p>●MSC/VLR号、HLR号：NO.7中使用</p> <p>●HON号： 一由目标MSC临时分配给移动用户的一个号码-MSRN的一部分，在切换通话中使用</p> <p>●短信中心号码</p>		
3	计划	2、分组讨论自己知道的移动通信编号； 2、通过自己的手机寻找IMEI号码；	学生讨论	
4	决策	教师对小组交流计划情况予以分析总结；		
5	实施	学生分四组，习题集第19页，题3,题4	学生讨论	
6	检查	指导学生对完成的项目任务进行检查		
7	评价	学生分组展示，自评、互评、教师总评		
8	总结	教师简要将本项目实施要点、步骤、结果进行总结，将所学知识与操作归纳整理		
9	作业	布置作业包括理论或下一个项目研究		


课题三		项目：移动通信中信号的基本处理及业务		
教学目标	专业能力目标	5、掌握移动通信信号基本处理流程 6、理解移动通信的业务		
	方法能力目标	培养学生对移动通信系统的认知能力		
	社会能力目标	培养学生注意观察，勤于动脑、善于反思，分析与总结的良好学习习惯		
教学重点		移动通信信号基本处理流程		
教学难点		移动通信信号基本处理流程		
教学准备		多媒体课件		
课型		理论课	授课课时	2课时
教学过程		教学内容		教学方法与手段
1	组织教学与导入	清点人数：实到人数： 导入：		
2	资讯	<p>1.4移动通信中信号的基本处理过程</p> <p>数字移动通信系统中，需把模拟信号转换成适合在空中无线信道中传输的数字信号</p> <ul style="list-style-type: none"> ●发射信号处理 ●接收信号处理 <p>以GSM信号处理为例：</p> <p>1.4.1发射信号处理 (以MS为例)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●MS中，话筒接收下来的信号，需先进行模/数转换，根据抽样定理转换成速率为8KHz的13bit的均匀量化数字信号，再按20ms分段，每20ms段160个采样。分段后按有声段和无声段对信号进行分开处理 <p>1. 话音编码</p> <ul style="list-style-type: none"> ●信源编码 ●作用：使信号适合在信道中传输 <p>-不同的数字移动通信系统采用不同的话音编码方式</p> <p>如：GSM:RPE-LTP IS-95CDMA:QCELP</p> <ul style="list-style-type: none"> ●类型 <p>-波形编码：低速信号质量差 (如PCM)</p> <p>-参量编码：可低速，质量中等 (模拟信号发生过程)</p> <p>-混合编码：低速，且质量较好 兼有波形编码和参量编码的优点</p> <p>2. 信道编码</p> <ul style="list-style-type: none"> ●作用：纠错(前向纠错FEC) 		讲授法、讨论法、多媒体课件

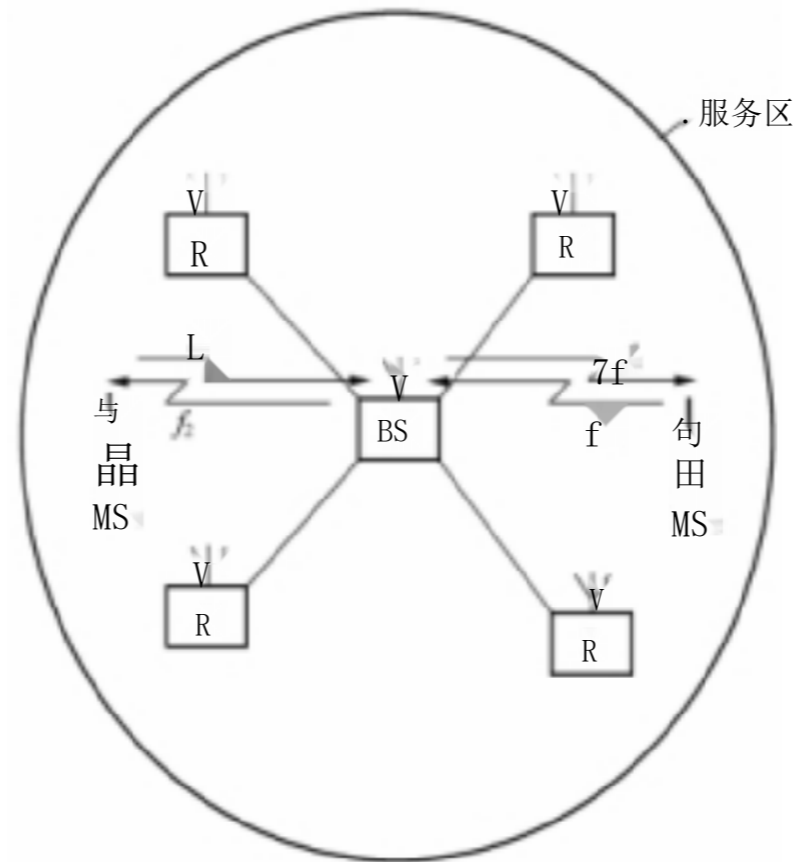
		<p>● 误码类型</p> <ul style="list-style-type: none"> - 随机性误码：单个码元错误，随机发生 主要由噪声引起 - 突发性误码：连续数个码元错误，群误码 主要由衰落或阴影造成 <p>● 原理：</p> <ul style="list-style-type: none"> - 发端：信息发送前增加冗余码元 - 收端：根据冗余码元及信道模型检出或纠正误码 <p>2. 信道编码</p> <p>● 方法</p> <ul style="list-style-type: none"> - 卷积码(特殊的分组码) - Turbo码 <p>3. 交织编码</p> <p>● 作用：把可能存在的连续差错比特分散，以便于信道解码时纠错。</p> <p> 纠正突发差错</p> <p>● 原理：分散连续比特</p> <p>3. 交织编码</p> <p>● 方法：横向写入交织矩阵，然后纵向读出</p> <p>4. 数字信号调制</p> <p>● 作用：将数字信号调制成模拟信号在模拟无线信道中传输，以提高抗干扰、抗衰落能力</p> <p>● 数字调制方式：ASK、FSK、PSK(DPSK)</p> <p>● GSM系统采用GMSK调制(特殊的FSK)</p> <p>IS-95 CDMA中采用了QPSK方式</p> <p>5. 变频</p> <p>● 调制后的信号进入射频电路进行信号处理，首先上变频到发射频率</p> <p>● 在接收端，接收下来的高频信号也须下变频(混频)到中频才能实现解调。</p> <p>1. 4. 2接收信号处理 (以MS为例)</p> <p>● 自天线接收下来的微弱信号先经高频放大后，在混频电路中下变频为中频信号，中频放大后用与发送端调制方式相同的方法将模拟信号恢复成数字基带信号，再送入数字信号处理部分进行接收数字信号处理，包括均衡、解密、去交织、信道解码、话音解码和数/模转换等</p> <p>均衡</p> <p>● 作用：产生信道模型，供信道解码中检错、纠错</p> <p>● 原因：多径衰落→码间干扰→误码</p>		
--	--	---	--	--

		<p>均衡</p> <ul style="list-style-type: none"> ●原理：输出端已知正确的发射序列，与收到的序列比较得到信道传输模型 <p>可根据收到序列推测出正确的发送序列 (有限误码个数)</p> <p>1.5移动通信系统的业务</p> <ul style="list-style-type: none"> ●类型 一按信息类型分 ●话音业务 ●数据业务 一按业务的提供方式分 <ul style="list-style-type: none"> ·基本业务 ●补充业务 ●增值业务 <p>不同的运营商所提供的业务分类会有所区别</p> <p>1.5.1基本业务</p> <ul style="list-style-type: none"> ●电话业务 ●紧急呼叫业务 ●短消息业务 ●语音信箱业务 ●传真和数据通信业务 <p>1.5.2补充业务</p> <ul style="list-style-type: none"> ●不单独向用户提供，须与基本业务一起提供 同一补充业务可应用到若干个基本业务 ●用户操作 <ul style="list-style-type: none"> -归属局申请 -激活、删除、查询 ●类型 <ul style="list-style-type: none"> -号码识别类 _呼叫提供类 (遇忙、无应答、无条件、不可及呼叫转移) _呼叫限制类(呼入、呼出) -呼叫完成类(等待、保持、至忙用户呼叫完成) -多方通信(三方、会议电话) -集团用户(VPN) -计费类 <p>1.5.3增值业务</p> <ul style="list-style-type: none"> ●手机银行 ●手机证券 ●手机邮箱 ●信息点播 ●彩信 ●随e行 ●手机+笔记本上网 		
--	--	---	--	--

		<ul style="list-style-type: none"> ●WAP ●娱音在线 		
3	计划	3、分组讨论演示移动通信系统信号处理流程； 2、分组讨论自己熟悉以及正在使用的通信业务；	学生讨论	
4	决策	教师对小组交流计划情况予以分析总结，		
5	实施	学生分四组，习题集第19页，题5，	学生讨论	
6	检查	指导学生对完成的项目任务进行检查		
7	评价	学生分组展示，自评、互评、教师总评		
8	总结	教师简要将本项目实施要点、步骤、结果进行总结，将所学知识与操作归纳整理		
9	作业	第一章小结		

第二章 移动通信主要技术	
本章内容	1、无线区域覆盖结构 2、频率利用 3、移动通信中的控制与交换 4、路由及接续 5、移动网络的抗衰落、抗干扰技术 6、无线区域覆盖结构 7、频率利用 8、移动通信中的控制与交换 9、路由及接续 10、移动网络的抗衰落、抗干扰技术
本章重点	1、多信道共用概念 2、移动通信系统中的路由选择及接续 3、跳频、分集、功率控制、扩频
本章难点	1、正六边形区群结构 2、话务理论
本章学时	10学时
学习目的	1、了解移动通信系统的组网制式、无线区群结构、信道选择方式 2、掌握多信道共用、频率复用概念 3、理解移动通信中的位置登记、越区切换、漫游等基本控制技术 4、理解移动通信系统中常用的抗衰落抗干扰技术

课题一		项目：无线区域覆盖结构		
教学目标	专业能力目标	1、掌握移动通信组网制式 2、理解移动通信小区形状的选择 3、理解无线区群的构成和激励方式 4、无线区域覆盖结构		
	方法能力目标	培养学生对移动通信系统的认知能力		
	社会能力目标	培养学生注意观察，勤于动脑、善于反思，分析与总结的良好学习习惯		
教学重点		大区制、小区制		
教学难点		移动通信小区形状的选择		
教学准备		多媒体课件		
课型		理论课	授课课时	2课时
教学过程		教学内容		教学方法
1	组织教学与导入	清点人数：实到人数： 导入： 前言：区域覆盖结构		
2	资讯	<div style="text-align: center;">  </div> <p>●根据其接续、覆盖方式分成多重结构 无线小区→基站区→位置区→MSC区→PLMN区→GSM服务区</p> <p>2.1.1组网制式</p> <p>●按服务区覆盖方式可分为</p> <p>一大区制</p> <p>一小区制</p> <p>1. 大区制</p> <p>●概念</p> <p>一整个服务区内只设一个基站，负责区内联络与控制</p>		讲授法、 讨论法、 多媒体 课件



●要求

一为增大服务区：

天线架设要高；发射功率要大

一解决上行信号弱的问题；采用分集接收台

●优点：设备简单，技术上易实现

缺点：频谱利用率低，用户容量小

(所有MS采用不同频率)

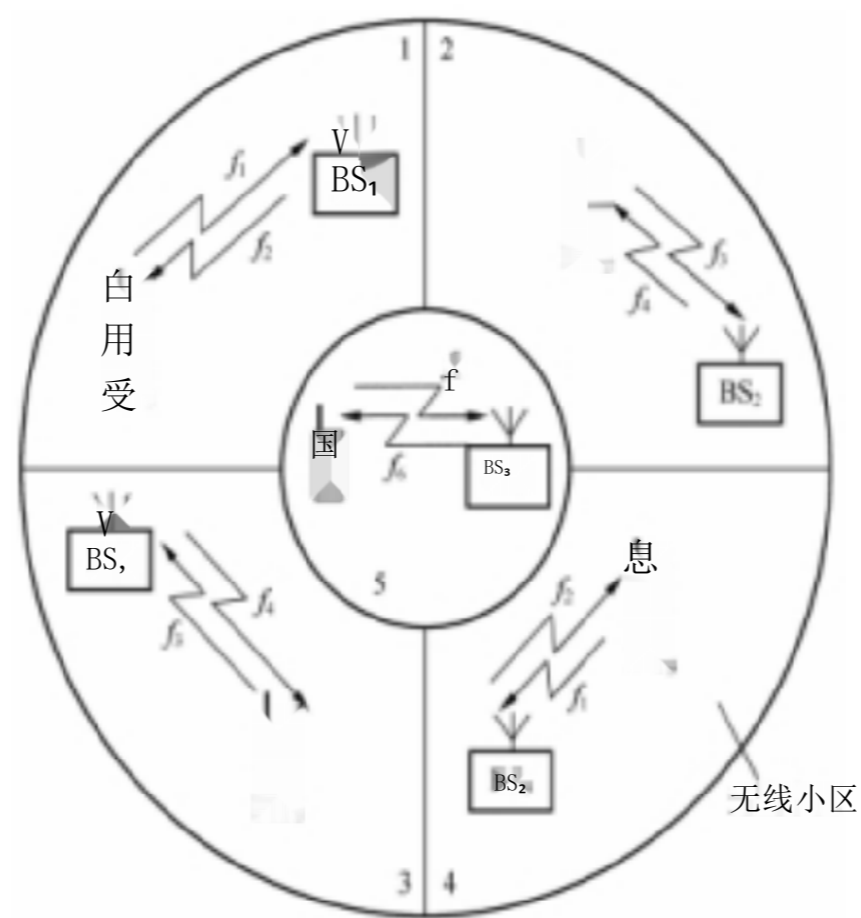
●适用：小城市或业务量不大的城市

2. 小区制

●概念

一整个服务区划分为若干个小小区，每个小小区设一个基站，负责本小小区的联络与控制，并在MSC的统一控制下，实现小小区间转接与其他网络的联系

一适用：大容量移动通信系统



●优点

- 服务区域缩小，同频复用距离减小，提高了频率利用率

- 区域内用户数可灵活确定，小区的大小也可根据用户数灵活确定

- 小区中用户数增大到一定程度，可实现“小区

分裂”

-MS和BS发射功率减小，减小了相互间的干扰

●缺点

-切换概率增加

-控制交换复杂

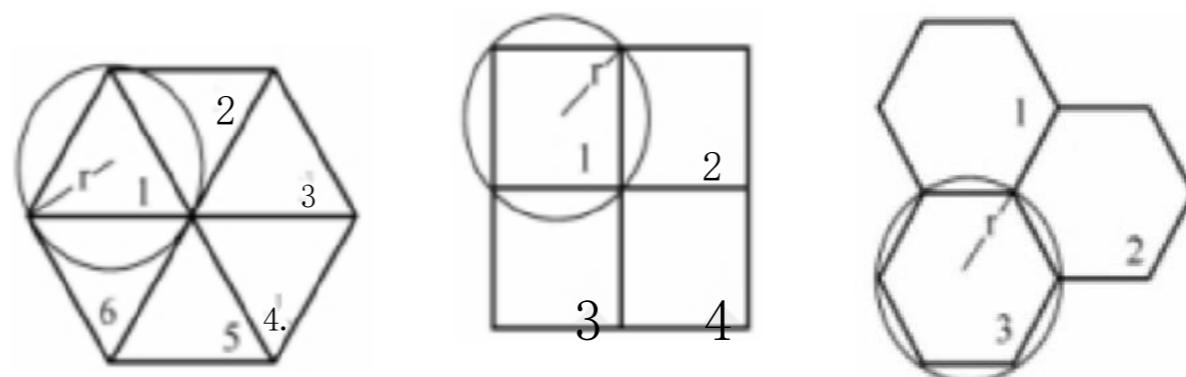
-建网成本提高

3. 小区形状的选择

●服务区形状：线状、面状(无缝覆盖)

●相同地形地物、全向天线→圆形小区

●规划设计中为邻接覆盖服务区，用圆内接正多边形代替圆



(正三角形、正方形、正六边形)

三种圆内接正多边形的比较

2. 1. 2正六边形无线区群结构

●无线区群的构成

●激励方式

1. 无线区群的构成

●无线区群(频率分配)

-从覆盖角度：无线小区◇无线区群◇服务区

- 由若干个无线小区构成，区群内使用不同频率，不同的区群可使用相同的频率

2. 激励方式

●类型

- 中心激励----全向天线

- 顶点激励----定向天线

●三叶草形

● 120° 扇形

● 60° 扇形

2. 1. 3移动通信网络结构和信道

1、无线区域覆盖结构

●从频率配置、覆盖角度：

无线小区→无线区群→服务区

●从控制角度：

无线小区 → 基站小区 → 位置区 → MSC区
→ PLMN服务区 → GSM业务区

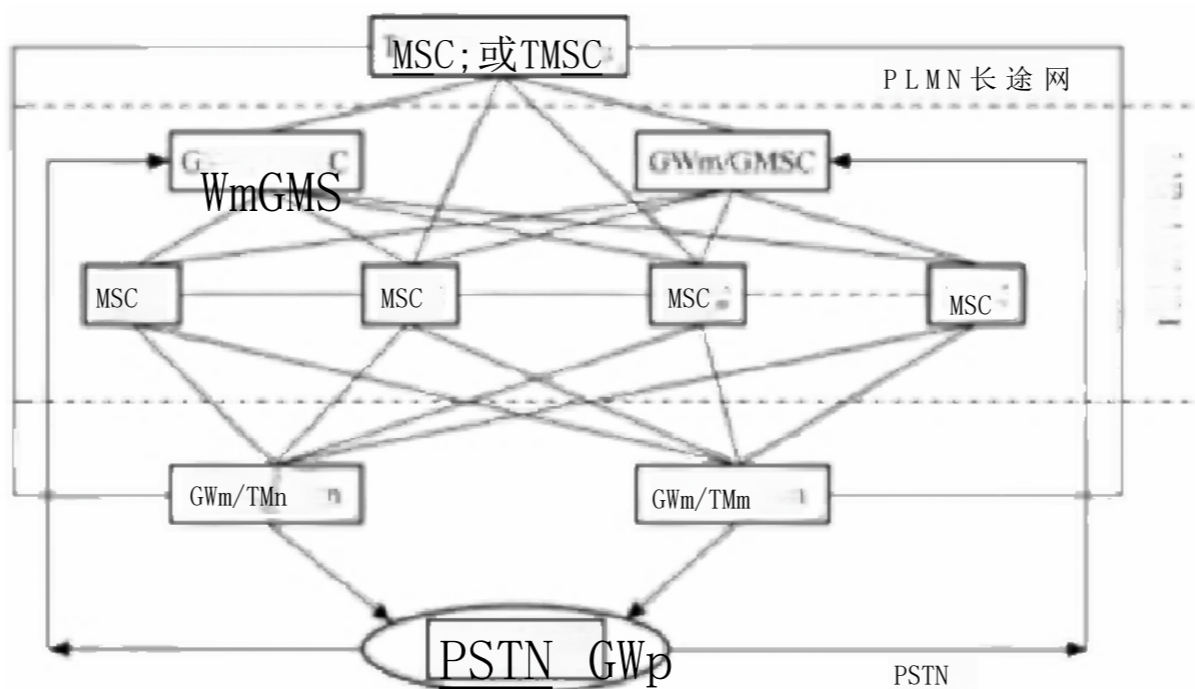
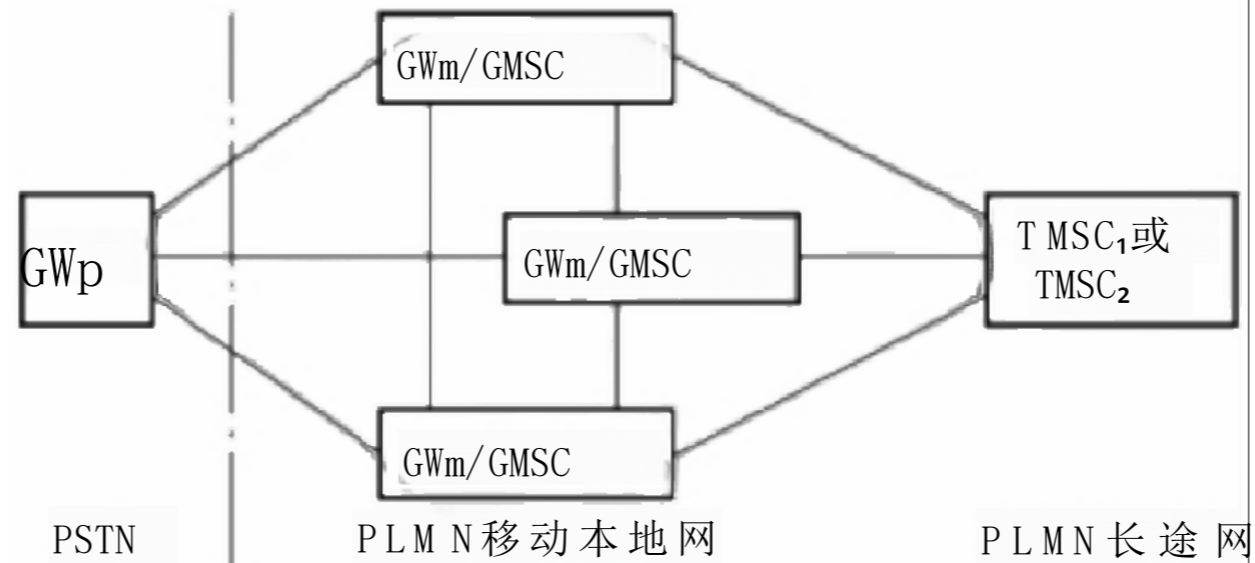
●目前主要网络结构：

三级集中交换式网络结构
(MSC、BS、MS)

2、网络结构

移动本地网的网络结构

●小规模、中规模、大规模本地网



●本地网含义：具有相同长途区号

移动通信网络和其他网络互联的原则

●与其他网络的互连

-PSTN、PSPDN、CHINANET...

●原则：

一与其他网络之间应设接口局，接口局的数量应尽量少，可独立设置，也可兼设 (GWp、GWm)

一为澄清网络结构，与其他网络间应逐步采用来去话汇接方式，接口局作为网间结算的计费点对来去话进行计费

移动通信话路网与NO. 7信令网的关系

●与NO. 7的关系

●每个节点均设信令点

一一般：T MSC1设HSTP

T MSC2设LSTP

MSC设SP

-GSM与NO. 7的互连

3. 信道

●传输信息的通道(双向)

有线信道、无线信道(根据媒介不同分)

●无线信道：MS与BS间的一条双向传输通道

-FDD方式时双向使用分开的两个无线频率

上行：MS →BS

下行：BS →MS

●双工间隔：上下行频率的差值

		●信道的含义 -模拟系统: 信道=频道(波道)-----FDMA -数字GSM: 信道=时隙 -----TDMA -CDMA: 信道=地址码 -----CDMA		
3	计划	1、分组讨论不同城市适合的组网制式; 2、无线区域划分为什么用正六边形小区 3、分组讨论如何选择无线区群的小区数N 4、分组讨论福山区服务区容量密度	学生讨论	
4	决策	教师对小组交流计划情况予以分析总结,		
5	实施	学生分四组, 习题集第63页, 题1, 题2	学生讨论	
6	检查	指导学生对完成的项目任务进行检查		
7	评价	学生分组展示, 自评、互评、教师总评		
8	总结	教师简要将本项目实施要点、步骤、结果进行总结, 将所学知识与操作归纳整理		
9	作业	布置作业包括理论或下一个项目研究		

课题二		项目: 频率利用		
教学目标	专业能力目标	1、频谱管理 2、同频复用 3、呼叫话务量 4、互损率 5、繁忙小时集中率 6、每频道容纳用户数的估算		
	方法能力目标	培养学生对移动通信系统的认知能力		
	社会能力目标	培养学生注意观察, 勤于动脑、善于反思, 分析与总结的良好学习习惯		
教学重点		1、同频复用 2、每频道容纳用户数的估算		
教学难点		同频复用		
教学准备		多媒体课件		
课型		理论课	授课 课 时	2课时
教学过程		教学内容		教学方法
1	组织教学	清点人数: 实到人数:		

	与导入	导入：		
2	资讯	<p>2.2 频率利用</p> <p>频率资源</p> <ul style="list-style-type: none"> ●特殊资源 -不会用尽、不能储存 -不用与使用不当都是浪费 ●具有时间、空间、频率三维特性 -同一时间、同一地点不能重复使用 -不同时间或不同地点可重复使用 <p>2.2.1 频谱管理</p> <ul style="list-style-type: none"> ●频谱分配的基本原则 ●影响频率选择的因素 ●管理机构 -国际：ITU -国内：无线电管理委员会 ●日常工作：审核频率使用的合法性；检查有害干扰；检查设备与系统的技术条件；考核操作人员的技术条件，登记业务种类，电台使用日期等。 ●频谱管理的任务：频率使用的授权；建立频率使用登记表；无线电监测业务；控制人为噪声等 <p>1. 频率分配的基本原则</p> <ul style="list-style-type: none"> ●频道间隔 -模拟：25KHz -GSM系统：200KHz -IS-95 CDMA:1.25MHz ●公共边界的频率协调 -天然边界 -共同遵守的基本原则，如：天线有效高度及最大发射功率的限制、双方使用频道的协调等 ●多频道共用 ●频率复用 ●必须共同遵守的主要规则 -规定900MHz频段双工间隔为45MHz (下行发高收低；上行收高发低) -频率分配 -合适的发射功率 -合适的天线有效高度 ●频谱利用率的评价 <p>2. 影响频率选择的因素</p> <ul style="list-style-type: none"> ●传播环境的影响 ●有关组网的影响 ●多频道共用 ●互调的影响 <p>3. 频道的分配方法</p>	讲授法、讨论法、多媒体课件	

2.2.2同频复用

1. 同频复用概念

-同一载波的无线信道用于覆盖相隔一定距离的不同区域(相当于频率资源再生)即: 小区制中间隔一定距离重复使用相同频率

2. 同频复用方式

●4×3、3×3、2×6、1×3方式…

-4×3方式指4个基站组成一个无线区群, 每个基站3个扇区, 即至少需12个载频构成一个区群覆盖的频道组

-复用越紧密, 频率利用率越高

但需考虑同频干扰问题

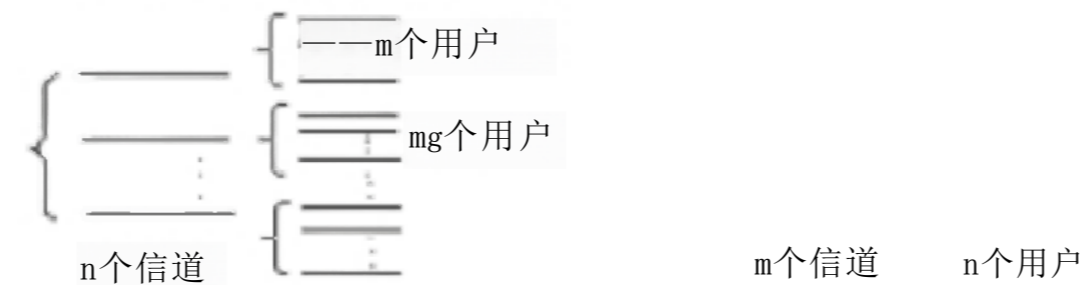
2.2.3多信道共用

●占用信道方式

-独立信道方式

-多信道方式

●多信道共用: 多个用户共同享用多个信道



(a) 独立信道方式

(b) 多信道共用方式

1. 话务理论

●呼叫话务量A

-度量通话业务量或繁忙程度

-单位时间内呼叫次数与每次呼叫平均占时的乘积 $A=C \times t(Er1)$

呼损:

多信道共用时, 由于用户数大于信道数, 多个用户同时需要通话时可能由于信道数不够而使一部分用户不能通话, 导致呼叫失败,

●呼损率B

-多信道共用时呼叫失败的概率

$$-B = (A_1/A) \times 100\%$$

$$= (C_1/C) \times 100\%$$

●爱尔兰公式

$$B = \frac{A^n/n!}{\sum_{i=0}^n A^i/i!}$$

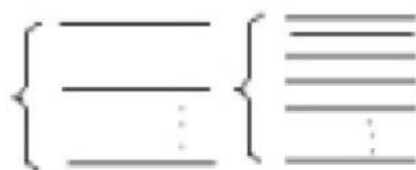
-条件: 呼叫的随机性、同时间概率

●爱尔兰呼损表: A、B、n的关系

繁忙小时集中率K

-忙时: 一天中最繁忙的一小时

-K=忙时话务量/全日话务量



		<p>每用户忙时话务量A用 —A用$P=CTK/3600$(Er1/用户) C:每天平均呼叫的次数 T(秒):每次呼叫平均占用信道时间 C×K:可视为忙时呼叫次数 一专用系统: 0.06 Er1/用户 公用系统: 0.01 Er1/用户</p> <p>2. 每信道容纳的用户数</p> $m = \frac{A/n}{A_{\text{用户}}} = \frac{A/n}{CTK/3600}$ <p>2.2.4多址技术</p> <ul style="list-style-type: none"> ●多路复用 <p>发端: 用专门的合路设备将多用户信号合在一条路径上传输 收端: 用分路设备将各用户的信号分开适用于有线传输 提高中继线路的利用率</p> <ul style="list-style-type: none"> ●多址技术 <p>发端: 给用户信息赋予不同的特征, 然后向空中发射, 自然合路 收端: 根据不同的特征, 从空中提取自己的信号适用于无线传输 提高频率利用率 类型(不同特征)</p> <ul style="list-style-type: none"> ●FDMA(频率) TDMA(时间) ●CDMA(编码) SDMA(空间方向) <p>1. FDMA</p> <ul style="list-style-type: none"> ●概念: 以频率区分不同的用户信号 每个用户占用一个频道传输信息 ●原理: 发端: 每个用户的信息调制到不同载频上传输 收端: 接收解调获取自己的信息 ●特点: ●独立应用于模拟系统 <p>2. TDMA</p> <ul style="list-style-type: none"> ●概念: 以传输时间区分不同的用户信号 -每个用户占用一个频道的不同时间段传输信息 -区别于TDD(时分双工)TDM(时分复用) ●原理: 发端: 每个用户的信息调制到一个载频上 在规定的时段传输 		
--	--	---	--	--

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/907131155151006112>