

目 录

一. 标准篇	1
1. 什么是第三代移动通信系统	1
2. IMT-2000 标准组织简要介绍	1
3. 3GPP 协议版本的发展路线	2
4. 3GPP 各个版本的主要特点是什么	2
5. 3GPP R99 和 R4 版本的主要区别	2
6. 3GPP R4 版本为什么使用 BICC 协议而不是 SIP-T?	3
7. 在 R4 中使用的扩展的 H.248 与 H.248 有什么不同?	4
8. 3GPP R99 和 R4 核心网电路域差异	4
9. 承载与控制分离的结构有什么好处?	6
10. 3GPP R4 相对于 R99 的优势	7
11. 3GPP R5 版本为什么要引入 IMS 域	9
12. 国际上 3G 专利的形势和进展	10
13. 华为公司在 3G 专利方面的进展	11
14. 华为公司在 3GPP 中的地位和作用	11
15. 中国 IMT-2000 频谱分配	11
16. 3G 频段 Operating Band 有哪些?	12
17. CDMA2000 标准演进	12
18. IS-95A/B 演进到 CDMA20001x 有什么变化?	13
19. 如何从 CDMA2000 1X 到 CDMA2000 1x EV 的平滑演进	13
20. IS-95 的技术特点是什么?	14
21. CDMA20001X 有什么技术特点?	14
22. CDMA2000 1x EV-DO 有什么技术特点?	15
23. CDMA20001x EV-DO 如何进行网络部署?	16
24. CDMA2000 1X EV-DV 有什么特点?	16
二. 原理篇	17
25. 什么是 CDMA 技术	17
26. CDMA 技术的起源	18
27. CDMA 的软容量是指什么	18
28. CDMA 短码和长码	18
29. 为什么功率控制在 CDMA 系统中非常重要	19
30. 为什么 CDMA 手机能保持低的发射功率	19
31. 什么是 CDMA 软切换? 它与硬切换有什么分别	19
32. 什么是 CDMA 的"更软切换"	20
33. CDMA 系统的 UIM 卡介绍	20
34. IMSI (MIN) 介绍	21
35. MDN 号码的介绍	22
36. TLDN 号码的介绍	23
37. CDMA 为什么要加密和鉴权	23
38. 什么是机卡一体, 机卡分离	24
39. 为什么 EIR 在国内没有开通	24

40.	CDMA 系统如何保护 A_key 安全性	24
41.	天线增益、水平/垂直波束宽度、单/双极化的概念?	25
42.	接收机底噪、接收机增益、接收灵敏度、移动台的热噪声功率	25
43.	GOS、RSSI、Eb/No、Eb/Io 的概念	26
44.	db、dBi、dBm 分别是什么单位, 有何区别?	26
45.	基站侧信号处理, 比如交织、复用后同原来相比什么区别	27
46.	I、Q 信号是如何产生的, I、Q 信号复用的作用	27
47.	3G 系统采用了什么语音编码技术?	27
48.	3G 系统采用了什么信道编码技术?	28
49.	什么是 HARQ 技术	28
50.	CPCH 是否能够提高上行速率容量, 该信道相关功能	28
51.	WCDMA 承载分组数据的传输信道有哪些	29
52.	WCDMA 系统中物理信道的功率分配方式	29
53.	AAL2/AAL5 等 ATM 连接的区别	31
54.	单模光纤和多模光纤简要介绍	31
55.	什么是无线资源管理, 主要的技术有哪些?	32
56.	WCDMA 终端是如何实现与系统的同步的?	32
57.	WCDMA 系统是如何完成寻呼过程的?	33
58.	WCDMA 系统在切换时需要测量哪些参数?	33
59.	什么是 TD-SCDMA 系统中的接力切换技术?	34
60.	WCDMA 无线接入网络都有哪些接口?	34
61.	WCDMA 终端有哪些工作模式?	34
62.	为什么 CDMA 需要对整个网络同步	35
63.	WCDMA 的同步方式, 以及与 cdma2000 在同步上的区别	35
64.	相对与同步切换, 异步切换会对切换掉话率有多少影响	36
65.	3G 中都采用了哪些分集技术?	36
66.	基站发射分集的实现方式以及带来的增益、投资成本	37
67.	什么是高速下行分组接入技术 (HSDPA)?	39
68.	智能天线波束宽度是多大? 多径条件下如何跟踪用户?	39
69.	GGSN 和 SGSN 是否和 GPRS 中的设备相同?	40
70.	3G 电路域和分组域网络鉴权和认证基本要求	40
71.	2G 系统和 3G 系统中对用户的鉴权有哪些区别?	40
72.	相对 2G 系统, 3G 在信息安全措施上有哪些改进?	40
73.	七号信令传输如何变为 MPLS, 也就是如何用 IP 承载?	41
74.	R4 如何和 PSTN 网络互通?	41
75.	路由器支持哪些安全协议, 启用后对路由器的性能影响?	41
76.	移动网络中信令寻址方式有哪些? 各有什么优缺点?	42
77.	什么是 APN?	42
78.	什么是 SIGTRAN?	43
79.	什么是 TFO、TrFO, 各有什么优点?	43
80.	R4 的承载方式有哪些及其各自优缺点?	43
81.	3G 用户是如何访问外部数据网的?	44
82.	MIP 技术简单介绍, 及技术实现方案	44

三. 产品篇 45

83.	华为公司系列 NodeB 产品的规格	45
84.	华为 NodeB 容量的计算方法, CE 配置和共享方式	45
85.	华为 NodeB 基带单板的配置方法	46
86.	基站靠墙安装、散热和工作环境的考虑	47
87.	华为 NodeB 的内部结构和单板介绍	47
88.	WCDMA 对功放的线性要求, 功放规格	49
89.	华为 NodeB 采用的同步方式, 失去同步源后可以保持的时间	49
90.	RNC 的容量、处理能力和最大端口配置数量	49
91.	华为 RNC 容量 (用户数) 的估算方法, 基于的话务模型	50
92.	RNC 容量指标定义, 话音与数据业务量资源共享法则	50
93.	频间硬切换实现的机制, 以及对 RNC 性能的影响	51
94.	华为 MSC 产品容量, 处理能力和端口数量	51
95.	华为 MGW 产品介绍, 与其它厂家 RNC 的连接方案	52
96.	RNC IuCS 和 IuPS 能否通过同一物理链路到 MSC 再到 SGSN	52
97.	华为 SGSN 产品规格, 受影响的因素	53
98.	华为 GGSN 产品规格, 主要特点	53
99.	华为分组域设备 IP 地址如何规划	53
100.	关于虚拟 HLR 的概念, 华为是否支持	54
101.	CG 灵活计费的方式有哪些? (时长、流量……)	54
102.	3G 计费的问题变得很复杂, 华为公司的计费是怎样实现的	54
103.	3G 业务的计费有何特点?	55
104.	Ga 接口和 GTP 协议是什么?	56
105.	3G 计费与 2G 计费的差异何在?	56
106.	TMSC/GMSC 是否有计费功能, 长途呼叫采用什么方式接入	57
107.	关于计费信息中 QoS 映像方式	57
108.	电路域业务和分组域业务中的一些计费原则	57
109.	3G 条件下, 计费信息在安全性上有些什么要求	57
110.	全国和省级 3G 网管中心的设置原则及其连接方式	57
111.	3G 网元管理在网管体系中的作用?	58
112.	什么是 IRP?	58
113.	3G 网络管理的内容和特点? 与 2G 和固网网管相比有何不同?	59
114.	华为 WCDMA 操作维护网元之间的时间如何同步	60
115.	3G 终端有哪些关键技术?	60
116.	移动终端的操作系统都有哪些种类?	61
117.	什么是移动终端应用开发平台?	62
118.	如何比较 JAVA 和 BREW 的安全性?	63
119.	3G 终端产品上有哪些主流的第三方浏览器产品?	63
120.	什么是终端的 OTA 参数预配置 (OTA-Provisioning) 如何实现?	63
121.	华为公司 3G 手机研发情况报告	64
122.	华为公司 WCDMA 芯片研发进展情况?	64
三.	业务篇	65
123.	什么是 3G 业务网络? 它主要包含哪些网元?	65
124.	3G 是业务驱动的, 华为公司的 OSA 构架如何提供业务?	65
125.	介绍一下 3G 业务平台的建设方案?	66

126.	WCDMA 业务平台（或者说业务网关）具有哪些功能	66
127.	介绍一下 3G 业务平台的界面规范？	67
128.	业务管理平台对用户门户有哪些功能要求？	67
129.	会议电视和可视电话的区别？可视电话的工作过程？	68
130.	MultiCALL 与多方通话关系如何？	68
131.	综合预付费业务的主要功能和实现方式？	69
132.	预付费漫游怎样实现机制如何？	69
133.	移动智能网和固网智能网的主要区别？	69
134.	主要的 3G 智能网协议有那些？	70
135.	3G 智能网相比 2G 智能网而言，新增了什么业务能力？	70
136.	CAMEL 在 R4 和 R5 阶段有何区别？	71
137.	移动定位业务（LCS 业务）采用哪三种移动定位技术？	72
138.	初期定位业务主要有哪些？这些业务对定位精度有什么要求？	72
139.	通过 Cell-ID 方式的定位过程中 HLR 如何找到了 MS	73
140.	针对 3G 的商用定位业务是否与 2G 有不同？	74
141.	运营商开展定位业务的盈利模式是什么？	74
142.	提供详细的 Video Streaming 解决方案	74
143.	移动流媒体业务有哪些类型的应用？	75
144.	影响移动流媒体应用的因素有哪些？	75
145.	移动流媒体业务有哪几种传输方式？	76
146.	移动流媒体业务使用哪些特有的应用和控制协议？	76
147.	电路域视频业务的业务流程。	77
148.	电路和分组多媒体业务应用实例介绍	78
149.	WAPGW 可以提供哪些业务类型？	79
150.	什么是交互式短信业务？	80
151.	什么是即时通信？	80
152.	综合 VPN 业务的主要功能？	81
153.	不同类型的业务对时延的要求有哪些不同	81
154.	业务组合、业务捆绑、业务融合的含义是什么？	81
155.	什么是 workflow 机制？ workflow 机制在业务管理中如何应用？	82
156.	什么是 BREW？	83
157.	什么是 MMS	83
158.	MMS 与 SMS、EMS 的区别	83
159.	MMS 业务应用	85
160.	MMS 网络基本结构	86
161.	MMS 业务标准，业务开展，现状	87
162.	什么是 GSMIX？	88
五. 规划篇		89
163.	站点面积和小区半径之间的计算关系	89
164.	接入半径和覆盖半径的区别，典型值是多少？	90
165.	WCDMA 与 GSM 的无线网络规划有何不同？	90
166.	WCDMA 与 DCS1800 覆盖差异	91
167.	什么是无线网络估算？	91
168.	华为针对一般城市的无线网络链路预算参数取值	92

169.	什么是无线网络预规划?	92
170.	WCDMA 无线网络仿真有哪些模式?	92
171.	无线网络优化的具体流程是什么?	93
172.	如何看待无线网络规划和网络优化的关系?	94
173.	如何理解导频污染,产生导频污染的原因?	95
174.	如何调整对不同速率连接的功率分配	95
175.	软切换时怎样减小额外损耗的功率	95
176.	什么是无线网络的软阻塞、硬阻塞?	96
177.	无线网络的负载控制技术介绍	96
178.	功率配置与软切换指针与容量的关系	96
179.	WCDMA 系统中有哪些覆盖增强技术?	97
180.	华为无线网络规划软件的名称,及主要特点	97
181.	在 3G 网络中与用户有关的编号有哪些?	98

一. 标准篇

1. 什么是第三代移动通信系统

答复：

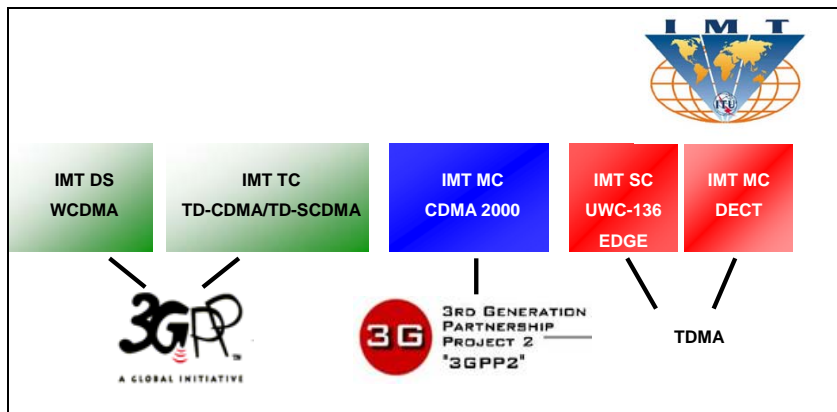
第三代移动通信系统 IMT2000，是国际电信联盟（ITU）在 1985 年提出的，当时称为陆地移动系统（FPLMTS）。1996 年正式更名为 IMT2000。与现有的第二代移动通信系统相比，其主要特点可以概括为：

- 全球普及和全球无缝漫游
- 具有支持多媒体业务的能力，特别是支持 Internet 的能力
- 便于过渡和演进
- 高频谱利用率
- 能够传送高达 2Mbit/s 的高质量图象

2. IMT-2000 标准组织简要介绍

答复：

3G 标准组织主要由 3GPP、3GPP2 组成，以 CDMA 码分多址技术为核心。

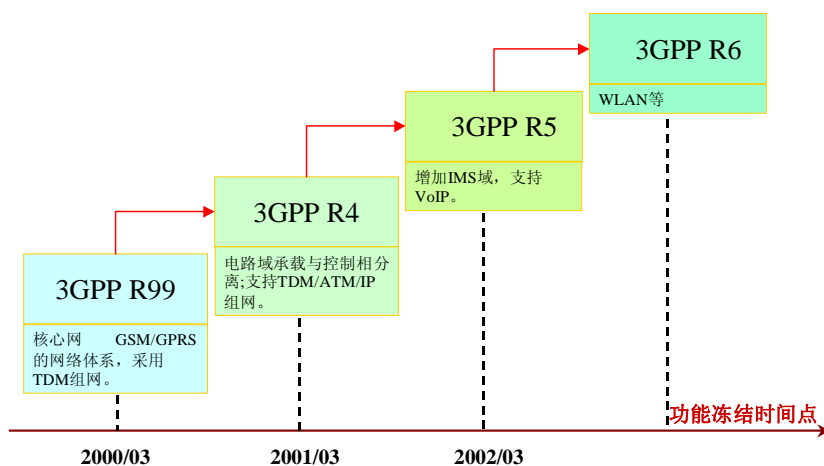


国际上目前最具代表性的第三代移动通信技术标准有三种，它们分别是 CDMA2000，WCDMA 和 TD-SCDMA，其中，CDMA2000 和 WCDMA 属于 FDD 方式，TD-SCDMA 属于 TDD 方式，系统的上、下行工作于同一频率。

3. 3GPP 协议版本的发展路线

答复:

3GPP 协议版本分为 R99/R4/R5/R6 等多个阶段, 其中 R99 协议于 2000 年 3 月冻结功能, R4 协议于 2001 年 3 月冻结功能。R99、R4 目前已经成熟商用, R5、R6 协议还在进一步完善过程中。



4. 3GPP 各个版本的主要特点是什么

答复:

R99 是目前最成熟的一个版本, 目前国外已经商用。它的核心网继承了传统的电路语音交换。

R4 的电路域实现了承载和控制的分离, 引入了移动软交换概念及相应的协议, 如 BICC、H.248, 使之可以采用 TrFO 等新技术以节约传输带宽并提高通信质量。此外, R4 还正式在无线接入网系统中引入了 TD-SCDMA。

R5 版本在空中接口上引入了 HSDPA 技术, 使传输速率大大提高到约 10Mbps。同时 IMS 域的引入则极大增强了移动通信系统的多媒体能力; 智能网协议则升级到了 CAMEL4。

在 R6 版本中, 将会实现 WLAN 与 3G 系统的融合, 并加入了多媒体广播与多播业务。

5. 3GPP R99 和 R4 版本的主要区别

答复:

1) R4 与 R99 版本在核心网电路域的区别

R4 在核心网电路域在网络架构上发生了革命性变化，引入了承载控制分离的软交换架构。在承载类型上，支持在 IP/ATM 分组网络上承载语音，当然也支持 TDM 上承载语音。在信令承载方面引入了 SIGTRAN 技术，支持承载在 IP 上的宽带七号信令网。R4 核心网电路域新增功能为：

- 控制与承载分离的软交换架构，引进媒体网络控制协议 H.248
- 新的呼叫控制协议，如 BICC
- 宽带七号信令承载 SIGTRAN
- 支持多种承载技术：TDM/ATM/IP
- TrFO 功能，以节约 TC 资源和提高语音质量
- 网络互连互通等等

2) R4 与 R99 版本在核心网分组域的区别

R4 在核心网分组域网络结构没有大的改动，主要是做了一些业务和功能的增强，详细情况见下表：

R4增强特性	简要描述
LCS业务增强	支持延迟定位；
MM增强	在连接态下，保证数据传输的无损
流程的修改	PDP激活、二次激活流程的修改
	RNC发起的RAB修改流程

另外，在 R4 阶段 PS 域的 Gs、Gr、Gd、Ge 接口也可选 SIGTRAN 信令替代 R99 阶段的传统基于 TDM 承载 SS7，从而为实现 PS 域全 IP 组网奠定了基础。

3) R4 与 R99 版本在接入网的区别

- 协议上有所完善；
- 标准中引入 TD-SCDMA 相关规范；
- 引入动态 AMR 的 TrFO；
- 更高精度的定位业务；

6. 3GPP R4 版本为什么使用 BICC 协议而不是 SIP-T?

答复：

BICC 是 Bearer Independent Call Control 的缩写，称为与承载无关的呼叫控制。BICC 直接面向电话业务的应用提出，是在 ISUP 基础上发展起来的。在语音业务支持方面比较成熟，能够支持 ISDN 业务集，如语音业务、补充业务等。

3GPP 采用了 BICC 协议制定第三代移动通信网络的标准，成为 R4 版本 Nc 接口信令协议。其可以承载于 ATM 和 IP 之上。BICC 与 ISUP 其中一个主要的不同之处是：增加了 APM（应用传送）消息和 APP 参数。BICC 通过 APP 参数传送封装应用信息；另外通过 APM 消息在呼叫的过程中实现编解码协商。

由于 BICC 由 ISUP 演进而来的，因此从操作维护的角度看，建立 BICC 网络和建立 ISUP 网络没有过多的区别。为了控制承载网，网管系统经过更新可以重用。已经具备运营 ISUP 网络的技术人员也能够操作 BICC 的网络。

SIP-T 的标准化由 IETF 组织完成，已经有相应的 RFC 协议。

SIP-T 就是将 SIP 和 ISUP 消息封装到隧道的新的协议结构。SIP 用于会话识别，ISUP 用于呼叫控制。SIP 消息中的 SDP 部分描述了承载的属性，例如 RTP 端口和编码方式等。ISUP 消息中的路由标记和电路识别码被剥离，因此只有 ISUP 消息类型和 ISUP 参数才会显示。在 SIP-T 中传输时采用 MIME 编码。ISUP 的某些维护功能例如封锁和电路重启等不再支持。

SIP 中的信令相关性比 BICC 中的更为动态。信令联系建立在呼叫基础上，更为灵活。但是同时削弱了运营商对网络的控制和对网络行为的理解。另外，SIP-T 在支持智能网和与 H.248 的互通方面存在问题。

总之，BICC 是一个成熟的标准协议，不同设备制造商之间实现互通极为简单，就象两个不同设备制造商的交换机用 ISUP 互通一样。而采用 SIP-T 互通会有一些问题。从体系架构看，SIP-T 更为复杂。

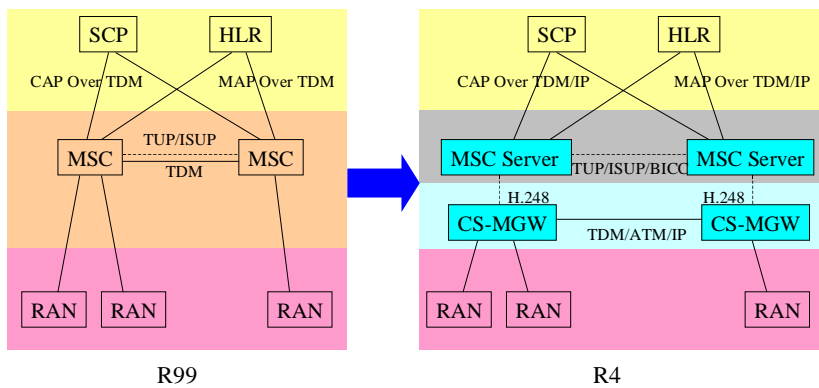
7. 在 R4 中使用的扩展的 H.248 与 H.248 有什么不同？

答复：

扩展的 H.248 使用在 MSC Server 与 MGW 间。一般以 ITU 定义的 H.248.1 作为基准，其后包括 ITU 自身在内的标准组织所定义的相关规范都可看作是 H.248 的扩展。H.248 主要通过 Package（包）来进行扩展，R4 在 Mc 接口上并不是简单的 H.248 扩展，而是对 H.248 既有精简又有扩展，主要如下：精简了 H.248 中一些无线系统中不会使用的标准包；增加了 BICC 包；增加了 UMTS 包。

8. 3GPP R99 和 R4 核心网电路域差异

1) R99 和 R4 在网络结构差异



如图所示，R99 电路域核心网主要设备为 GMSC/MSC/VLR，MSC/VLR 和 RNC 之间用 ATM 相连接，设备之间通过 ATM 信令来交互，媒体流使用 AAL2

承载的 AMR 编码。MSC 和 GMSC, GMSC 和 PSTN 以及 MSC 和传统的 2GBSS 设备相联等均使用 TDM 连接, 设备之间通过 TDM 承载的窄带 NO7 信令交互, 媒体流使用 G.711 格式的 PCM 编码。

R4 电路域核心网设备在网络实体上分为 MSC Server 和 MGW, 在 MSC Server 和 MGW 之间通过 H.248 协议进行网关控制; 在 MSC Server/GMSC Server 之间增加了 BICC 协议来控制局间的媒体流。控制和承载分离是 R4 网络的主要特色, 它的好处是 MSC Server 和 MGW 在技术上可以分别向两个不同的方向发展, 可以在需要时分别对其容量进行扩充。

2) R99 和 R4 在承载网的差异

在 R99 的组网中, GMSC 和 MSC 之间或者 MSC 之间只能是 TDM 承载, 从 RNC 上来的媒体流到了 MSC 以后进行编解码操作转换成 G.711 的 PCM 编码; 而到了 R4 的组网中, GMSC-MGW 和 MSC-MGW 以及 MSC-MGW 和 MSC-MGW 之间的承载方式除了原有的 TDM 方式以外, 还新增加了 IP 承载和 ATM 承载两种方式。

媒体流在 IP 上的分组复用极大地节约了传送带宽, 可以建立起端到端地连接, 使得传统长途电话的概念象因特网一样在逐渐消失。

3) R99 和 R4 在信令网的差异

R99 核心网电路域的信令网除了和 RNC 交互是 ATM 信令以外, 同其它如 PSTN/GMSC/HLR/SCP 等实体交互都是在 TDM 上承载的窄带 NO7 信令。R4 核心网电路域的信令网除了可以继续支持传统的 TDM 上承载 NO7 信令以外, 还可以支持在 IP 上承载的 NO7 信令。可以把传统窄带 NO7 信令在 SG (信令网关, 也可以内置在 MSC Server 或者 MGW 上) 设备上汇聚以后在接入到 MSC Server 设备上, 从而解决了窄带 NO7 信令浪费传输 (特别是长途传输) 和带宽不足的问题。窄带 NO7 信令目前普遍使用的是 64K, 2M 也在逐步投入运用, 而 IP 上承载的 NO7 信令只需要一个接口 (如 FE 口) 接入到 MSC Server 设备就可以把带宽提高到 100M, 这使得信令传送技术有了一个质的提高。在 IP 上承载的 NO7 信令在 R4 中主要是采用的 M3UA/SCTP/IP 协议。

4) R99 和 R4 在组网模式上的差异

R99 和 R4 的最大差别是承载和控制分离, 原有的 MSC 实体被分离为 MSC Server 和 MGW 两个实体。控制和承载的分离使得组网模式发生了很大的变化。由于在 R99 的组网中 MSC 之间的传输是 TDM 话路, 如果把 MSC 集中设置必然会造成传输的长途迂回, 从而增加运营商的成本; 因此在规划网络的时候一般都采取把 MSC 设置到每个本地网 (也有少部分经济不发达地区 1 个 MSC 管理多个本地网) 的方式, MSC 之间直接互联或者在省会或中心城市来设置一级或者二级汇结局来疏通 MSC 之间的话务。而在 R4 的组网中, 由于控制和承载分离并且 MSC Server 和 MGW 之间只是 IP 上承载的信令 (其他 PSTN 等窄带信令可以通过 SG 转换到 IP 上承载), 占用的带宽非常少, 使得 MSC Server 和 MGW 之间可以经济地拉远放置, 因此在 R4 的规划过程中, 完全可以考虑将 MSC Server 只设置在省会或者中心城市, 在经济不发达地区可以只设置 MGW 来和 PSTN 以及 RNC 互通。由于 MSC Server 较为复杂并且负责有关业务逻辑、呼叫控制、计费等与业务相关地部分, 因此 MSC Server 的集中设置一方面有利于系统软件升级和新业务普及, 另外一方面运营商也可以考虑只需要在中心机房配备维护人员, 节约维护运营成本。

设置在每个本地网的 MGW 也可以根据原有本地网的机房情况灵活配置,如设置在和 PSTN 同址的机房,从而节省传输资源,降低成本,还可以起到容灾的作用。另外一方面适当地集中配置部分共享资源(如放音资源等)到某个 MGW,也可以减少相关资源配置更新的维护工作量,加快新业务的响应速度。

MSC Server 的集中设置需要 MSC Server 设备在功能上支持管理多个本地网,容量要足够大。因此这就带来网络安全性的问题,如 R99 的组网模式下,一个 MSC Server 出现故障仅仅影响一个本地网,而在 R4 的组网模式下,一个 MSC Server 的故障可能会造成很大的影响。针对这个问题,部分设备厂商都提出了 DUAL HOMING(双归属)的解决方案,即让一个 MGW 可以在故障的时候注册到另外一个 MSC Server 上。

R4 的控制和承载分离也影响了汇接网的组网模式。传统的 R99 组网模式一般为多级组网方式,端到端之间的话路需要多级转接。而在 R4 的组网中,由于媒体流可以在 IP 上承载,使得承载可以看作是一个平面上交互;只要相关信令通过 MSC Server 或者 TMSC Server 协商完成,就可以建立起端到端到承载。

5) R99 和 R4 在业务功能上的差异

R99 到 R4 在功能上差别比较小,主要是引入了 TrFO 功能。由于语音编码器对话音编码是有损压缩,每经过一次编解码会降低语音质量,因此减少语音解码次数可以改善语音质量。同时减少语音解码次数还可以减少语音的传输时延和节省网络设备功率。另外,相对 R99,R4 在业务上对 MMS、LCS 等也进一步地完善和明确规范。

6) R99 和 R4 在设备开发的差异

在 3G 的网络建设中,由于业务个性化多样化和开放的业务平台将产生越来越多的业务,因此对设备提出了更高处理能力需求;而 R4 的分离式建设和组网使得设备越来越集中设置,提出了大容量建设的需求。所以 R4 的核心网电路域设备必须满足大容量,高处理能力的需求。

同时由于在 R4 阶段核心网络分组化,使信令传输和内部交换带宽得到了质的提高;控制和承载分离和网络构件化,使得各个业务实体分工明确并且可以分别针对不同的技术方向发展。因此相对 R99 的核心网电路域设备,R4 核心网电路域设备一般具有更高的集成度、更大的容量和更强的处理能力。

9. 承载与控制分离的结构有什么好处?

答复:

承载与控制分离的结构是指控制面的信令和用户面的承载分别由独立的网元,Server 和 MGW 来负责,Server 通过 H.248 控制 MGW,3G R4 的核心网电路域采用的就是这种结构。

承载与控制分离的结构给组网带来的最大变化就是:Server 和 MGW 可以分开放置。通常 Server 集中在省会和区域中心,而 MGW 可以按最佳的话务吸收点进行设置。这种组网方式带来的好处有:

升级方便，便于新业务的开展。业务的处理逻辑主要在 Server 上，因此开展新业务时，一般只需要 Server 升级，而 Server 容量大，网元少且集中设置，升级的工作量相对少，从而加快了新业务的开展。因为移动网的服务要求能全程全网提供，所以这个优点对新业务的开展很有意义。

Server 的集中管理，便于提高运维的效率。业务的处理，计费，信令的监控等主要集中在 Server 上，维护人员主要配置在 Server 的所在地，从而提高了运维的效率。

组网灵活性增强，MGW 可按最佳的话务吸收点设置。采用承载控制合一的设备组网时，在非用户密集地区，为了实现广覆盖，往往需要将 MSC 下放到各小本地网，网元数多，网络结构较复杂。如果采用大容量的 MSC 负责多个本地网的业务处理又会导致大量本地话务长途迂回的问题，这样就出现了广覆盖、大容量与路由迂回间的矛盾，且采用承载控制合一的设备无法解决这个矛盾。R4 阶段，因 Server 和 MGW 可分离设置，Server 大容量，集中设置在省会和区域中心，而 MGW 按照最佳话务吸收点设置在各本地网，可以和 RNC 共址，解决以上所提的问题，网络结构更优化。

10. 3GPP R4 相对于 R99 的优势

答复：

相对于传统电路交换网络，软交换网络可以实现更简单的目标网络结构，主要是从节约运营成本、易于维护和保护投资三方面为运营商带来利益。

1) 简单的目标网络结构

● 简单清晰的网络结构

软交换架构的核心网采用 IP 承载方式可以实现无级组网，无需建设汇接网。在承载网方面，IP 承载网节点与 TDM 汇接网节点相比，节点容量大大增加。TDM 的终局容量一般在 2000—4000E1 左右，交换容量在 4—8G 左右；而目前主流高性能 IP 路由器的交换容量已经可以达到 40—80G，部分厂家 IP 路由器的交换容量可以达到数百 G。大容量的交换节点可以使网络结构更加清晰，节点之间的连接大大减少。

● 简单灵活的路由方式

较之于传统的电话网络，在软交换网络中没有了传统的汇接局之间固定的中继接口和局间中继群的操作维护的概念，取而代之的是“虚拟中继”概念：话路不再是预先设置好而是根据需要在数据网络上动态建立的。这一改变大大降低了设备成本和与之相应的操作维护成本，以及网络的总带宽需求量。

2) 可快速提供新业务

采用 IP 承载技术的软交换网络，最大的特点是承载与控制的相分离，这一特征应用于实际的组网就是 MSC SERVER 的集中设置和 MGW 的分散设置相结合。

我们知道，很多业务的推行往往需要全网的业务控制功能实体的升级，在 GSM 时代，MSC 是业务控制的实体，分布于各本地网，数量很大，升级工程困难，

导致业务推出周期长。采用 R4 组网时，MSC SERVER 是业务控制的功能实体，容量大，局点少，集中设置，升级很方便，这在 3G 建设初期，新业务不断涌现的情况下尤为重要，便于帮助运营商尽快推出 3G 特色新业务，在未来业务竞争中赢得优势。

在 2G 时代，控制和承载合一，集于 MSC 一身。在话路量少的地区，往往不设置 MSC，通过将 BSS 接入到临近地区的 MSC 来提供移动业务，这样本地区的移动、固定间的呼叫就存在话路迂回的问题。采用 R4 组网时，在话路量少的地区仅仅设置一个 MGW 与当地 PSTN 互通和接入 RAN，MSC SERVER 远程控制 MGW，就可以很好的解决话路迂回的问题。

3) 降低建网成本和运营成本

- IP 承载技术的软交换网络容量利用率高

基于 TDM 连接的传统汇接网络各网元之间网状网相连，造成各个网元两两之间局向的 N 平方问题，随着网络节点的增加，各个局向的中继利用率很低；采用 IP 承载技术的软交换网络中的 MGW 通过千兆以太网口或 STM-1 接口连接至分组骨干传输网，组成一个平面网络，由骨干网本身进行用户层话务的路由、连接，不必象传统 CS 网络那样需要规划和配置各个局向的电路，大大提高了话务的收敛比和端口的利用率，从而有效的提高了网络利用率、减少了网络建设容量、节省了传输，有利于降低建网成本。

- 减少局点数目，降低配套设施成本

由于控制层与用户层的分离，在网络的组织方面，处于控制层面的 MSC server 可采用集中部署的方式，如只在大区城市设置，可以更有效地利用控制资源，减少网络中的闲置容量，从而大幅度减少局点数量。MSC Server 的容量可达 100 万用户以上，大容量的网元具有集成度高，耗电量低，占地面积小等特点，自然就减少了网元数目和局点数目，从而降低了配套设施的成本。

- IP 承载技术带来的传输成本的节约和运营维护成本的降低；

IP 传输建设和维护成本远低于 TDM 交换成本。对于分组传输骨干网络，MSC Server 系统还可以通过 AMR (Adaptive Multi-Rate) 达到节省传输的目的。AMR 使用 12.2K 的语音编码，而不是象基于 TDM 连接的传统网络，无论语音编码的实际带宽多少总要占用多达 64kb/s 的一个时隙，从而极大地节省了传输。而核心分组交换网络具有规划简单、易于维护的特点，也将大大降低网络的整体运营维护成本。

- 语音、数据和多媒体等可以共用同一分组骨干网

软交换系统支持 IP/ATM 传输网，未来可以与分组核心网共用同一个 IP/ATM 骨干网，从而使运营商不必运营和管理两个独立的传输网络。

4) 对网络的维护变得更容易及更有效

传统的交换网络是基于 2Mbps TDM 的固定连接，需要根据话务量模型，规划骨干网络带宽，存在两两节点之间的 N 平方问题，配置工作量很大。一旦网络中的某个节点即使只需要少量的扩容或数据修改，往往就会引起波及网络其它部分甚至整个网络的连锁反应，网络规模越大情况就越严重。

采用 IP 承载技术的软交换网络中的 MGW 可以通过千兆以太网口或 STM-1 接口灵活地连接至分组骨干传输网，使它的安装、开通、配置和扩容等网络操作比传统的交换网简单易行、对网络影响小，同时减少运营商的规划工作量，网络可按需边规划边建设，缩短了网络扩容所需时间，可以更好地根据网络的实际情况和需要决定安装的数量和地点，使得网络维护工作量大大下降。

5) 易于向下一代网络演进

- 具备全业务提供潜力

为运营商部署软交换网络主要不是源于技术驱动，而是市场驱动。中国电信目前的业务收入主要来自于传统的话音业务。而软交换网络做为可以同时支持移动和固定业务的融合网络，具有潜在的提供丰富业务的能力，可以为将来的基于分组网络的固定语音、宽带多媒体和新的增值业务提供坚实的网络基础。

- 长远的投资保护

采用软交换方案可使运营商以最快的速度，及时地向 3G 网络 and 全 IP 网络迈进。运营商用于软交换网络的投资可充分地用于 3G 网络 and 全 IP 网络，保护了运营商的长远投资。

当网络发展到 R5/R6 和全 IP 阶段，软交换网络的所有网元都可以得到利用，同时无需改变网络的体系结构。建设 3G R5 网络时，MSC Server 系统仍然会在网络中存在相当长的时间，也可以平滑升级成为 MGCF 功能实体，MGW 功能不变或平滑升级成为综合媒体网关。所以软交换系统可以确保平滑的网络演进，向未来 3GPP R5/R6 全 IP 核心网迈出了第一步。

11. 3GPP R5 版本为什么要引入 IMS 域

答复：

IMS 的主要特点是使用 SIP 协议和它的接入无关性。基于 SIP 协议的 IMS 域，为在 3G 网络上运行的 IP 业务提供了一个统一的会话管理机制。现在的 IP 网络，基本上每一种应用都需要使用一套独特的会话信令协议。相比之下 SIP 协议为大部分的 IP 业务提供了一套简化了的统一会话控制机制，这将有助于在移动网络开展不同的应用业务。IMS 的接入无关性是指它除了可以应用在移动网络外，也可应用在固网，GPRS，WLAN 和所有 IP 网络。

IMS 域和分组域一起可以综合实现语音和数据结合的 IP 多媒体业务，完全不依赖于电路域。引入 IMS 域所带来的新业务主要有：

1) 基于 SIP 的 VoIP

IMS 可以提供基于 IMS SIP 信令控制的 VoIP，通过在 IMS 域中的媒体网关和 MGCF 实现 IMS 终端与 CS 域/PSTN 的互通。其中 MGCF 需要支持 ISUP，H.248 和 SIP 协议，MGCF 与 CSCF 间通过 SIP 进行通讯。这种情况下终端必须支持 SIP 协议才能使用基于 SIP 的 VoIP 业务。

2) Push to Talk

Push To Talk, 简称 PTT, 是一项使用户立即通话的半双工语音通信方式, 区别于传统的电路交换语音通信方式。PTT 有两个特点, 一方面 PTT 不需要等待话音电路的建立过程, 按键即讲话; 另一方面 PTT 采用半双工方式可以节省网络资源, 即一方在讲话状态, 其余在听状态, 同一时间只有一个人在说话。

3) Instant Messaging

Instant Message 可以使用户彼此高速发送消息, 消息格式可以是短消息文本、图片、甚至视频等。Instant message 比 MMS 的优势是实时性更强。Instant message 服务器可以配置, 当网络传输质量差时, 实行存储转发, 也可以设定阈值, 超时时丢弃该消息。

4) Presence

Presence 应用主要由 Presence Server 提供, 它可以实现用户在线信息和数据的管理。Presence Server 从网络层收集的用户在线信息, Push to Talk Server, WAP, SMS, MMS 及 WEB 应用等都可以通过访问 Presence Server 获取用户的在线状态值, 应用到各自的业务中去。

5) Chat

Chat 是 IMS 可以提供的一项基本业务, 它类似于 Internet 的聊天室, 用户可以通过共享一个聊天窗口在聊天室交换基于文本的信息或在同一张白板上画图交换图形信息。

12. 国际上 3G 专利的形势和进展

答复:

在 WCDMA 方面, 虽然高通号称仍然拥有部分核心专利, 但情况已有所不同, 拥有核心专利的厂家比较多, 如爱立信、诺基亚和一些日本公司等。因此关于 3GPP 中相关专利的处置一直很不明朗。

在高通和爱立信的知识产权之争得到解决后, 人们似乎看到了解决 WCDMA 知识产权的希望, 但随后的“3G 专利平台”由于缺少高通、爱立信等大公司的支持, 工作一直没有什么实质性进展。

应该说, “3G 专利平台”提出了一个好的目标, 即: 为降低未来 3G 产品的成本, 将总的知识产权许可费的最大累积提成率控制在 5% 以内, 且任一个专利许可费的累积提成率的 0.1%。这是一个得到绝大多数 3G 产品制造商欢迎的解决方案, 但操作难度比较大。另外, 成立的专门负责进行核心专利评估的 NEWCO 公司的权威性也很难得到公认。目前 NEWCO 实际上并没有真正运作起来, 按照 3GPP 的说法, 该公司的运作模式正在等待美国、日本、欧盟的反垄断机构的批准, 其实得不到高通、爱立信等公司的支持是最主要的原因。

2003 年 7 月的 3GPP OP 会议, 要求各个公司主动在 3GPP 网站上登记自己的潜在的核心专利, 但响应者甚少, 尤其是专利大户高通和诺基亚都没有积极申报。使人感到 3G 知识产权问题无法在近期取得哪怕一点点进展。

根据 ETSI 的知识产权政策 (Article 6.1), 对 WCDMA 标准中的核心专利拥有者: 必须在公平合理、非歧视条件下发放 (专利) 许可执照。几个主要的专利

大户（包括高通）都已经表示遵循 ETSI 的这一政策。但由于拥有核心专利的厂家众多，实际操作的难度非常大。

13. 华为公司在 3G 专利方面的进展

答复：

截止到 2003 年 4 月底，在移动领域华为已经累计申请中国发明专利 732 件，其中 3G 技术领域 546 件。除此以外还通过 PCT 或直接申请的方式在美国、欧洲、日本、韩国等 9 个国家和地区申请了 112 件专利。这些专利主要涉及语音编解码算法、信道估计、多径搜索等 CDMA 关键技术。

华为具有重大意义的 WCDMA 专利技术覆盖以下领域：解调算法、译码算法、数字中频算法、码分配算法、准入门限算法、宏分集算法、基于宏分集的直接重试算法、压缩模式算法、功率控制算法、负载均衡预处理算法、通道分配算法、接入控制算法等。

14. 华为公司在 3GPP 中的地位和作用

答复：

华为公司是 ITU-T、3GPP、3GPP2、ETSI、OPEN-IP forum、TD-SCDMA forum、MPLS forum、ATM forum 等组织的独立会员或部门成员，密切跟踪、研究 3GPP 规范。

华为公司是 CWTS 标准研究的主要力量，CWTS AH1（3G 网络与安全特别工作组）组长单位、CWTS WG1 SWG（UTRAN 演进子工作组）副组长单位、3G IOT 副组长单位、CWTS WG2 ALL IP 子工作组副组长单位，积极承担了 WCDMA 行标、国标的编写工作。

积极参加 3GPP 会议，向 3GPP 提交文稿，积极向 CWTS 会议提交研究文稿。目前已经在 HSDPA、MBMS、Transmission Diversity 等方面提交 20 余篇提案，其中 3 篇提案被接纳。2002 年上半年向 3GPP 提交文稿 30 多篇。目前 1 人担任 3GPP 一个 Work Item 的报告人。

积极推动 Iub 接口规范化进程，与中国设备厂商一起，在 3GPP 标准基础上，从技术（包括协议和网管）和工程方面制定 Iub 接口标准规范，推动 Iub 接口的开放，为 3G 商用铺平道路。

15. 中国 IMT-2000 频谱分配

依据国际电联有关第三代公众移动通信系统（IMT-2000）频率划分和技术标准，按照我国无线电频率划分规定，结合我国无线电频谱使用的实际情况，我国第三代公众移动通信系统频率规划结果：

1) 主要工作频段

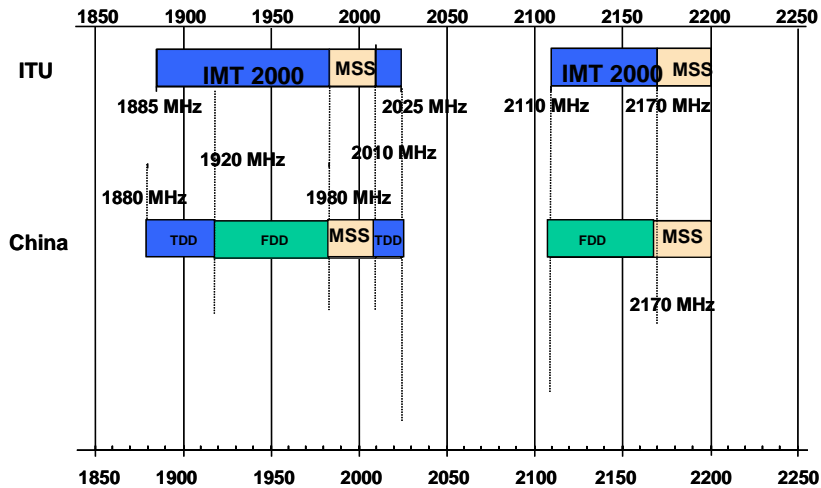
频分双工(FDD)方式：1920—1980MHz / 2110—2170MHz；时分双工(TDD)方式：1880—1920MHz、2010—2025MHz。

2) 补充工作频率

频分双工(FDD)方式：1755—1785MHz / 1850—1880MHz；

时分双工(TDD)方式：2300—2400MHz，与无线电定位业务共用，均为主要业务，共用标准另行制定。

3) 卫星移动通信系统工作频段：1980—2010MHz / 2170—2200MHz。



16. 3G 频段 Operating Band 有哪些？

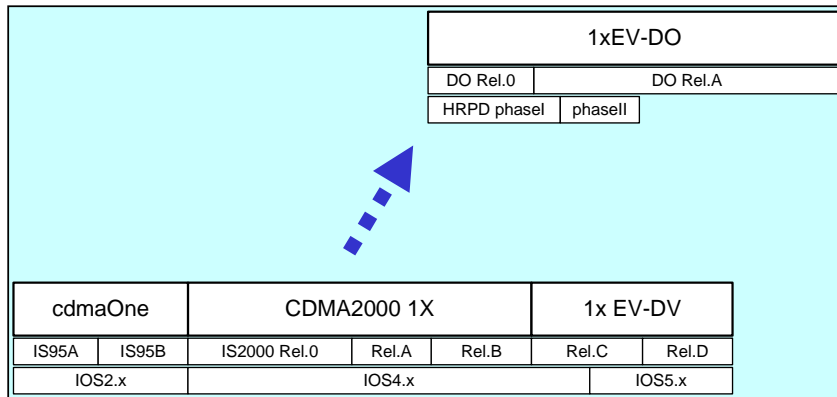
答复：

Operating Band	UL Frequencies	DL frequencies
	UE transmit, Node B receive	UE receive, Node B transmit
I	1920 - 1980 MHz	2110 - 2170MHz
II	1850 - 1910 MHz	1930 - 1990MHz
III	1710-1785 MHz	1805-1880 MHz
IV	1710-1770MHz	2110-2170MHz
V	824 - 849MHz	869-894MHz
VI	830-840 MHz	875-885 MHz

之所以规定这么多不同频段的 UMTS，是考虑不同国家的频率规划不同，有的国家不一定都能满足核心频段的 available，所以对这些国家可以考虑使用其它频段。

17. CDMA2000 标准演进

答复：



18. IS-95A/B 演进到 CDMA2000 1x 有什么变化?

答复:

从 IS-95A/B 演进到 CDMA2000 1X, 主要增加了高速分组数据业务, 原有的电路交换部分基本保持不变。在原有的 IS-95A/B 的基站中需要增加分组控制模块 PCF 来完成与分组数据有关的无线资源的控制功能, 在核心网部分增加分组数据服务节点 PDSN 和鉴权认证 AAA 系统, 其中 PDSN 完成用户接入分组网络的管理和控制功能, AAA 完成与分组数据有关的用户管理工作。

IS-95A/B 系统和 CDMA2000 1X 系统使用了完全相同的射频单元, 直接利用已有天线, 升级软件, 并增加分组数据部分即可完成从 IS-95A/B 系统向 CDMA2000 1X 系统的升级, 最大限度的保护运营商的投资。

19. 如何从 CDMA2000 1X 到 CDMA2000 1x EV 的平滑演进

答复:

CDMA2000 由 CDMA2000 1X 和 CDMA2000 1x EV (Evolution Version) 两大部分组成, CDMA2000 1X 的版本包括 Rel.0, Rel.A, Rel.B。目前 CDMA2000 商用化的标准主要基于 CDMA2000 Rel.0 和 CDMA2000 Rel.A 两个版本, 这两个版本在 2001 年初已趋于稳定。CDMA 后续的演进面临 1x EV-DO 和 1x EV-DV 两种选择:

- 1x EV-DO (Data Optimized), 采用专用载波提供高速数据业务。其空口版本包括 DO Rel.0, DO Rel.A.
- 1x EV-DV (Data & Voice), 在同一载波中同时提供数据与语音业务, 其空口版本包括 CDMA2000 Rel.C, CDMA2000 Rel.D.

1) 从 CDMA2000 1X 演进到 CDMA2000 1x EV-DO

电路域网络结构保持不变, 分组域核心网在现有网络的基础上增加 AN-AAA, 负责分组用户的管理

在原有的 1X 基站上新增一个 CDMA 标准载频用做高速数据的传输

原有 CDMA2000 1X 基站需增加 DO 信道板，同时进行软件升级

2) 从 CDMA2000 1X 演进到 CDMA2000 1x EV-DV

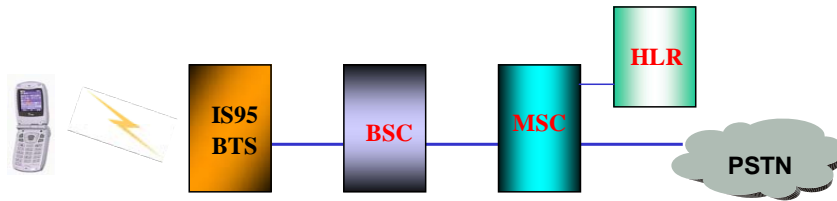
电路域核心网和分组域核心网均保持不变

原有 CDMA2000 1X 基站需增加 DV 信道板，同时进行软件升级

20. IS-95 的技术特点是什么？

答复：

CDMA IS-95A/B 是第二代移动通信技术体制标准。IS-95A 是 1995 年发布的 CDMA 标准，主要在北美应用。IS-95B 是对 IS-95A 标准的增强，并完全与之兼容。它在 IS-95A 的基础上，通过对物理信道的捆绑，实现比 IS-95A 更高的数据传输速率（64Kbps）。



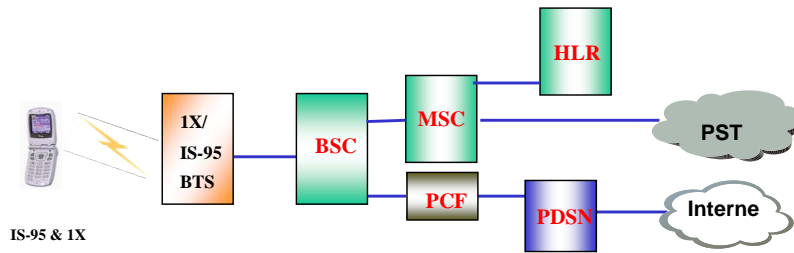
CDMA IS-95A/B 的网络由无线接入网（RAN）和核心网（CN）两大部分构成。其中，IS-95A/B 的无线接入网由终端、基站（BTS）和基站控制器（BSC）组成；核心网由移动交换中心（MSC）和归属位置寄存器（HLR）组成。

21. CDMA20001X 有什么技术特点？

答复：

CDMA2000 1X 是由 IS-95A/B 演进而来的，并与现有的 IS-95A/B 系统后向兼容。CDMA2000 1X 的话音容量大约是 IS-95A/B 的 1.5 至 2 倍。与 IS-95A/B 相比，CDMA2000 1X 在无线信道类型、物理信道调制和无线分组接口功能上都有很大的增强，网络部分则根据数据传输的特点引进了分组交换机制，支持移动 IP 业务，支持 QoS（Quality of Service），这些技术改进都是为了适应更多、更复杂的第三代业务。

CDMA2000 1X 奠定了 CDMA 后续演进的基础。



与 IS-95A/B 相比，CDMA2000 1X 具有以下新的技术特点：

- 快速前向功率控制技术：可以进行前向快速闭环功率控制，与 IS-95A/B 系统前向信道只能进行较慢速的功率控制相比，大大提高了前向信道的容量。反向导频信道：使反向信道也可以做到相干解调，与 IS-95A/B 系统反向信道所采用的非相关解调技术相比可以提高 3dB 增益，相应的反向链路容量提高一倍。
- 快速寻呼信道：极大地减少了移动台的电源消耗，提高了移动台近半的待机时间。
- 前向发送分集：前向信道采用发射分集，提高信道的抗衰落能力，改善前向信道信号质量，以提高系统容量。
- Turbo 码：1X 的业务信道可以采用 Turbo 码，以支持更高传送速率及提高系统容量。
- 辅助码分信道：使 1X 能更灵活地支持分组数据业务。
- 变长的 Walsh 函数：使得空中无线资源的利用率更高。
- 增强的 MAC 功能：以支持高效率的高速分组数据业务。
- 新的接入过程控制方式：在数据业务 QoS 和系统资源占用之间寻求折中与平衡。

22. CDMA2000 1x EV-DO 有什么技术特点？

答复：

CDMA2000 1x EV-DO 定位于 Internet 的无线延伸，能以较少的网络和频谱资源（在 1.25MHz 标准载波中）支持平均速率为：

- 静止或慢速移动：1.03Mbps（无分集）和 1.4Mbps（分集接收）
- 中高速移动：700Kbps（无分集）和 1.03Mbps（分集接收）
- 其峰值速率可达 2.4Mbps，而且在 IS-856 版本 A 中可支持高达 3.1M 的峰值速率。

在反向链路上的容量大约为 220Kbps，在 IS-856 版本 A(1x EV-DO Rel.A)中，由于采用了自适应的 BPSK 和 QPSK 的调制方式及附加的编码速率，其峰值速率更可达 1.2Mbps，这种调制方式极大地提高了反向链路的容量。

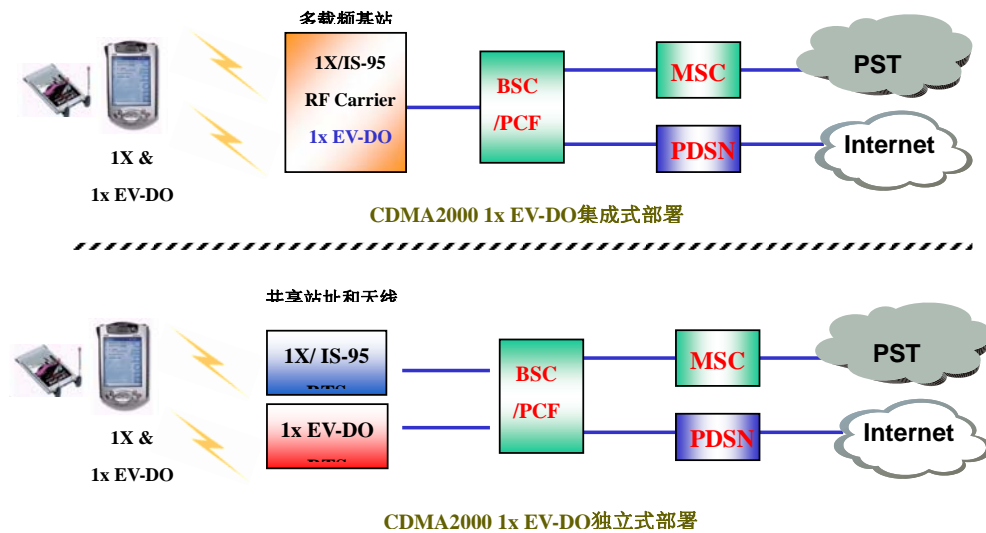
1x EV-DO 是目前业界推出的高性能、低成本的无线高速数据传输解决方案，它的标准化由 3GPP2 在 2000 年 9 月完成，并于同年 10 月由 TIA 颁布为 IS-856 标准。在 2001 年 8 月的国际电联 ITU-R WP8F 会议上，1x EV-DO 被正式批准成为 3G/IMT-2000 标准的一部分。

23. CDMA2000 1x EV-DO 如何进行网络部署？

答复：

CDMA2000 1x EV-DO 的网络部署可以采用两种方式：独立式和集成式。在独立方式中，1x EV-DO 采用独立的基站和 PCF，可以与 1X 系统共用 PDSN。而集成方式则可通过在原有的 CDMA2000 1X/IS-95 基站上增加 1x EV-DO 信道板，并将原有 1X 系统的软件进行升级来完成 1X/IS-95 到 1x EV-DO 的演进。

CDMA2000 根据语音和数据的特点和需求优化了设计，语音和数据由独立的载波承载以达到最优的容量，同时数据呼叫不占用 HLR 及 MSC 的资源，因此不影响语音容量。



24. CDMA2000 1X EV-DV 有什么特点？

答复：

CDMA2000 1x EV-DV 技术的发展始于 2000 年初，3GPP2 于 2002 年 5 月确定了 CDMA2000 Rel.C 版本，2004 年 3 月确定了 CDMA2000 Rel.D 版本，均提供对 1x EV-DV 的支持。其中 Rel.C 版本改进了前向链路，Rel.D 版本进一步改进了反向链路。

CDMA2000 1X EV-DV 主要有以下的特点：

- 不改变 CDMA2000 1X 的网络结构，与 IS-95A/B 及 CDMA2000 1X 后向兼容

- 在同一载波上同时提供语音和数据业务
- 增加 TDM/CDM 混合的专用的高速分组数据信道(F-PDCH)，以提高前向速率，前向最高速率达 3.1 Mbps
- 增加反向指示辅助导频信道 R-SPICH 和 TDM/CDM 混合的反向高速分组数据信道，以提高反向速率，反向支持最高速率 1.5Mbps，可选支持 1.8Mbps
- 以帧为单位的自适应调制及解调
- 更短发送帧结构，1.25ms 到 5ms 的可变帧长
- 根据信道状况选择数据传输速率以提高功率效率
- 快速而有效的数据重发机制

二. 原理篇

25. 什么是 CDMA 技术

答复:

CDMA 直译为码分多址，是在数字通信技术的分支扩频通信的基础上发展起来的一种技术。所谓扩频，简单地说就是把频谱扩展。

码分多址 (CDMA) 技术是移动通信系统中所采用的多址方式之一。在移动通信系统中，由于许多移动台要同时通过一个基站和其它移动台进行通信，因此必须对不同的移动台和基站发出的信号赋予不同的特征，以使基站能从众多的移动台信号中分辨出是哪个移动台发出的信号，同时各个移动台也能识别出基站发出的多个信号中哪一个是属于自己的，解决该问题的办法称为多址方式。多址方式的基础是信号特征上的差异。有了差异才能进行识别，能识别了才能进行选择。一般情况下，信号的这种差异可以体现在某些参数上，如信号的工作频率、信号的出现时间以及信号所具有的特定波形等。因此就产生了以下几种多址方式：

FDMA (频分多址) — 不同用户分配在时隙 (出现时间) 相同、工作频率不同的信道上；

TDMA (时分多址) — 不同用户分配在时隙不同、频率相同的信道上；

CDMA (码分多址) — 各个用户分配在时隙和频率均相同的信道上，以伪随机正交码 (PN 码) 序列来区分各用户。

对于移动通信网络而言，由于用户数和通信业务量激增，一个突出的问题是在频率资源有限的条件下，如何提高通信系统的容量。由于多址方式直接影响到移动通信系统的容量，所以采用何种多址方式，更有利于提高这种通信

系统的容量，一直是人们非常关心的问题，也是当前研究和开发移动通信的热门课题。经过多年的理论和实践证明，三种多址方式中：FDMA 方式用户容量最小，TDMA 方式次之，而 CDMA 方式容量最大。

CDMA 对每个用户信号实现带宽扩展。CDMA 技术的最早应用是在军事通信领域，而对其在移动通信中应用的重视，始于 80 年代末期。理论表明 CDMA 系统扩频信号的强抗扰特性，可用来提高系统容量。此外功率控制、话音激活、无线分区、纠错编码也可用在 CDMA 系统中以增加系统容量，其容量将比现有的 FDMA 方式大 20 倍，比 TDMA 方式大 4 倍，进而为 CDMA 技术在移动通信领域开辟了广阔的应用前景。1993 年 7 月 16 日美国电信工业协会正式通过了美国 QUALCOMM 公司提议，制定了世界上第一个 CDMA 蜂窝通信系统标准 (IS-95)。随后，又陆续指定了 IS-95B，随着 3GPP2 的成立，推出了 CDMA2000 1X，以及 EV DO/DV 等标准。3G 的另外两种制式 WCDMA/TD-SCDMA 的空口主要方式也采取了 CDMA 的原理。

26. CDMA 技术的起源

答复：

扩频技术的起源要追溯到二战时期，这种思想的初衷是防止敌方对己方通讯的干扰。我们知道，由于窄带通讯采用的带宽只有几十 kHz，只需要使用一个具有相同发射频率及足够大功率的发射机就可以非常容易地干扰对方的通信。因为无论调幅、调频技术都很难从恶劣的信噪比环境中恢复原始信息。

CDMA 这种新颖的想法就是通过特殊的码型处理，把信号能量扩散到一个很宽的频带上，湮没在噪声里，在接收端只有通过相同的码型才能把信号恢复出来（整个过程就像加密、解密一样），我们称之为直接序列扩频。由于信号湮没在噪声里，故很难敌方侦测到。因此，这种技术在军事领域中有着广泛应用。

27. CDMA 的软容量是指什么

答复：

按上面对 CDMA 系统的类比，房间里可能不断有新的交谈者进入。当然交谈者总数有一定限度，这与房间大小、人的音量、交谈者之间的距离都有密切的关系。这里我们又引入了几处新类比：房间的大小对于 CDMA 系统来说就是单载波的容量；而交谈者之间的音量则相当于 CDMA 系统中手机的发射功率；音量控制即对应着 CDMA 中一个非常重要的技术---功率控制；交谈者的距离即对应手机与基站的距离。通过这个例子，我们可以总结出 CDMA 系统的一些特点：CDMA 系统是一个自干扰系统；CDMA 系统单载频的容量不像 FDMA、TDMA 那样是固定的，这也就是我们常提到的“软容量”；因此功率控制在 CDMA 系统中起着重要作用，它直接影响着系统容量。

28. CDMA 短码和长码

答复：

CDMA 系统使用了两种伪随机码序列，即短码和长码。

短码：短码是长度为 215-1 的周期序列。

在 CDMA 系统的前向信道（从基站指向手机方向）中，短码用于对前向信道进行调制，使前向信道带上本基站的标记，不同的基站使用不同相位的短码，从而互相区别开来。

在反向信道中（从手机指向基站方向），短码用于对反向业务信道进行调制，作用与短码在前向信道中相同。

长码：长码是长度为 242-1 的周期序列。

在 CDMA 系列的前向信道（从基站指向手机方向）中，长码用于对业务信道进行扰码（作用类似于加密）。在反向信道中（从手机指向基站方向）。长码用来直接进行扩频，由于区分不同的接入手机。

沃尔什（WALSH）码，CDMA 系统中还使用 64 位长沃尔什码（Walsh Code）。沃尔什码在数学上具有很好的正交性。所谓正交性，就是讲不同语言且不懂对方语言的人，相互之间无法用语言进行交流。用沃尔什码可以区分不同的前向信道。

29. 为什么功率控制在 CDMA 系统中非常重要

答复：

前面提到，CDMA 系统的功率控制尤为重要，功率控制被认为是所有 CDMA 关键技术核心。要解释功率控制的重要性，我们首先要了解“远近效应”这个概念。我们可以设想，如果小区中的所有用户均以相同的功率发射信号，则靠近基站的手机到达基站的信号就强，而远离基站的手机到达基站的信号就弱，这样将导致强信号掩盖弱信号，这就是移动通信中的“远近效应”问题。因为所有用户共同使用同一频率（载波），所以“远近效应”问题更加突出。CDMA 功率控制的目的是克服“远近效应”，使系统既能维持高质量通信，又不对占用同一信道的其它用户产生不应有的干扰。

30. 为什么 CDMA 手机能保持低的发射功率

答复：

这是由于 CDMA 系统有一套精确的功率控制方法。CDMA 系统中的功率控制分为前向功率控制和反向功率控制。反向功率控制又分为仅有手机参与的开环控制和手机、基站同时参与的闭环功率控制。反向开环功率控制由手机独立完成，手机根据它本身在小区中所接收功率的变化，迅速调节手机发射功率。正是由于这些精确的功率控制，才使 CDMA 手机能保持适当的发射功率。

31. 什么是 CDMA 软切换？它与硬切换有什么分别

答复：

移动通讯是建立在移动之中的。有了频率的复用，必然带来移动中的频率切换问题，一个网络质量的好坏在无线方面主要表现在掉话、频率丢失等指标上，切换方式将对这些指标产生影响。通过下面软切换和硬切换方法的比较，孰优孰劣，我们能得出结论。

硬切换：在 FDMA 和 TDMA 系统中，所有的切换都是硬切换都是硬切换。当切换发生时，手机总是先释放原基站的信道，然后才能获得新基站分配的信道，是一个"释放-建立"的过程，切换过程发生在两个基站过度区域或扇区之间，两个基站或扇区是一种竞争的关系。如果在一定区域里两基站信号强度剧烈变化，手机就会在两个基站间来回切换，产生所谓的"乒乓效应"。这样一方面给交换系统增加了负担，另一方面也增加了掉话的可能性。

软切换：在 CDMA 系统中，切换的情况有所不同。当一部手机处于切换状态下同时将会有两个甚至更多的基站对它进行监测，系统中的基站控制器将逐帧比较来自各个基站的有关这部手机的信号质量报告，并选用最好的一帧。可见 CDMA 的切换是一个"建立-比较-释放"的过程，我们称这种切换为软切换，以区别于 FDMA、TDMA 中的切换。软切换可以是同一基站控制器下的不同基站或不同基站控制器下不同基站之间发生的切换。

32. 什么是 CDMA 的"更软切换"

答复：

在 CDMA 系统中还有一种切换称为"更软切换"。它指发生在同一基站具有相同频率的不同扇区间的切换。另外，CDMA 系统中还可以提供导频引导（Pilot Beacon）的不同载波间的切换，以及软件控制的一些切换。所有这些切换措施都为 CDMA 系统带来了更可靠的无线通路。

现有的蜂窝系统分级接收，与 CDMA 的分级接收有什么分别？

在 CDMA 系统中，由于采用了 Rake 接收机，克服了多径效应，使得不利变为了有利，这是 CDMA 中独有的路径分级技术。

路径分级接收的远离是这样的：在基站处，每一个反向信道都有四个数字解调器，而每个数字解调器又包含有搜索单元和解调单元，搜索单元负责搜索不同的多径信号，并交由各解调单元解调。这样每个基站都可以同时解调四路多径信号，并进行矢量合并，通过这样恢复出的信号比任何一路的信号都要好。在手机里，有三个数字解调单元、一个搜索单元，这样手机也能同时解调三路多径信号并进行矢量合并。由于采用了多径接收机，使得基站、手机均能有稳定的接受信号。

33. CDMA 系统的 UIM 卡介绍

答复：

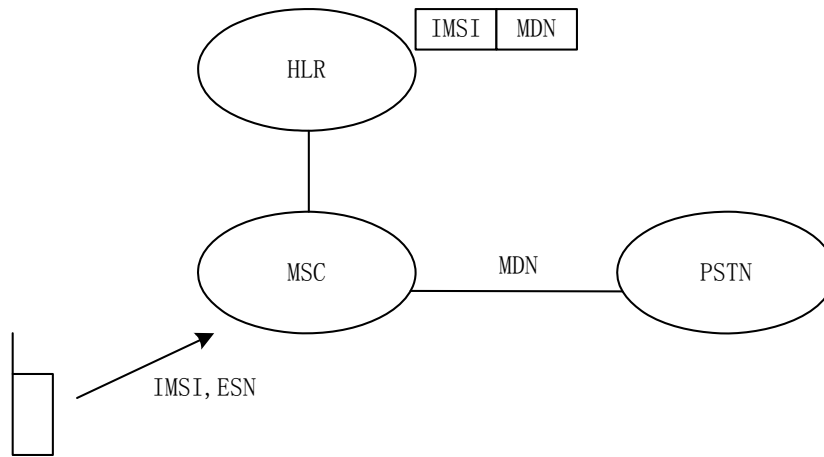
目前 CDMA 终端在全球绝大多数地区仍采用机卡合一的方式，即所有的信息都是存储在 CDMA 终端的 NAM(Name Address Module)存储区中，运营商可通过 OTA(Over The Air)技术进行 NAM 数据的更改。

中国联通在推广 CDMA 时，首次采用了机卡分离技术，把 NAM 中的信息和手机终端的信息都剥离到一个 UIM(User Identification Module)卡中，当进行业务处理时，手机从 UIM 卡中获得相关的信息。可以看出，UIM 卡与 GSM 的 SIM 卡的功用是一样的。

UIM 卡中包含的主要参数有 IMSI(MIN)，ESN(手机的电子序列号)和鉴权参数 A-KEY 等。ESN 在某些时候也被称为 UIMID。

IMSI, ESN, MDN 存储在不同的网络实体中。MDN(Mobile Directory Number)是每个用户的个人号码，在中国联通这个号码是以 133 打头的，MDN 存储在 HLR 中。IMSI 是系统内部对每个用户的标识，存储在 UIM 卡中。用户购买了一张 UIM 卡，并选择了一个号码，就建立了 IMSI 和 MDN 的对应关系，这个对应关系存储在 HLR 中。

网络参数的基本交互过程如下图：



- 1) 手机在开机或者拨打电话时，把 IMSI 和 ESN 上报给 MSC.
- 2) MSC 以 IMSI 为索引检测数据库，发现没有相关记录，MSC 发送登记请求到 HLR，试图获取相关信息。
- 3) HLR 以 IMSI 为索引，进行数据查询，如果数据有效，就把查到的 MDN，用户签约信息等下发给 MSC，否则，直接拒绝。
- 4) MSC 获得了 MDN 和其他一些签约信息，就可以进行相关的业务处理，这个 MDN 可以作为主叫号码显示给被叫用户，或者填写在话单中。
- 5) 在用户做被叫时，GMSC 将通过被叫的 MDN 到 HLR 中去查询当前用户在哪个 MSC 下。当前为用户服务的 MSC 最终会以 IMSI 作为标识下发寻呼消息 (paging)，从而找到用户。

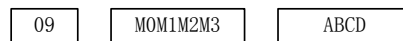
34. IMSI (MIN) 介绍

答复：

CDMA 规范由美国标准组织 ANSI 制定，在 IS95A, IS95B 阶段，采用 MIN(Mobile Identification Number)来标识用户。后来随着 CDMA 在全球的应用，国际漫游的问题显得很突出，于是对 MIN 进行了扩展，变成了 IMSI(International Mobile Subscriber Identification)。

从技术上讲，IMSI 可以彻底解决国际漫游问题。但是由于北美目前仍有大量的 AMPS 系统使用 MIN 号码，且北美的 MDN 和 MIN 采用相同的编号，系统已经无法更改，所以目前国际漫游暂时还是以 MIN 为主。其中以 0 和 1 打头的 MIN 资源称为 IRM(International Roaming MIN)，由 IFAST (International Forum on ANSI-41 Standards Technology)统一管理。目前联通申请的 IRM 资源以 09 打头。可以看出，随着用户的增长，用于国际漫游的 MIN 资源将很快耗尽，全球统一采用 IMSI 标识用户势在必行。

MIN 共有 10 位，其结构如下：



其中的 M0M1M2M3 和 MDN 号码中的 H0H1H2H3 可存在对应关系，ABCD 四位为自由分配。

IMSI 共有 15 位，其结构如下：



MCC: Mobile Country Code, 移动国家码，共 3 位，中国为 460；

MNC: Mobile Network Code, 移动网络码，共 2 位，联通 CDMA 系统使用 03，一个典型的 IMSI 号码为 460030912121001。

可以看出 IMSI 在 MIN 号码前加了 MCC，可以区别出每个用户的来自的国家，因此可以实现国际漫游。在同一个国家内，如果有多个 CDMA 运营商，可以通过 MNC 来进行区别。

早期的 IS95 系统都采用 MIN 来标识用户，CDMA2000 系统为了保持对 MIN 的兼容，对于 IS95 手机上报的 MIN，针对 IFAST 的规划，在 MIN 前增加 MCC 或者 MNC，构造出 IMSI。

35. MDN 号码的介绍

答复：

MDN 号码为个人用户号码，采取 E.164 编码方式，MDN 号码的结构如下：



CC 为国家码，中国为 86

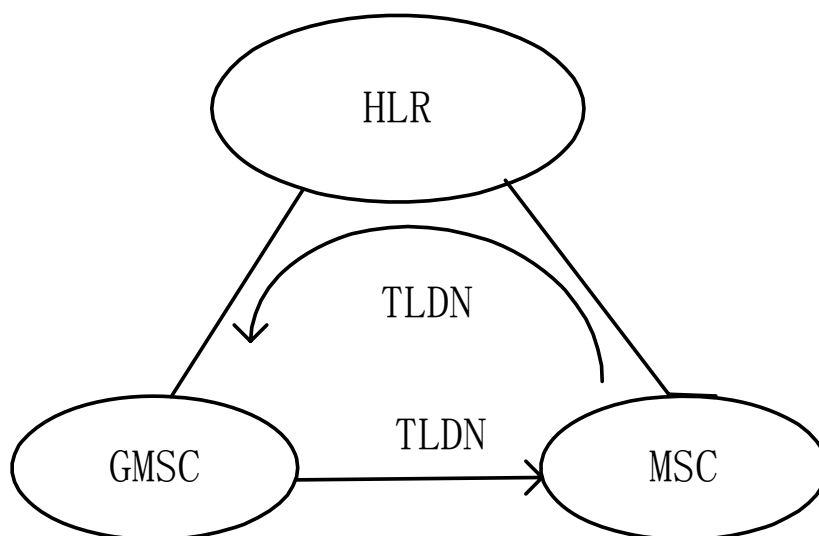
MAC，移动接入码，中国联通为 133

H0H1H2H3，可与 HLR 的片区规划关联。

ABCD，自由分配。一个典型的 MDN 号码为：8613312121001。

36. TLDN 号码的介绍

答复:



TLDN(Temporary Local Directory Number)临时本地号码是 CDMA 中另一个常见的号码。当 MS 漫游到一个新的 MSC 下后,其所有的信息将下载在新的 MSC 下,HLR 也将记录用户新的位置信息。当用户做被叫时,GMSC 根据被叫用户的 MDN 号码到其归属的 HLR 查询被叫所在的 MSC,该 MSC 将为用户分配一个 TLDN 号码,返回给 GMSC,并做好被叫接续的准备工作,后续的业务处理,以 TLDN 作为索引。GMSC 根据 TLDN 可以判断出应该到哪个 MSC 去接续话路。当前服务的 MSC 长时间等不到与 TLDN 匹配的消息,将释放 TLDN。

TLDN 号码的格式和 MDN 完全一致。一个典型的 TLDN 数据为 8613344121XXX, X 为自由分配的数字,对于该 MSC 下的所有 TLDN,其前缀应统一,此处均为 8613344121。可自由分配的数字的个数视 MSC 容量而定,容量越大,需要自由分配的数字越多。

37. CDMA 为什么要加密和鉴权

答复:

加密主要是通过手机和网络配合,采用约定的加、解密算法对无线链路上的通信内容进行处理,包括语音、数据、用户信令和系统信令,从而确保通信的保密性。由于目前 GSM/CDMA/WCDMA 都属于数字通讯,要做到这点是比较容易的;

而鉴权就是通过在手机和网络(主要是 HLR)中分别设定一些秘密数据,通过这些秘密数据由网络侧识别哪些是合法用户,哪些是非法用户。

38. 什么是机卡一体，机卡分离

答复：

所谓机卡一体，是指手机和 SIM 卡 是一体的，比如当前的市话通和小灵通。这些手机的鉴权数据都是由专用写码器由局方写到手机中的。假如此类手机遗失而你又挂失的话，除非经过运营商的二次写码，否则这些手机是不能用的；

所谓机卡分离，是指手机和 SIM 卡分离的，比如联通和移动的 CDMA/GSM 手机等。就象你所说的，即然 ESN 参加鉴权，那么用户的 SIM 卡换到另外手机上后，虽然卡中的 IMSI 和鉴权数据没有变化，但是 ESN 发生了变化了，AC 肯定将他当做一个非法用户处理了。

39. 为什么 EIR 在国内没有开通

答复：

1) 实现方案复杂，要为那么多运营商、那么多 HLR 统一建立 EIR ，实现难度太大；

2) 运营工作量很大，可能会导致大量的投诉：假如你购买的二手手机在开户的时候被告知是 “黑名单上的人”，愤怒的你肯定要抱怨、投诉， 运营商还要去调查、处理....，哪方都收不了，是吧？！

3) 最主要的，移动和联通为了争用户，现在几乎肉搏。你想，假如其中的一方不配合实现 EIR ，那些用“非法”手机的用户肯定都跑到那家去开户。所以从运营商的角度来看，谁也不会主动推这项业务。

40. CDMA 系统如何保护 A_key 安全性

答复：

CDMA 鉴权用的基本数据，包括 IMSI/ ESN (UIMID) /A_KEY。A_KEY 是非常重要的参数，运营商、设备制造商做了严密的防护措施，A_KEY 的产生、加载、保存、维护都受严格监控的。具体可以从 以下 SIM 卡生效流程便可反应出来：

1) A_KEY 的生成和手机侧的加载：运营商指定的制卡中心在严格保密流程下，采用专用程序随机产生 A_KEY ，并连同 IMSI 、UIMID、CAVE 算法等其它重要信息一次性写入到 SIM 卡中；同时，将制作完毕的 SIM 卡以及对应记录 IMSI/ESN (UIMID) /A_KEY 的资源文件提交给运营商；

2) A_KEY 资源文件的加密：运营商为了防止明文的资源文件在传递过程中被他人盗用，可以通过加密密钥 K4 以及加/解密算法 DES 对 A_KEY 进行加密。为了简化处理和便于管理，一个省级资源文件的 K4 密钥一般采用几个就可以了；

3) A_KEY 资源在 HLR/AC 的加载: 运营商将加密后的资源文件提交给维护 HLR/AC 的各分公司, 由分公司的指定人员 (A_KEY 管理员) 甚至省公司的专职人员 将对应资源文件进行解密, 形成明文资源文件, 然后利用设备制造商提供的资源文件加载接口批量加载到 HLR/AC 主机中。

在联通 CDMA 运维方式中, 文件的加载操作都是按照以上步骤操作的。

在资源文件加载方面, GSM 和 CDMA 略有不同。在 GSM 中, 向 HLR/AC 加载 A_KEY 的时候, 允许直接加载被加密后的 KI (A_KEY), 当然, 加载内容除了 IMSI/ESN/ 加密后 KI (相当于 CDMA 中的 A_KEY) 外, 还有对 KI (A_KEY) 加密的密钥 K4。这样, 只有在 HLR/AC 实际鉴权的时候才能获悉真正的密钥 KI (A_KEY)。

通过分析比较, 在 GSM 运维方式下, 除了制卡中心人员外, 连 HLR/AC 密钥加载人员也不能直接得到用户的解密 KI (A_KEY), 要比 CDMA 中先解密 A_KEY 再加载的方式的保密性更好一些。

4) A_KEY 的维护: 在华为 CDMA HLR/AC 内, 为了更大程度确保鉴权数据的保密性, 所有的 A_KEY 都是经过 内部 加密后再存到数据库中; 并且在维护上, 华为 HLR/AC 提供了严格的权限管理功能, 只有 A_KEY 权限管理员才能做 A_KEY 的维护工作, 其它未授权人员是不能接触到这些敏感数据的。

41. 天线增益、水平/垂直波束宽度、单/双极化的概念?

答复:

天线增益: 某一方向的天线增益是指该方向上的功率通量密度和理想点源或半波振子在最大辐射方向上的功率通量密度之比。

水平波束宽度: 在水平面方向图上, 在最大辐射方向的两侧, 辐射功率下降 3dB 的两个方向的夹角。

垂直波束宽度: 在垂直方向图上, 在最大辐射方向的两侧, 辐射功率下降 3dB 的两个方向的夹角。

单极化天线与双极化天线的区别在于一根双极化天线的等于两根单极化天线。

42. 接收机底噪、接收机增益、接收灵敏度、移动台的热噪声功率

答复:

接收机增益分为射频接收通道增益和基带处理增益两部分。

射频接收信道增益=射频接收信道输出信号功率/天线口射频输入信号功率;

基带处理增益包括扩频增益, 编码 (信道编码和语音编码) 增益等。

接收灵敏度是指接收机在满足规定 BER (例如 0.1%) 指标要求的条件下, 天线口能够接收到的最小接收信号电平。

最小接收灵敏度用功率表示 $S_{min}=KTBFt (S/N) m$

K 是常数

T 表示温度
B 表示信号带宽
Ft 表示系统的噪声系数
(S/N) m 表示解调所需信噪比

移动台的热噪声是指：

UE 接收信道的噪声底，即没有信号输入情况下 UE 接收机本身底噪功率。取决于 UE 接收机噪声系数指针。

电阻由于其内部电子热运动会产生噪声，即为通常所说的热噪声，其噪声功率计算公式为：

热噪声 = $kBT - 108\text{dBm}/3.84\text{MHz}$ 。

如果 UE 射频接收信道的噪声系数为 9dB，则有：

UE 接收机底噪（等效到射频接收前端）

$$= -108\text{dBm}/3.84\text{MHz} + 9\text{dB} = -99\text{dBd}/3.84\text{MHz}。$$

43. GOS、RSSI、Eb/No、Eb/Io 的概念

答复：

GOS: Grade Of Service，主要是指覆盖概率、阻塞率等；

RSSI: 接收信号强度，是指接收机处信号的功率大小；

Eb/No、Eb/Io 是同一个概念，就是信噪比。这是一个衡量系统解调处理能力的指标。对具体业务，所要求的信噪比越低，则系统的容量和覆盖就比较好。

44. db、dBi、dBm 分别是什么单位，有何区别？

答复：

dB 是功率的比值（增益，抑制度（ACPR）等）取对数底结果。

例如，

增益 = 输出功率 (W) / 输入功率 (W)，是一个无量纲参数；

将增益用对数形式表示，可得：

$$\text{增益 (dB)} = 10 \times \log(\text{增益})$$

dBi 是天线方向性的一个指标

天线增益一般由 dBi 或 dBd 表示。dBi 是指天线相对于无方向天线的功率能量密度之比，dBd 是指相对于半波振子 Dipole 的功率能量密度之比，半波振子的增益为 2.15dBi，因此 0dBd = 2.15dBi。

射频信号的功率常用 dBm、dBW 表示，它与 mW、W 的换算关系如下：

例如信号功率为 x W，利用 dBm 表示时其大小为：

$$p(\text{dBm}) = 10 \cdot \log\left(\frac{x}{1\text{mW}}\right)$$

例如：1W 等于 30dBm，等于 0dBW。

45. 基站侧信号处理，比如交织、复用后同原来相比什么区别

答复

基站信号处理，发射方向的信号处理过程有编码、扩频和调制。

编码包括：对 MAC 来的传输信道数据进行串接，即把所有数据块的 BIT 流串接后，再按照编码要求进行分割，即切割成等大小的数据包，对每个数据包进行编码后，就做一次帧间交织，交织完成后就是 TRCH 通道了。

形成 TRCH 通道后再进行 TRCH 复用，即不同的传输通道之间进行复接，组成了 10 ms/帧的 CCTRCH 通道。这些处理都是 BIT 速率，与具体传输信道速率有关，而且都是 0 或 1。

针对 CCTRCH 进行扩频，即用扩频码对已经得到的 CCTRCH 进行扩频，则得到 3.84Mbps 固定速率的码片速率，这时就得到了 I/Q 分路的码片速率的信号流，数值为 0 或 1。

对得到的 I/Q 码片流进行 QPSK 调制，就得到了值为 1 或-1 的调制后的信号。后续再进行中频和射频处理。

46. I、Q 信号是如何产生的，I、Q 信号复用的作用

答复：

接收机在中频部分实现模数变换和采样，采样后的信号和数字域的同频相乘，就可以得到基带的 I、Q 分量。在无线接口传输时，每一种使用特定的载波频率、码（扩频码和扰码）以及载波相对相位（I 或 Q）的信道都可以理解为一类物理信道。

上行信道的扩频包括两个操作：第一个是信道化操作，它将每一个数据符号转换为若干码片，因此增加了信号的带宽。每一个数据符号转换的码片数称为扩频因子。第二个是扰码操作，在此将扰码加在扩频信号上。在信道化操作时，I 路和 Q 路的数据符号分别和正交扩频因子相乘。在扰码操作时，I 路和 Q 路的信号再乘以复数值的扰码。

下行信道扩频时，除了 SCH 外的其它下行物理信道，每一对连续的两个符号在经过串并转换后分成 I 路和 Q 路。分路原则是偶数编号的符号分到 I 路和奇数编号的符号分到 Q 路。实数值的 I 路和 Q 路经过扩频、相位调整、相加合并后，就变为复数值的序列。这个序列经过复数值的扰码 $S_{dl, n}$ 进行加扰处理。

I/Q 信号复用的作用是降低信号功率的峰平比，以便降低发射机和接收机的信号动态指针要求。

47. 3G 系统采用了什么语音编码技术？

答复：

语音编码包括波形编码和声源编码两种类型：

波形编码以再现波形为目的，利用波形相关性采用线性预测技术，尽量忠实地恢复原始输入语音波形。这种方式能保持较高的语音质量，硬件上也容易实现，但比特速率较高。

声源编码是将人类语音信息用特定的声源模型表示。发送端根据输入语音提取模型参数并进行编码，用传输模型参数替代传送以波形为基础的语音信息，在接收端则将收到的模型参数译码，并重新混合出语音信号。声源编码的比特速率大大降低，但自然度差，语音质量难以提高。尤其是在背景噪音较大的环境下声码器不能正常工作。

目前 3G 系统多采用综合上述两种方式的混合编码技术，如 QCELP（Qualcomm 码激励线性预测）、EVRC（Enhanced variable rate coder）和 AMR（Adaptive Multi Rate）。

48. 3G 系统采用了什么信道编码技术？

答复：

信道编解码主要目的是保证信号在传输工程中的正确性。与无编码情况相比，传统的卷积码可以将误码率提高两个数量级达到 10^{-3} ~ 10^{-4} ；Turbo 码可以将误码率进一步提高到 10^{-6} ，但其将带来更大的处理时延。

目前 Turbo 码因为编解码性能能够逼近 Shannon 极限而被采用作为 3G 的数据编解码技术。卷积码主要是用于低数据速率的语音和信令。

49. 什么是 HARQ 技术

答复：

作为提高无线信道传输可靠性的主要手段，差错控制技术正在发挥越来越大的作用。差错控制技术主要包括自动重传方案（ARQ）和分组编码、卷积编码和 Turbo 码等纯粹的前向差错编码（FEC）方案。HARQ 是将 FEC 和 ARQ 结合起来的一种差错控制方案，它综合了二者的优势，可以自适应地基于信道条件提供精确的编码速率调节，并补偿由于采用链路适配所带来的误码以提高系统性能。

50. CPCH 是否能够提高上行速率容量，该信道相关功能

答复：

在 WCDMA 移动通信系统中，UE 需要向 UTRAN 发送较短的消息时，可以通过 CPCH 信道接入过程来实现，CPCH 接入过程实现移动用户终端向网络设备的随机接入，由于 UE 与 UTRAN 之间距离和时间是不确定的，CPCH 接入过程是一个随机过程。UE 在进行 CPCH 接入过程前，必须与所在小区取得同步，以及通过接收广播消息得到所处小区的系统信息。CPCH 过程由 UE 发起，通过 PCPCH 接入物理信道发送，NodeB 对接入 Preamble 进行接入搜索捕获，并向 UE 发送接入捕获指示 AP-ICH，表示接入捕获成功，UE 再向 NodeB 发送冲突检测 Preamble，NodeB 确认没有冲突时发送 CD/CA-ICH，UE 在得到允许接入后向 NodeB 发送 Message 部分，NodeB 对 PCPCH 物理信道消息进行解扩解调，信道译码，并实现上行 PCPCH 到 CPCH 的映射、

在 RNC 中映射到 DCCH 信道和 DTCH 信道,建立起上行接入链接,其中 RNC 参与无线资源的分配和管理,UE 与 UTRAN 之间 RRC 层建立无线承载链路。

CPCH 信道可以理解为 RACH 信道的扩展,目前电信业务需求还没有必要通过 CPCH 信道来实现,直接通过目前的 RACH 和上行专用信道 DPCH 就足够了,所以华为公司目前不支持 CPCH 功能。

51. WCDMA 承载分组数据的传输信道有哪些

答复:

WCDMA 系统中分组数据的传输可通过 3 种类型的传输信道来实现:公共传输信道、专用传输信道和共享传输信道。

1) 公共传输信道

包括上行链路的 RACH 和下行链路的 FACH,两者均可承载信令数据和用户数据,其优点是信道建立时间较短,可立即发送分组数据,但是通常一个小区只有一个或几个 RACH 和 FACH 信道。公共信道没有反馈信道,因此只能使用开环功率控制或固定功率,也不能使用软切换,因此公共信道的链路性能比专用信道差,产生的干扰也较大。因此,公共传输信道适于传送少量的分组数据,如短消息业务、短的文本电子邮件或者单个的网页请求。

2) 专用传输信道

其优点是可使用快速功率控制和软切换,无线性能较好,产生的干扰也较小,但是建立专用信道的时间比接入公共信道要长。专用传输信道的比特速率动态范围最大,理论上最高可达 2Mbits/s。

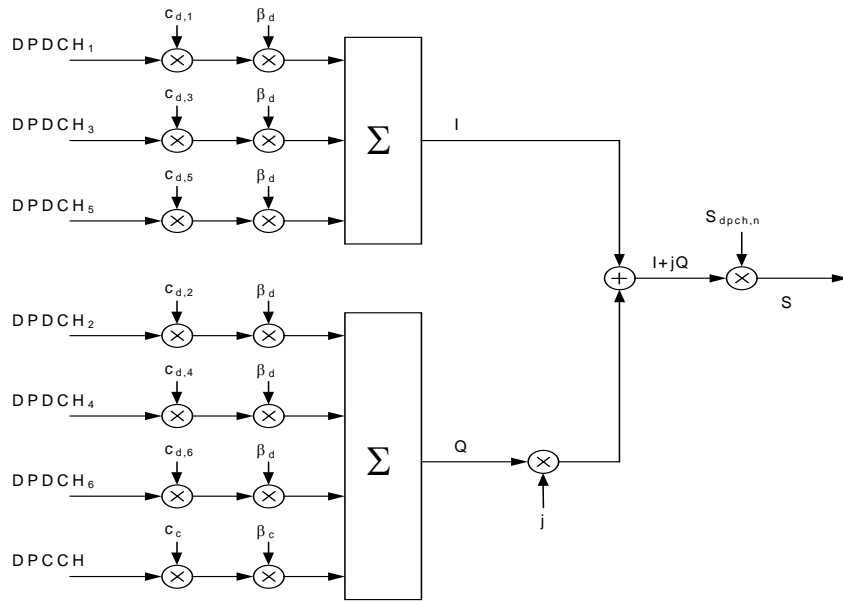
3) 共享传输信道

共享信道可在多个用户之间以时分方式共享一个物理信道,可节省下行链路的码资源,用于传输突发分组数据。共享传输信道可与一个低速的专用信道并行使用,由专用信道承载物理信道控制信令,如 TPC 等。但是共享传输信道不能使用软切换。

52. WCDMA 系统中物理信道的功率分配方式

答复:

如下图所述,每个信道在调制前都有一个 β 系数对它进行功率大小控制。



c 是 DPCCH 的系数， d 是所有 DPDCH 的系数。

这个系数从 0 至 1 之间取 16 个区段的值（如表 14-1）。即每个信道的发射功率是以一个标准功率值乘以 后得到的功率值进行发射的。

Signalling values for β_c and β_d	Quantized amplitude ratios β_c and β_d
15	1.0
14	14/15
13	13/15
12	12/15
11	11/15
10	10/15
9	9/15
8	8/15
7	7/15
6	6/15
5	5/15
4	4/15
3	3/15
2	2/15
1	1/15
0	Switch off

53. AAL2/AAL5 等 ATM 连接的区别

答复:

ITU-T I.362 建议中, 按照业务在信源和信宿间是否有定时关系、速率是否恒定、是否面向连接还是无连接这三个特点, 将业务分成 4 类。如图所示:

	A	B	C	D
信源、信宿定时关系	需要		不需要	
比特率	恒定		可变	
连接模式	面向连接		无连接	

针对A类业务, 制定了AAL1协议, 针对B类业务, 制定了AAL2协议, C类和D类业务都使用AAL3/4协议, 后来将AAL3/4作了简化, 制定了AAL5协议。如图所示: AAL2针对的是低速有定时要求的变速率业务, 面向连接, 例如压缩语音。这种业务产生的数据包较小, 一个数据包不足以填满一个信元。如果要积累一个用户的多个数据包去填满一个信元, 又可能会导致比较大的延时。AAL2协议的做法是将多个用户复用在同一个ATM通道上, 即用来自多个用户的数据包去填充信元, 每个数据包前面需要加一个头, 用以表示它是属于哪个用户的。

54. 单模光纤和多模光纤简要介绍

答复:

在对光纤进行分类时, 严格地来讲应该从构成光纤的材料成分、光纤的制造方法、光纤的传输点模数、光纤横截面上的折射率分布和工作波长等方面来分类。现在计算机网络中最常采用的分类方法是根据传输点模数的不同进行分类。根据传输点模数的不同, 光纤可分为单模光纤和多模光纤。所谓“模”是指以一定角速度进入光纤的一束光。单模光纤采用固体激光器做光源, 多模光纤则采用发光二极管做光源。多模光纤允许许多束光在光纤中同时传播, 从而形成模分散(因为每一个“模”光进入光纤的角度不同它们到达另一端点的时间也不同, 这种特征称为模分散。), 模分散技术限制了多模光纤的带宽和距离, 因此, 多模光纤的芯线粗, 传输速度低、距离短, 整体的传输性能差, 但其成本比较低, 一般用于建筑物内或地理位置相邻的环境下。单模光纤只能允许一束光传播, 所以单模光纤没有模分散特性, 因而, 单模光纤的纤芯相应较细, 传输频带宽、容量大, 传输距离长, 但因其需要激光源, 成本较高, 通常在建筑物之间或地域分散时使用。同时, 单模光纤是当前计算机网络中研究和应用的重点, 也是光纤通信与光波技术发展的必然趋势。

多模光纤又根据其包层的折射率进一步分为突变型折射率和渐变型折射率。以突变型折射率光纤作为传输媒介时, 发光管以小于临界角发射的所有光都在光缆包层接口进行反射, 并通过多次内部反射沿纤心传播。这种类型的光缆主要适用于适度比特率的场合, 多模突变型折射率光纤的散射通过使用具有可变折射率的纤心材料来减小, 折射率随离开纤心的距离增加导致光沿纤心的传播好象是正弦波。将纤心直径减小到一种波长(3-10um), 可进一步改进光纤的性能, 在这种情况下, 所有发射的光都沿直线传播, 这种光纤称为单模光纤, 这种单模光纤通常使用 I L D(注入式激光二极管)作为发光组件, 可操作的速率为数百 Mbps。从上述三种光纤接受的信号看, 单模光纤接收的信号与输入的信号最接近, 多模渐变型次之, 多模突变型接收的信号散射最严重, 因而它所获得的速率最低。

55. 什么是无线资源管理，主要的技术有哪些？

答复：

无线资源管理（Radio Resource Management, RRM）的目标是在有限带宽的条件下，为网络内无线用户终端提供业务质量保障，其基本出发点是在网络话务量分布不均匀、信道特性因信道衰弱和干扰而起伏变化等情况下，灵活分配和动态调整无线传输部分和网络的可用资源，最大程度地提高无线频谱利用率，防止网络拥塞和保持尽可能小的信令负荷。无线资源管理(RRM)的研究内容主要包括以下几个部分：功率控制、信道分配、调度、切换、接入控制、负载控制、端到端的 QoS 和自适应编码调制等。

WCDMA 的 R99 版本中 RRM 功能实体位于无线网络控制器（Radio Network Controller, RNC）。在 R5 版本推出 HSDPA 后，为提高控制响应速度，部分相关功能实体下移到基站（Node B）中。

接入控制

如果空中接口负载不受限制地增长，那么小区的覆盖区域将缩小并小于规划范围，而且已经建立的无线链路的 QoS 将不能得到保证，因此在接受一个新的无线链路建立连接请求之前，接入控制功能必须检查该接入是否会导致覆盖小于规划值，或者导致已有无线链路的 QoS 的劣化。

接入控制是在无线接入网络中接受或拒绝建立无线接入承载的请求，当承载建立或修改时接入控制算法就被执行。接入控制在 RNC 中实现，RNC 可获得它控制下的各个小区的负载信息，并对上下行链路两个方向进行评估，仅当上下行链路均可接受新链路时，新链路才可被接纳，否则由于它将对网络产生过量的干扰而被拒绝。

负载控制

RRM 的一个重要任务就是控制无线网络不过载并保持稳定。如果系统进行了合理的规划，而且接入控制和分组调度都非常有效，那么无线网络是不会发生过载的。但是如果因为种种原因发生了过载，那么负载控制功能将迅速控制系统的负载并使其回到设定的门限值以内。负载控制可采取的动作如下所示。

- 下行链路快速负载控制：拒绝执行来自终端的下行链路发射功率升高指令，因为在下行链路中发射功率升高意味着负载升高；
- 上行链路快速负载控制：降低上行链路快速功控中使用的上行链路 SIR 门限值；
- 降低分组数据业务的吞吐量；
- 切换到另一个 WCDMA 载波或 GSM 系统；
- 降低实时业务的比特速率，如 AMR 语音业务；
- 控制呼叫使其停止；

56. WCDMA 终端是如何实现与系统的同步的？

答复：

移动台开机后首先要与某一个小区的信号取得时序同步。这种从无联系到时序同步的过程就是移动台的小区搜索过程。在小区搜索过程中，移动台捕获一个小区的发射信号并据此确定这个小区的下行链路扰码和帧同步。

小区搜索分三步实现：

第一步：时隙同步。

移动台首先搜索主同步信道的主同步码，与信号最强的基站取得时隙同步。因为所有的小区都使用同一个码字作自己的主同步码。这一步可利用匹配滤波器匹配基本同步码 C_{psc} 来实现，也可用相关器实现。PSC 是一个 Golay 码序列，具有良好的非周期自相关性，易于识别。

第二步：扰码组识别和帧同步。

由于使用不同扰码组的小区，其辅同步码也不同，而且这些辅同步码是以帧为周期，所以在时隙已同步后，可以进行第二步，利用辅同步信道 $S-SCH$ 来识别扰码组和实现帧同步。通过计算接收信号和所有可能的 SSC 序列的互相关性，识别出该小区的帧头以及主扰码所属的码组。

第三步：扰码识别。

当基站所属的扰码组已确定后，需进一步确定基站的身份码——下行扰码。移动台使用第二步识别到的扰码组中的 8 个主扰码分别与捕获的 P-CPICH 信道进行相关计算，得到该小区使用的下行扰码。

根据识别到的扰码，P-CCPCH 就可以被检测出，从而可获得超帧同步，系统以及小区的特定的广播信息就可被读出。

57. WCDMA 系统是如何完成寻呼过程的？

答复：

当终端注册到网络之后，就会被分配到一个寻呼组中，寻呼组由 PI 进行唯一标识。如果有寻呼信息要发送给任何属于该寻呼组的终端，寻呼指示 (PI) 就被设置为 1 并周期性地出现在寻呼指示信道 (PICH) 中出现。

终端监测到 PI 为全 1 后，将对 S-CCPCH 中发送的下一个 PCH 帧进行译码以查看是否有发送给它的寻呼信息。当 PI 接收指示判决的可靠性较低时，终端也要对 PCH 进行译码。

PICH 每帧传送 300 个比特，其中 288 个比特用于传送 PI，其余 12 个比特不用。PICH 传送的 PI 数有 18、36、72、144 共 4 种，每种分别对应 16、8、4、2 比特，寻呼组分的越精细，寻呼分辨率就越高，每帧 PI 数也越多，将终端从休眠模式中唤醒的次数就越少，待机时间就越长，但是寻呼响应时间也较长，如何折衷要根据实际情况而定。当然待机时间也不会得到无限延长，因为终端在空闲模式时还有其他任务需要处理。

58. WCDMA 系统在切换时需要测量哪些参数？

答复：

WCDMA 系统的模式内切换依赖于终端对 CPICH 进行测量而得到的 E_c/I_0 。终端测量参数的具体定义如下：

- 接收信号功率 (CPICH RSCP)，是主公共导频信道 (P-CPICH) 上的接收功率；
- 接收总宽带功率 (RTWP)，是在 3.84MHz 带宽上接收到的全部信号功率；
- E_c/I_0 ，定义为 RSCP/RTWP，表示接收信号功率除以接收总宽带功率。

实际的切换算法利用 E_c/I_0 作为判决对象。除了 E_c/I_0 ，软切换还需要小区之间的相对定时信息。在异步网络中，软切换需要调整空口传输的同步以便终端

的 Rake 接收机进行相干合并，否则来自不同小区的传输将难以合并，并会给软切换的功率控制带来额外的延迟。在具体操作中，加入激活集的新增小区根据接收到的 RNC 信息，以 256 码片为步长进行下行链路定时调整。

59. 什么是 TD-SCDMA 系统中的接力切换技术？

答复：

接力切换是一种改进的硬切换技术，可提高切换成功率，与软切换比，可以克服切换时对邻近基站信道资源的占用，能够使系统容量得以增加。

在接力切换过程中，同频小区之间的两个小区的基站都将接受同一终端的信号，并对其定位，将确定可能切换区域的定位结果向 RNC 报告，完成向目标基站的切换。所以，所谓接力切换是由 RNC 判定和执行，不需要基站发出切换操作信息。

接力切换可以使用在不同载波频率的 TD-SCDMA 基站之间，甚至能够使用在 TD-SCDMA 系统与其它移动通信系统（如 GSM，CDMA IS-95 等）的基站之间。

60. WCDMA 无线接入网络都有哪些接口？

答复：

WCDMA 无线接入网络（也称为 UMTS RAN，缩写为 UTRAN）的接口如下所示：

- Iu 接口：Iu 接口分为 IuCS 和 IuPS，前者将 UTRAN 的 RNC 与核心网电路域的 MSC 相连，后者将 UTRAN 的 RNC 与核心网分组域的 SGSN 相连。Iu 接口的信令协议称为 RANAP（RAN Application Part）；
- Iur 接口：连接两个 RNC 的接口，用于实现跨 RNC 的软切换，其信令协议称为 RNSAP（RNS Application Part）；
- Iub 接口：连接 RNC 与 Node B 的接口，其信令协议称为 NBAP（Node B Application Part）。

目前 Iu 接口和 Iur 接口是开放的，Iub 接口开放在技术上是可行的。我公司正努力推动 Iub 接口的开放，目前已经和 Motorola 实现 Iub 接口的对接。

61. WCDMA 终端有哪些工作模式？

答复：

终端具有两个基本工作模式，分别是空闲模式和 UTRAN 连接模式。UTRAN 连接模式因具有无线资源控制（RRC）连接而得名，可进一步分为 4 个状态，分别定义了终端可用的物理信道。UTRAN 连接模式的 4 个状态分别是 CELL_DCH、CELL_FACH、CELL_PCH 和 URA_PCH。两种基本模式和连接模式的几种状态之间可在一定范围内进行转移。

终端开机后将进入空闲模式。在空闲模式，终端先选择一个 PLMN，在寻找一个合适的小区，并转到该小区的控制信道上接收系统信息和小区广播消息。此时终端由非接入层标识，如国际移动用户标识（IMSI）、临时移动用户标识（TMSI）和分组临时移动用户标识（P-TMSI）进行标识。

根据业务需要建立 RRC 连接以后，终端进入连接模式的 CELL_DCH 状态或 CELL_FACH 状态，终端分配到一个无线网络临时标识（RNTI），用作公共传输信道的标识。连接模式中的 RRC 状态反映了终端连接的级别和终端可用的传输信道。

在 CELL_DCH 状态，终端分配到一个上行专用物理信道和一个下行专用物理信道，系统在小区层次上根据当前的激活集来接入终端，终端还可以使用下行共享传输信道（DSCH）。

在 CELL_FACH 状态，系统没有为终端分配专用物理信道，只能使用 RACH 和 FACH 来传送信令消息和少量用户数据。终端通过监听服务小区的 BCH 获取系统信息。在完成小区重选之后终端发送小区更新消息给 RNC，因此 RNC 可以在小区层次上根据终端最近的更新小区得知终端的位置。在该状态终端使用 C-RNTI 进行标识。

在 CELL_PCH 状态，系统没有为终端分配专用物理信道。终端使用非连续接收（DRX）通过寻呼指示信道（PICH）的指定时隙监听寻呼信道（PCH）获取寻呼信息。终端也通过监听服务小区的 BCH 获取系统信息。在该状态下，终端可以支持小区广播业务（CBS），接收广播/组播控制协议（BMC）消息。如果终端进行小区重选，它就自动转移到 CELL_FACH 状态执行小区更新过程，之后如果在小区更新过程中没有引发其他动作，终端就重新进入 CELL_PCH 状态。因此 RNC 可在小区层次上根据终端在 CELL_FACH 状态下最近的更新小区得知终端的位置。

URA_PCH 状态与 CELL_PCH 状态非常相似。区别是在 URA_PCH 状态下，终端并不是在每次小区重选之后就进行小区更新，而是从广播信道读取 UTRAN 登记区域（URA）标识，如果 URA 改变才进行小区更新。因此在该状态下 RNC 是在 URA 层次上，根据在 CELL_FACH 状态下进行上一次 URA 更新时分配给终端的 URA 得知终端的位置。

当 RRC 连接被释放或 RRC 连接失败时，终端从连接模式返回空闲模式。

62. 为什么 CDMA 需要对整个网络同步

答复：

如果码序列在传输中有传输时延，在收端便不能解调恢复出原始数据，需要在接受端通过人工的时延来补偿传输及数字信号处理造成的时延。要做到这种补偿，我们必需建立一种同步体制，即必须使收、发端产生的码序列同步。这就是 CDMA 系统的同步问题。由于 CDMA 系统中的码速率非常高，因此不许有一套高精度的同步时钟作为参考，协调全网所有基站的工作。

目前，全球卫星定位系统（GPS）是这种时钟参考的最佳选择。GPS 是一个由 24 颗绕地球运转的卫星组成的天线导航系统，它的优势在于全球覆盖，系统时钟精度高，不易受电磁暴、低频干扰源的影响。作为备份，远距离导航（LORAN-C）系统也是一个很好的选择，该系统采用地波传播技术，同样具有时钟精确、不受电离层变化影响、衰减小、相位及幅度稳定等特点。

63. WCDMA 的同步方式，以及与 cdma2000 在同步上的区别

答复：

无线网络的同步分为几个方面：

- 1、网络同步
- 2、节点同步
- 3、传输通道同步
- 4、无线接口同步

以上同步过程，都要求 BFN、RFN 的计数频率稳定且尽量一致，从这方面讲都是“同步”，这点非常重要。但是，其相位可以不同，而且同一时刻 BFN、RFN 的计数值可以不同（各节点独立计数），从这方面讲是“异步”。

WCDMA 系统是同步/异步可选的，对不同 NodeB 之间保持严格的同步关系不作要求，但需要通过节点同步尽量保证基站间相互同步。节点同步又分为“RNC-NodeB 同步”以及“NodeB 之间同步”。NodeB 需要与其所属的 RNC 保持“RNC-NodeB 节点同步”，以得到 RNC (RFN) 和 NodeB (BFN) 之间的定时参考偏差，而 NodeB 之间的定时偏差可以通过各个 NodeB 与 RNC 的“RNC-NodeB 节点同步”间接得到。具体过程：首先 NodeB（基站）需要网络同步，保持 BFN 计数频率的稳定和精度；然后通过“RNC-NodeB 节点同步”得到 RNC 和 NodeB 之间的定时参考差异，用于以后的同步过程（如 TrCH 同步）。NodeB 只需要向 RNC “看齐”，如果一个 RNC 下的所有 Node B 都这样做了，那么它们之间的定时关系也能得到（这个关系是从 RNC 看到的），而 Node B 之间不必直接看齐，因为 Node B 向上只和控制着它的 RNC 联系。

cdma2000 系统的基站之间要求严格同步的，目前主要利用 GPS 同步。主要是为了切换时手机可以保持同两个基站的严格时间差异信息。WCDMA 切换算法与此不同。这是两者协议的差异。

综上所述，节点同步的优点主要是可以用来加快信令过程，其次是可以加快手机的小区搜索。缺点是节点同步 GPS 安全性问题。从系统性能上全网同步对系统稳定肯定是有益的，但不同步也不会对系统的性能有多大影响。cdma2000 和 WCDMA 在同步问题上的不同选择，可能是基于 IPR 和 GPS 安全性两方面原因考虑。

64. 相对与同步切换，异步切换会对切换掉话率有多少影响

答复：

同步切换需要网络中的基站间同步，异步切换则不需要网络中基站间的同步。基站间同步的好处是，切换时 RNC 已经知道基站间的时间关系，则不需要 UE 上报目标基站和源基站之间的时间关系（SFN-CFN）可以直接进行切换。基站异步时，RNC 则需要 UE 测量目标基站和源基站之间的时间关系（SFN-CFN），从而确定切换后的定时。另外，基站异步时，UE 搜索目标基站的时间也会长一些。总之，异步切换对于切换的掉话率不会有什么影响。

65. 3G 中都采用了哪些分集技术？

答复：

移动通信信道是一种多径衰落信道。发射的信号要经过直射、反射、散射等多条传播路径才能到达接收端，这些多径信号相互迭加就会形成衰落。而且随着

移动台的移动，各条传播路径上的信号幅度、时延及相位随时随地发生变化，因此接收到的信号的电平是起伏的、不稳定的。

分集技术是指系统能同时接收两个或更多个输入信号，这些输入信号的衰落互不相关。接收机可以对多个携有相同信息且衰落特性相互独立的接收信号在合并处理之后进行判决，以获得更好的解调能力。

由于衰落具有频率、时间和空间的选择性，因此分集技术包括频率分集、时间分集和空间分集。

空间分集使用几个独立的天线或在不同场地分别发射和接收信号，以保证各信号之间的衰落独立。

根据衰落的频率选择性，当两个频率间隔大于信道相关带宽时，接收到的此两种频率的衰落信号不相关。市区的相关带宽一般约为 50kHz，郊区的相关带宽一般约为 250kHz，都远小于 3G 信道带宽，所以码分多址的宽带传输本身就是频率分集。

时间分集是利用基站和移动台的 Rake 接收机来完成的。当来自两个不同路径信号的时延大于 1 个码元宽度时，Rake 接收机就可以把它们分别提取出来而不互相混淆。

66. 基站发射分集的实现方式以及带来的增益、投资成本

答复：

华为基站目前支持的发射分集方式包括 STTD、TSTD、TxAA 三种方式。其中 STTD、TSTD 为开环发射分集，TxAA 为闭环发射分集。

1、STTD 发射分集

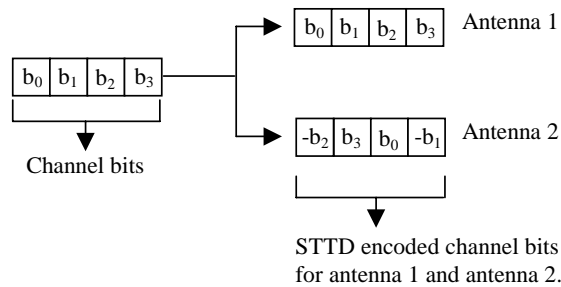


图 5-1 STTD 发射分集编码方式

STTD 可以提高下行链路性能和容量、STTD 对基站下行基带处理复杂性影响小、对移动台的解码影响小，对解调部分的复杂性增加有一定影响，主要是对每个分集路径每个符号需要解扩（despreader）、搜索（searcher）、最大比合并（maximal ratio combiner）。

与非发射分集情况下比较，在各种环境（包括 single path, two equal paths, indoor-to-outdoor pedestrian and the vehicular environment, WMSA/Wiener channel estimation, power control and soft-handoff between two base stations）仿真获得结论，下行链路性能提高 0.6 dB 到 1.3 dB，环境越差性能提高越大。STTD 发射分集由于提高了下行链路性能，使传送给 UE 侧的上行 TPC 符号更准确，从而减少上行链路的功率控制错误率，可以间接使上行链路的性能提高 0.5 dB。

2、TSTD 发射分集

该发射分集仅仅用于 SCH 信道。该分集由于减少了 SCH 信道的发射功率，从而减少了对系统其它信道的干扰，降低的基站 PA 要求。对 UE 没有影响，对 UE 的小区搜索也不会有影响。下图是 SCH 信道采用 TSTD 发射分集示意图。

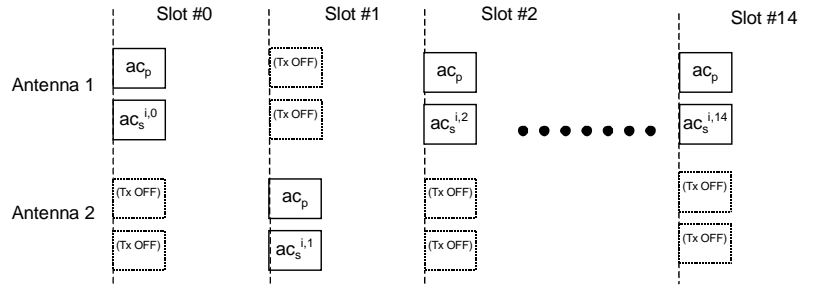


图 5-2 TSTD 发射分集示意图

3、TxAA 发射分集

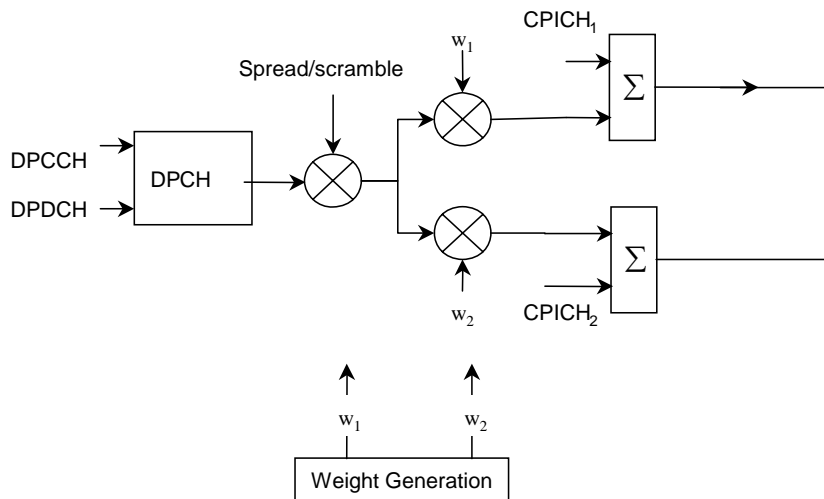


图 5-3 闭环反馈发射分集

TxAA 闭环反馈发射分集对于下行链路性能提高为 1—2dB 左右。模式 1 是通过调整相位、模式 2 是通过调整相位和幅度。模式 1 的应用场合主要是低速移动或分集天线路径之间有相关的衰落信道，而模式 2 的应用场合可以保证两个分集天线通道之间的功率平衡。

该分集方式对于 UE 的 RAKE 接收机的复杂度增加 18%。TxAA 闭环反馈发射分集对于基站侧而言作为可选项，对于 UE 侧而言，如果是低档终端 (low cost terminals.) 为可选项，如果是高档终端 (high-end terminals) 为必选项。

4、各种发射分集适用信道

Physical channel type	Open loop mode	Closed loop

	TSTD	STTD	Mode
P-CCPCH	不支持	支持	不支持
SCH	支持	不支持	不支持
S-CCPCH	不支持	支持	不支持
DPCH	不支持	支持	支持
PICH	不支持	支持	不支持
PDSCH	不支持	支持	支持
AICH	不支持	支持	不支持

5、发射分集的好处是非常明显的，对网络侧的影响最大的是 NodeB，主要是射频部分的发射通道需要两路。在不同的覆盖场景下，可获得 0~2dB 的额外增益，最大可增加 26%覆盖面积或者 58%无线容量。系统对发射分集模式的配置控制最主要的是根据不同无线信道环境来配置，从而实现最佳性能。

67. 什么是高速下行分组接入技术（HSDPA）？

答复：

高速下行分组接入（High Speed Downlink Packet Access, HSDPA）是 3GPP 在 Rel5 协议中为了满足上下行数据业务不对称的需求提出来的，它可以使最高下行数据速率达 10Mbps，从而大大提高用户下行数据业务速率，而且不改变已经建设的 WCDMA 系统的网络结构。因此，该技术是 WCDMA 网络建设后期提高下行容量和数据业务速率的一种重要技术。

HSDPA 采用的关键技术为自适应调制编码(AMC)和混合自动重复(HARQ)。AMC 自适应调制和编码方式是根据信道的质量情况，选择最合适的调制和编码方式。信道编码采用 R99 1/3Turbo 码以及通过相应码率匹配后产生的其它速率的 Turbo 码，调制方式可选择 QPSK、8PSK、16QAM 等。通过编码和调制方式的组合，产生不同的传输速率。而 HARQ 基于信道条件提供精确的编码速率调节，可自动适应瞬时信道条件，且对延迟和误差不敏感。

为了更快地调整参数以适应变化迅速的无线信道，HSDPA 与 WCDMA 基本技术不同的是将 RRM 的部分实体如快速分组调度等放在 Node B 中实现，而不是将所有的 RRM 都放在 RNC 中实现。

68. 智能天线波束宽度是多大？多径条件下如何跟踪用户？

答复：

智能天线波束的宽度和天线的个数相关，天线越多，beam width 越小，而且 beam width 跟天线阵的具体排列也有关系，不能一概而论。一般四元阵的 beam width 约二十度。

在多径条件下跟踪用户，要求算法响应速度较快，能实时覆盖所有的路径，华为公司的算法可以实现所有路径的跟踪。

69. GGSN 和 SGSN 是否和 GPRS 中的设备相同？

答复：

从组网的作用上看是相同的。但在 WCDMA 系统中实现的协议已经和 GPRS 不同了。而且在 3G 系统中，用户较之 GPRS 的带宽需求和业务需求也增加了，对于 SGSN、GGSN 的需求也提高了。WCDMA R99 版本要求实现的 QoS 的能力较之 GPRS R98 版本提高，要求实现区别服务的能力。

当前 GPRS 网络中的 SGSN 和 GGSN 不能满足 3G 要求，但可以通过平滑升级（硬件和软件）GPRS 到 3G，华为公司 3G 中的 SGSN 设备可以同时提供 GPRS/UMTS 用户的接入，支持系统间漫游和切换，从而实现 2.5G、3G 的平滑过渡。

70. 3G 电路域和分组域网络鉴权和认证基本要求

答复：

3GPP 使用鉴权 5 元组，除支持网络鉴权 UE 外，还增加了 UE 鉴权网络的功能。通过分配临时用户身份标识（电路域 TMSI，分组域 P-TMSI），减少在空口使用 IMSI，增强用户身份的隐秘性。MSC/SGSN 一次从 HLR 提取多组鉴权集，提供鉴权集重用功能，以减少 D 接口和 Gr 接口的信令流量。

3GPP 加密功能由 CN 控制，在 RNC 和 UE 之间进行。

71. 2G 系统和 3G 系统中对用户的鉴权有哪些区别？

答复：

在 2G 系统中，根据系统配置，当用户终端进行开机登记、切换等操作时，网络设备可以通过对鉴权 3 元参数组（RAND、SRES、Kc）进行一系列的操作来对用户终端的身份进行识别，此过程称为鉴权。如鉴权成功，则用户可以进行相关操作，否则操作将被禁止。

在 3G 系统中，除了网络设备可以对用户终端的身份进行识别外，还增加了用户终端对网络设备的身份进行识别的功能，即网络和用户终端之间的双向鉴权，这将通过对鉴权 5 元参数组（RAND/XRES/CK/IK/AUTN）进行一系列的操作来实现。

由于 2G 系统中的鉴权机制是单方面的，即只考虑了网络对用户的认证，而没有考虑用户对网络的识别。由此带来的问题是，可以通过伪装成网络成员对用户进行攻击。3G 系统克服了这种安全隐患，并考虑了安全的扩展性。

72. 相对 2G 系统，3G 在信息安全措施上有哪些改进？

答复：

2G 系统的加密机制是针对空中接口的，只有在无线接入部分的信息被加密，而在网络内的传输链路和网间链路上的信息仍然使用明文传送。2G 中使用的加密密钥长度是 64 bit，现在已经能在较短的时间内解密该密钥。在 2G 中没有考虑密钥算法的扩展性，只采用了一种加密算法，致使更换密钥算法十分困难。另外 2G 系统的信息传送没有考虑消息的完整性。

与 2G 系统相比，3G 系统不仅加长了密钥长度，而且引入了加密算法协商机制。3G 系统加强了消息在网络内的传送安全，采用了以交换设备为核心的安全机制，加密链路延伸到交换设备，并提供基于端到端的全网范围内的加密。在 3G 系统中采用了消息认证来保护用户和网络间的信令消息没有被篡改，保护了消息的完整性。

73. 七号信令传输如何变为 MPLS，也就是如何用 IP 承载？

答复：

七号信令在 IP 网上的传送，华为公司已经有 SG 产品来实现。只需要在 IP 协议上迭加 SCTP/M3UA 协议，就可以实现对 SCCP 协议的支持。

SCCP
M3UA
SCTP
IP

74. R4 如何和 PSTN 网络互通？

答复：

R4 系统通过 TDM 接口与 PSTN 网络互通，互通的方式为：MSC Server 通过 ISUP 与 PSTN 实现信令互通；MGW 通过 G.711/TDM 语音(64kbs)与 PSTN 实现承载的互通。具体实现时，其中一种方案是：ISUP 信令在 MGW 与 PSTN 的局间中继上传送，通过 MGW 的 SIGTRAN 功能转换后，经 IP 网传送到 MSC SERVER。

75. 路由器支持哪些安全协议，启用后对路由器的性能影响？

答复：

IPSec	
	报文封装(tunnel、transport)
	安全协议 esp(RFC2406)、ah(RFC2402)、ah-esp(RFC2401/2402/2406)
	加密算法(3des、des、blowfish、cast、skipjack)
	ESP验证算法(md5-hmac-96、sha1-hmac-96)(RFC2403)
	AH验证算法(md5-hmac-96、sha1-hmac-96)(RFC2403)
	手工配置安全联盟
	IKE自动协商安全联盟
	访问列表支持
	安全策略

	支援数据流分类
IKE(RFC2409)	
	安全策略
	身份验证字(pre-shared key)
	安全策略支持56-bit DES-CBC加密算法
	安全策略支持168-bit 3DES-CBC加密算法
	安全策略支持MD5散列算法和SHA-1散列算法
	安全策略支持使用Diffie-Hellman交换生成密钥
	支持使用keepalive握手报文
加密卡	
	安全协议(esp、ah、ah-esp)
	加密算法(3des、des、blowfish、cast、skipjack、aes、skipjack、qc5)
	ESP验证算法(md5-hmac-96、sha1-hmac-96)
	AH验证算法(md5-hmac-96、sha1-hmac-96)

AAA, RADUIS
Fire Wall
NAT(RFC1631)

安全算法启动对路由器有一定影响，不同的算法影响程度不同。

76. 移动网络中信令寻址方式有哪些？各有什么优缺点？

答复：

移动网络中信令寻址方式有两种：DPC+SSN；GT+SSN。DPC 是目的地信令点编码，GT 是全局码(Global title)，SSN 是子系统号(用于区别 MSC/VLR、HLR 等)。采用 DPC+SSN 方式的优点是使用 DPC 直接在七号信令网中寻址，消息传递时延短；缺点是需要定义全网与它有 SCCP 信令关系的信令点的点码，局数据量大，维护和管理不方便。采用 GT+SSN 方式的优点是只需定义 SCCP 转接节点的信令点点码（如 LSTP 的 SP），消息首先传送给 SCCP 转接节点，由 SCCP 转接节点传送到目的地；缺点是每经过一次 SCCP 转接节点就增加时延。在实际工作中，通常是两种寻址方式都会使用。

77. 什么是 APN?

答复：

APN 是 Access Point Name 的缩写，称为接入点名称，由网络标识和运营者标识两部分组成，网络标识定义了 GGSN 所要连接的外部网络。运营者标识

是可选的，定义了 GGSN 所在的 PLMN GPRS 分组网。SGSN 通过 APN 解析找到所要用的 GGSN。另外，在 GGSN 内 APN 可以用于识别外部数据网。

带格式的：项目符号和编号

78. 什么是 SIGTRAN?

答复：

SIGTRAN 是 Signalling Transport 的缩写，是电话信令消息在 IP 网络上传送的适配协议的总称。SIGTRAN 协议栈结构示意图如下：

BICC、ISUP、TUP、RANAP、MAP、CAP、INAP、SCCP
M3UA、M2UA、IUA、SUA、M2PA、V5UA、DUA
SCTP
IPV4/IPV6

信令适配层对电话信令消息进行适配，保证电话信令消息可以未经修改地传送，如 M3UA 是 BICC、ISUP、SCCP 的适配层，M2UA 是 MTP3 的适配层。通过使用 SCTP（流控制传输协议）保证在 IP 网上提供可靠的消息包传输。

79. 什么是 TFO、TrFO，各有什么优点？

答复：

TFO 是 Tandem Free Operation 的缩写，是在呼叫建立后通过两个 TC（编解码器）对所使用的 Codec 进行带内协商完成，使得移动用户之间的呼叫可以避免在发端和收端侧进行不必要的语音编解码转换，从而提高语音质量。虽然不需要 TC 进行编解码转换，但 TC 要一直监视进行中的呼叫，所以 TFO 并不节省 TC 资源。TFO 在 GSM、R99 都有应用。

TrFO 是 Transcoder Free Operation 的缩写，是一种带外的协商机制，可通过 MSC SERVER 之间的信令进行协商，使得网络可以在呼叫建立前就对 Codec 的类型和模式进行协商，经协商后，移动用户之间的呼叫可以完全不经过编解码器，从而提高语音质量。因为采用的是带外的协商机制，所以 TrFO 不需要 TC 资源，从而节省了昂贵的 TC 资源及其带来的功耗。TrFO 的另一好处是分组承载中使用时可以节省网络带宽，因为语音可以以 AMR 12.2 kbps 的速率在核心网中传输。TrFO 是使用 ATM 或 IP 承载的 R4 网络特有的技术。

80. R4 的承载方式有哪些及其各自优缺点？

答复：

在 3GPP 的规范，R4 承载方式只对 ATM 和 IP 进行了定义。但目前也有不少厂家是支持 TDM、ATM 和 IP 三种承载方式。

TDM 承载方式的优点：语音质量好；网络安全有保证。缺点：信令和话路都需要分级汇接；对带宽资源的利用率低；不符合网络 IP 化的趋势。

ATM 承载方式的优点：服务质量有保证；可采用 TrFO 技术，具有统计复用的优势，带宽资源的利用率高；网络安全有保证。缺点：信令和话路都需要分级汇接；目前 ATM 网络不如 TDM 网络和 IP 网络成熟；网络管理比较复杂。

IP 承载方式的优点：可采用 TrFO 技术，具有统计复用的优势，带宽资源的利用率高；话路不需要分级汇接；IP 承载是网络发展的趋势。缺点：缺少大规模的商用经验。

81. 3G 用户是如何访问外部数据网的？

答复：

3G 用户访问外部数据网之前，必须先通过了 HLR/AuC 的身份认证和鉴权流程成功附着到 SGSN。然后，MS 发起 PDP 上下文激活过程，相关的信令带了 APN 参数，SGSN 通过 DNS 解析 APN，获取 GGSN 的 IP 地址，然后向 GGSN 发起创建 PDP 上下文过程并进行 QoS 参数协商，GGSN 返回的成功响应中会含有用户 IP 地址等必要信息。当 PDP 上下文激活后，用户就可以发送数据包，数据包在 SGSN 和 GGSN 之间是通过 GTP 隧道承载，到达 GGSN 后被转换成普通 IP 包，进入外部数据网（通常指的就是 Internet）。

漫游用户可以通过拜访地或者归属地的 GGSN 进入外部数据网，由运营商根据业务和路由策略决定，通常对于 Internet 接入业务使用拜访地 GGSN，对于 Intranet 接入业务使用归属地 GGSN。

根据鉴权方式和用户 IP 分配策略的不同，用户接入到外部数据网通常有两种方式：

透明接入方式：移动用户的 IP 地址由 GGSN 分配，移动用户在激活 PDP context 时不需要进行第二次鉴权。

非透明接入方式：移动用户的 IP 地址由外部数据网的 DHCP 服务器或 RADIUS 服务器分配。移动用户在激活 PDP context 时还需要进行一次身份认证和鉴权，此时 GGSN 起 AAA 客户端作用。

一般来说，对于 Internet 接入业务采用透明接入方式，方便用户快速接入；对于 Intranet 接入业务采用非透明方式，执行企业网内部的安全策略。

82. MIP 技术简单介绍，及技术实现方案

答复：

简单来说，MIP 技术的目的就是移动节点（不限于手机）在不改变 IP 地址的情况下可以从一个子网移动到其他子网。一个移动节点通常由它的“Home IP address”来设定其地址，这个地址是在“Home subnetwork”上分配给移动节点的，此地址的子网前缀是“Home subnetwork”的子网前缀。使用“Home IP address”发送到移动节点的数据包，首先到达 HA（HOMe Agent），查找移动节点的注册信息，获得用户当前所在子网的 FA（Foreign Agent）地址，然后访问 FA，从而最终找到移动节点，继续保持通信。由于移动节点的“Home IP address”保持不变，所以它的移动对于传输层和更高层来说是透明的。

MIP 不是专门针对蜂窝移动通信系统设计的技术。附件的原理图应该是基于 MIPv4 的，故上述描述也是针对 MIPv4。MIPv6 的实现有所不同。实现 MIPv4 特性需要 GGSN 支持 FA 功能。

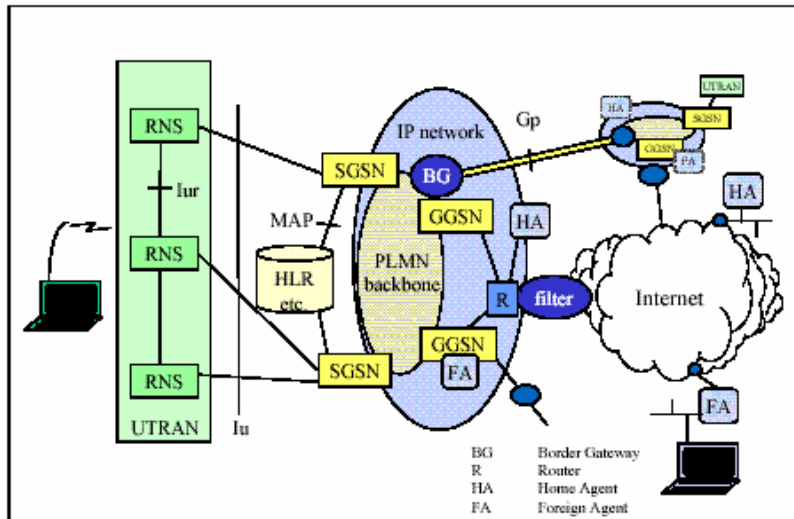


图6-91 支持Mobile IP的核心网络体系结构

三. 产品篇

83. 华为公司系列 NodeB 产品的规格

答复:

参数名	BTS3812	BTS3806	BTS3806A	BTS3802C	RRU3802C
载频扇区	12	6	6	2	2
体积 (高×宽×深)	1400×800×650	1400×600×650	1700×1200×1000	700×460×350	700×460×350
接收灵敏度	-125dBm	-125dBm	-125dBm	-125dBm	-125dBm
发射功率	2×25W	2×25W	2×25W	2×10W/5W	2×10W/5W
供电要求	-48V (DC)	-48V (DC)	220V (AC)	220V (AC)	220V (AC)
容量	1536CE	768CE	768CE	64CE	256CE
应用场合	人口密集地区、城市	中小城市、城镇、机房要求低	室外环境, 选址和建站困难的地区	室内覆盖, 公路、铁路覆盖等	城市、公路、铁路覆盖等

84. 华为 NodeB 容量的计算方法, CE 配置和共享方式

答复:

华为 BTS3812 射频部分可以配置 12 块收发信机 NTRX, 6 个多载波线性功放 NLPA, 满配置支持 12cell, 可以灵活配置为 O1~O4, 3×1~3×4, 或者 6×2。

华为 BTS3812 基带部分可以配置 16 块上行处理板 NULP, 4 块下行处理板 NDLP, 整机支持 1536 CE 的处理能力。基带处理分为左右半框, 为资源池工作方式。

由于 NodeB 可以承载多种业务, 每种业务等效 CE 都有不同:

业务承载	CE
AMR12.2K	1
CS/PS32K	2
CS/PS64K	4
PS144K	8
PS384K	16

实际网络配置时, 需要另外考虑软切换占用的 CE 资源, 但不需要考虑公共信道占用的 CE 资源。

85. 华为 NodeB 基带单板的配置方法

答复:

华为 NodeB 基带处理部分包括: 上行处理板 NULP、下行处理板 NDLP 等。基带处理分为左右半框, 为资源池工作方式。

上行处理板 NULP

NULP 是 NodeB 的上行处理板, 负责解调和译码。在数据面上, 完成 NodeB 上行基带数据的处理; 在控制面上, 完成主控板信令过程。

在实际配置时需要综合考虑数据和语音业务的需求来进行配置, 每块 NULP 最多支持 3 个小区, 每块 NULP 的处理能力为:

$$\text{Num}_{12.2k/128} + \text{Num}_{32k/64} + \text{Num}_{64k/32} + \text{Num}_{144k/16} + \text{Num}_{384k/8} = 1 \text{ (双天线接收分集)}$$

NULP 配置数目 = $\max\{\text{ceil}(\text{小区数}/3), \text{ceil}(12.2\text{K 语音数目}/128)\}$ (两天线接收分集)

Ceil 代表向上取整的意思, 如 $\text{ceil}(1.2) = 2$ 。

NULP 为资源池工作方式, 单块 NULP 可以处理 3 小区, 128 语音信道或等效的数据业务。BTS3812 可以配置 16 块 NULP, 初期建议至少配置 2 块。

下行处理板 NDLP

NDLP 负责编码和调制以及与接口处理板连接和上行信号转发, 接收和处理来自 lub 接口板的业务面数据、来自主控板/上行处理板分发的控制面数据; 完成测量等信令过程, 实现发射分集控制、完成下行功率控制。

NDLP 的处理能力以能够处理的信道数目来衡量, 下行板分为 2 种, 2 者的区别在于支持的容量, A 型 NDLP 上面有 3 个独立的编码调制单元, 支持 6 小区 384 信道, 而 B 型 NDLP 上面只有 1 个独立的编码调制单元, 支持 3 小区 128 信道。每个单元最大处理的下行信道数用公式表示为:

$\text{Num}_{12.2k/128} + \text{Num}_{32k/64} + \text{Num}_{64k/32} + \text{Num}_{144k/16} + \text{Num}_{384k/8} = 1$

NDLPA 配置数目 = $\max\{\text{ceil}(\text{小区数}/6), \text{ceil}(\text{语音数目}/384)\}$

NDLPB 配置数目 = $\max\{\text{ceil}(\text{小区数}/3), \text{ceil}(\text{语音数目}/128)\}$

Ceil 代表向上取整的意思，如 $\text{ceil}(1.2) = 2$ 。

NDLP 为资源池工作方式，BTS3812 可以配置 4 块 NDLP，初期建议至少配置 2 块。

86. 基站靠墙安装、散热和工作环境的考虑

答复：

华为公司 BTS3812 基站靠自带风扇后排风设计，但依然满足靠墙安装的需求。靠墙安装不是贴墙安装，最小距离为 10cm。

LPA 的工作环境温度为 -5~50 度，系统设计满配保证 LPA 最大发射功率输出时正常工作，温度有多高跟环境散热状况有关系，只要基站满负荷工作情况下环境温度保证不超过 50 度（实际上要求机房有环境散热措施，否则温度会积累），基站可以保证安全工作，但不建议长期高环境温度工作。

87. 华为 NodeB 的内部结构和单板介绍

答复：

华为 BTS3812 结构如下：

单板名称	英文全称	中文全称
NIFP	NodeB Interface Processing Unit	NodeB接口处理单元
NLPA	NodeB Linear Power Amplifier module	NodeB线性功放模块
NMON	NodeB Monitor unit	NodeB监控板
NMPT	NodeB Main Processing & Timing unit	NodeB主控时钟板
NTRX	NodeB Transceiver module	NodeB收发模块
NTTA	NodeB Tower Top Amplifier Module	NodeB塔顶放大器模块
NULP	NodeB Uplink Processing Unit	NodeB上行链路处理单元

88. WCDMA 对功放的线性要求，功放规格

答复：

WCDMA 对线性功放的线性指针要求很高。对线性要求高的原因是因为基带采用的调制方式为 QPSK，这种调制方式有部分信息是调制在信号幅度（还有其它信息在相位）上，因此要求功放对信号进行线性放大，否则就会引起接收方解调失败。

华为公司的线性功放是与日本 HIKE 合作设计和生产的。华为 BTS3812 LPA 的输出功率是 25W/LPA，即 44 dBm。

89. 华为 NodeB 采用的同步方式，失去同步源后可以保持的时间

答复：

WCDMA 基站之间是不需要同步的。系统时钟的时钟源有 GPS、BITS、lub 接口（从 RNC 来的时钟）、以及自由振荡。

- 1) 从传输网络提取 8K 时钟，MGW->RNC->NodeB 逐级同步，精度较高；
- 2) 从 GPS 提取定时信号，精度高，可以保持所有节点同步，受环境影响大；
- 3) 短期内 BFN、RFN 的维护，也可以依靠设备本身的高稳定性晶振，这种方式相当于“异步”。但是晶振稳定性、可靠性是个问题，对晶振要求严格，不同节点的定时可能会有较大的偏差。

基站在正常的时钟源（GPS、BITS、lub 接口）无效后，可自动切换到自由振荡状态，可以保持 20 天以上。

90. RNC 的容量、处理能力和最大端口配置数量

答复：

华为 RNC 可支持 51200 个等效语音信道，支持 100 万等效语音用户。

华为 RNC 处理能力达到 2400K（BHCA），40KErl 话务量，支持 600Mbit/s 分组数据业务处理。

华为 RNC 整机支持 2560 个 cell，1280 个 NodeB。

华为 RNC 为 Iub、Iur、Iu 接口提供多种类型的物理端口，用户能够灵活配置传输组网，端口数量取决于接口板类型：

- 64 STM-1 (ATM) + 1024 E1/T1
- 或者 64 STM-1 (ATM) + 32 STM-1 (ATM over E1)
- 或者 96 STM-1 (ATM)
- Iu 接口支持 STM-4 (ATM) 方式

91. 华为 RNC 容量（用户数）的估算方法，基于的话务模型

答复：

华为 RNC 采用模块化设计方法，可以利用模块堆积的方式对系统进行平滑扩容，能最大限度节省投资，同时扩容不影响已有业务。

华为 RNC 每个业务处理模块可支持 3200 个等效语音信道，按照 1：20 收敛比计算可支持 64000 等效语音用户。RNC 满配置含 16 个业务处理模块（总共 6 机柜），支持 51200 个等效语音信道，可支持 100 万等效语音用户。

华为 RNC 每个业务处理模块可支持 80 个 NodeB，160 个 cell，满配置可以支持 1280 个 NodeB，2560 个 cell。

华为 RNC 分组域用户面由 WHPU 处理，总共可以配置 5 块 WHPU 单板，其中一块 WHPU 备份。每块 WHPU 可以处理 150Mbps 分组数据，整机可以提供 600Mbps 分组数据处理能力。

92. RNC 容量指标定义，语音与数据业务量资源共享法则

答复：

华为 RNC 容量定义采用等效 EE (Equivalent Erlang) 来衡量，各种业务的等效用户 (EE) 使用如下公式计算：

$$m = \frac{\text{Throughput for RAB}}{\text{Throughput for 12.2 kbps RAB}}$$

由于 AMR 语音、CS 数据都是对称使用，等效 EE 对照如下表：

C	Equivalent Erlang
12.2k	1
10.2	0.89
7.95	0.76
7.4	0.69
6.7	0.67
5.9	0.60
5.15	0.58
4.75	0.56
32(CS transparent)	2.12
64(CS transparent)	4.00

57.6(CS non-transparent)	3.52
--------------------------	------

PS 可以非对称使用，上下行分别计算各自的 EE:

RAB type	Equivalent Erlang (UL)	Equivalent Erlang(DL)
32(PS)	1.13	1.11
64(PS)	2.13	2.08
144(PS)	4.60	4.58
384(PS)	12.20	12.16

RNC 总的处理能力可以在语音与数据业务量资源共享，灵活分配。

93. 频间硬切换实现的机制，以及对 RNC 性能的影响

答复:

频间硬切换包括异频同覆盖小区之间的异频小区负载平衡所引起的频间硬切换和异频相邻小区由于覆盖范围和 UE 的移动性所引起的频间硬切换。华为公司 WCDMA 设备对这两种方式均支持。

频间硬切换的两种方式适用于不同的情形并可以相互补充。在网络规划的时候，在话务量比较大的密集城区，建议配置异频同覆盖小区，这样就会触发异频小区负载平衡所引起的频间硬切换的方式；在话务量较少的地区，由于小区分布一般不会重叠，因此如果没有同频相邻小区，只能采用异频相邻小区由于覆盖范围和 UE 的移动性所引起的频间硬切换方式。

对于异频同覆盖小区之间的异频小区负载平衡所引起的频间硬切换，负载控制的判决算法会占用一部分 RNC 的 CPU 资源，但由于测量报告的获得是与准入控制共用的，因此不占用附加的资源，仅仅需要算法判决的系统资源，而这部分资源在整个系统资源中所占比例很少。华为公司提供的设计规格中，RNC 的处理能力已经包括了这部分开销。

对于异频相邻小区由于覆盖范围和 UE 的移动性所引起的频间硬切换，需要启动压缩模式进行测量和判决，也需要占用一定的系统资源，这些开销也已经计入产品设计规格中，RNC 现在的处理能力已经包括了这部分开销。

94. 华为 MSC 产品容量，处理能力和端口数量

华为 MSC9880 产品支持 180 万用户（每用户 0.025Erl），作 VMSC 时 BHCA 为 2700K，作为 GMSC 时 BHCA 为 4000K。支持的最大链路数目为 1728 条（64K）/108 条（2M），话单吞吐能力 1700 张/秒。

华为公司 MSC9880 产品的中继接口同时支持 STM-1 接口和 E1 接口。

- 如果全部采用 STM-1 形式，最大可配置 95 个 STM-1，折合 5985 个 E1；
- 如果全部采用 E1 接口，受限于机柜空间（华为的 MSC9880 的产品的集成度非常高，100 万用户只需要 3 个机架，满配置 180 万用户不超过 7 个机架），最大可以提供 1792 个 E1。

- 如果采用 STM-1 与 E1 混合配置的方式，则提供的等效 E1 的数目介于 1792 和 5985 之间。
- 另外一种可选的配置策略是：如果需要的 E1 数量大于 1792 个 E1，可以通过外接转换设备将 E1 转换成 STM-1 连接到机柜中。

95. 华为 MGW 产品介绍，与其它厂家 RNC 的连接方案

1. MGW Unit 功能介绍

华为公司的 MSC9880 产品分为 MSC Server Unit 和 MGW Unit 两部分。其中 MGW Unit 作为语音业务、多媒体业务、数据业务的承载设备，在 MSC Server Unit 的控制下，完成不同网络之间的承载转换、语音、多媒体信息和数据处理功能，提供移动网络语音业务和电路相关业务的传输和交换功能，实现无线接入网络电路域的业务流到其它网络的业务流的转换与连接。MSC9880 产品遵循 3GPP 协议，同时也支持 GSM 网络 MSC 的 A 接口。

2. MGW Unit 向 MGW 的平滑演进

华为公司 MSC9880 产品的 MGW Unit 可以同时支持 3GPP R4 定义的标准 MGW，如果网络从 R99 升级到 R4，MGW Unit 中需要增加 IP 端口设备（承载 MGW 之间的 VOIP），ATM 设备（承载 MGW 之间的 AAL2），原有 MGW Unit 中的所有部件都可以得到重用。MGW Unit 中的内部软件经过升级以后可以支持标准的 H.248 协议，通过 Mc 接口和 MSC Server 通信。MSC9880 产品的 MSC Server Unit 经过软件升级以后就成为了 3GPP R4 定义的标准 MSC Server。

3. MGW Unit 功能和接口简要介绍

MGW Unit 可以对外提供 ATM/TDM/IP 承载接口，实现 TDM/ATM/IP 的交换。同时 MGW Unit 还配置强大的 TC 处理芯片，可以实现不同媒体流之间的格式转换。系统所需要的 EC 资源、放音资源和收号资源也配置在 MGW Unit 中。在 R99 阶段只需用到 ATM 和 TDM 承载接口。

MGW Unit 提供的物理接口包括：STM-1、E1、FE/GE、STM-1 ATM、STM-1 POS 等。

4. RNC 和 MSC9880 的连接方式

- 方式一：Iu-CS 接口控制平面和用户平面传输分离。控制平面信令链路通过 STM-1 ATM 接口连接到 MSC Server Unit，用户平面通过另外的 STM-1 ATM 接口连接到 MGW Unit；
- 方式二：Iu-CS 接口控制平面和用户平面传输合一。RNC 通过 STM-1 ATM 接口连接到 MGW Unit 上，再由 MGW Unit 将控制平面信令消息转接到 MSC Server Unit 处理。

96. RNC IuCS 和 IuPS 能否通过同一物理链路到 MSC 再到 SGSN

答复：

可以，前提是 MSC 支持 ATM 解复用。也就是 RNC 将 Iu-PS 和 Iu-CS 映射到不同的 PVC 然后复用到同一条光纤，MSC 通过解复用将 Iu-PS 数据/信令中继到 SGSN。如果 RNC 与核心机房距离很远，使用这种方式可以节省传输资源。

97. 华为 SGSN 产品规格，受影响的因素

答复:

华为 SGSN 支持 80 万激活 PDP，最高能够支持 160 万同时附着用户，支持最大 1.44Gbps 分组数据流量。

由于 3G 手机一般是缺省附着的，但是实际激活进行业务的可能很少。因此运营商希望 SGSN 附着用户支持够大，激活支持不需要很大。因此华为 SGSN 提出灵活适应附着激活比的概念，能够支持从 1:4 到 4:1 之间的可调附着激活比，系统可以根据不同话务模型要求提供不同的硬件容量配置比例关系，更加适应实际网上的运行需要。其最高能够支持 160 万同时附着用户（SAU），80 万同时激活 PDP 上下文（2:1）。

华为 SGSN 产品指标是综合考虑各单板负载、内存（数据库）容量、端口数量和系统可靠性等各方面因素而确定的。任何系统指标的得出都基于一定的话务模型，SGSN9810 的系统指标也是基于一个参考的标准话务模型并在该话务模型下进行了测试。

98. 华为 GGSN 产品规格，主要特点

答复:

华为 GGSN 采用 NE80 硬件平台时，同时激活的 PDP 上下文数量为 100 万 PDP，数据吞吐量可达 2Gbps。

华为 GGSN 满配置只需要 1 个机架。可以提供丰富的物理接口：FE（Fast Ethernet，快速以太网）接口、GE（Gigabit Ethernet，千兆以太网）接口、155/622M POS（Packet Over SDH，SDH 承载数据包）接口、155M ATM（Asynchronous Transfer Mode，异步传输模式）接口。

99. 华为分组域设备 IP 地址如何规划

答复:

1、以下 IP 地址需求，包括 SGSN，GGSN，CG，DNS。四个 IP 地址段：

- 2 个用于网络管理，私有 IP 地址；
- 4 个用于 SGSN Gn/Gp，5 个用于 GGSN Gn/Gp，2 个用于 DNS，一般提供一些地址保留使用，可以是私有 IP 地址，或者是公有 IP 地址，但一般使用公有 IP 地址；
- 4 个用于 SGSN Ga，2 个用于 GGSN Ga，2 个用于 CG，私有 IP 地址；
- 2 个用于 GGSN Gi，公有 IP 地址。

建议整个系统的 IP 地址划分为 4 个不同 VLAN：

- GSN 的 Gn/Gp 接口在一个 VLAN 当中
- Gi 接口使用一个 VLAN

- Ga 接口与计费系统位于一个 VLAN
- OMC 位于一个 VLAN

100. 关于虚拟 HLR 的概念，华为是否支持

答复：

一个操作员可以对一定号段的用户进行操作，互相之间不可见，不能干扰。这个一定的号段往往可以对应一个本地网。这就是一个虚拟的 HLR。我司的 HLR 可以划分成这样的多个虚拟 HLR。

101. CG 灵活计费的方式有哪些？（时长、流量……）

答复：

- 平价（Flat rate）计费
- 按流量计费
- 按时长计费
- 签约费（月租）+流量（或时长）
- 按时间段或日期计费
- 接入不同的数据网络采用不同的价格策略
- 运营商可以在不同区域或地区运用不同的价格
- 不同的位置点采用不同的价格策略
- 漫游计费
- 不同用户的费率差别，即提供用户个性化的价格策略
- 反向计费

102. 3G 计费的问题变得很复杂，华为公司的计费是怎样实现的

答复：

按照华为公司分析，3G 计费重点在于解决内容计费，华为公司已有完整解决方案。并且对于 3G 各种业务计费华为公司已有详细、完整和透彻的分析。

资费项构成如下：

- WCDMA 网络使用费
用户使用 WCDMA 网络的费用。数据采集点为 SGSN
- Internet 接入费
用户使用 Internet 数据网络费用。数据采集点为 GGSN 和 ISP 的 AAA 服务器
- MMS 服务费
用户使用 MMS 服务的费用。数据采集点为 MMSC
- 内容访问费
用户使用 SP 内容的费用。数据采集点为增值业务平台
- 位置能力访问费

ICP 使用网络位置访问能力的费用。数据采集点为 SCP/GMLC

- 企业接入费

网络运营商向企业收取的提供企业接入服务的费用。一般为固定费用

带格式的：项目符号和编号

103. 3G 业务的计费有何特点？

答复：

1) 基本电信业务和承载业务的计费

基本电信业务指语音呼叫，承载业务包括可视电话、传真等业务，特点是可以基于时长计费，计费点为：

- 网内呼叫：主叫的计费点在主叫用户的拜访交换局（MSC），被叫的计费点在被叫用户的拜访交换局；
- 出网呼叫：主叫的计费点在主叫用户的拜访交换局（MSC）；
- 入网呼叫：被叫的计费点在被叫用户的拜访交换局（MSC）。

2) 补充业务的计费

补充业务是对基本电信业务的改进和补充，它不能单独向用户提供，而必须与电信业务一起提供。补充业务包括呼叫前转、呼叫等待、三方通话、号码显示、呼叫限制和闭合用户群等。

补充业务的计费特点是：

- 可以根据登记/去登记、激活/去激活的次数计费；
- 和呼叫有关的业务可以根据时长计费，如呼叫前转；
- 和呼叫无关的业务可以固定月租。

3) 消息业务的计费

消息业务指短消息业务、扩展短消息业务、多媒体消息业务等。消息业务的计费点如下：

短消息类业务：计费点通常在用户归属的短消息中心（SMSC），但对国际漫游的来访的用户短信，计费点在用户的拜访交换局；

多媒体消息类业务：计费点在用户归属的多媒体消息中心(MMSC)；

消息业务的计费特点是

- 可以根据消息条数计费；
- 多媒体消息还可以根据消息流量计费。

4) 移动数据业务

移动数据业务是指由分组域网络提供的业务，包括信息浏览、信息查询、文件传输、电子商务和娱乐等多种业务。数据业务的计费点在用户拜访的 SGSN 和服务的 GGSN（归属的 GGSN 或拜访的 GGSN）。

数据业务内容丰富，形式多样，计费模式可以根据市场的需要来制定，主要特点是：

- 可以根据时长计费；
- 可以根据流量计费；
- 可以根据 QoS 计费；
- 可以根据内容计费。

5) 智能网业务

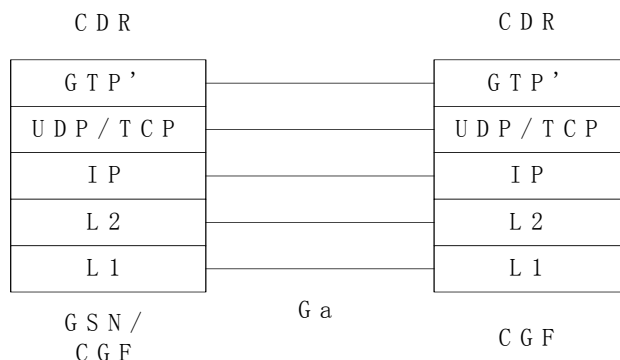
智能网业务在智能网平台上实现，因此业务的计费也由平台完成。平台可以根据不同的业务特点制定灵活的计费策略，比如预付费、按不同的时间段、按不同的区域、VPN 计费等。

带格式的：项目符号和编号

104. Ga 接口和 GTP'协议是什么？

答复：

Ga 接口是 GSN 与 CGF 的接口。CGF 可以独立设置或和 GSN 节点合设，合设时也应支持 Ga 接口。3GPP 定义 Ga 接口协议为 GTP'，以 GTP 协议为基础，针对计费问题作了特别修改，其协议栈如下：



GTP'协议包含以下功能：

- 1) 提供在 GSN 与 CGF 之间传送 CDR 的机制。
- 2) 将 CDR 重定向到另一个 CGF。
- 3) 检测 CDR 传输通路正常与否。
- 4) 能够通知对端节点本身的 CDR 传送能力（如本端点从不可用状态恢复为正常状态后）。
- 5) 在进行冗余操作时，防止产生重复的 CDR。

带格式的：项目符号和编号

105. 3G 计费与 2G 计费的差异何在？

答复：

3G 计费与 2G 计费的差异主要体现在：

- 1) 2G 的计费由于主要是语音业务，计费的主要因素是时长，3G 计费由于涉及到数据业务，更多要考虑 Qos, 内容、流量，时长，费率时段，用户类别等多种因素的综合问题。
- 2) 3G 分组域计费多了一个特殊的网元：计费网关 CG, 完成话单合并、过滤、正确性检测等预处理功能，并且可以统一输出的话单格式，简化与计费中心的接口复杂度。
- 3) 3G 有规范的话单格式，种类比 2G 要多。
- 4) 3G 有明显的基于内容的计费需求，对 SP 的管理要求更为突出。

106. TMSC/GMSC 是否有计费功能，长途呼叫采用什么方式接入

答复：

TMSC 具有计费功能，主要用于同一网络内部长途结算。当然同一个运营商的两个移动本地网发生呼叫时，汇接话单会产生，但不一定会结算。因为双向的话务量应该会基本相当，结算起来意义不大。实际情况也是这样的，同一个运营商的两个本地网间一般是不用结算的。

GSMC 的计费功能，主要用于网间结算。

不同网络间长途呼叫，在目前中国的 GSM 网络里是就近接入，这也是信息产业部的政策规定的。在国外运营商有就远接入的应用。

107. 关于计费信息中 QoS 映像方式

答复：

SGSN 生成 4 种话单，有一种叫做 S-CDR，此话单包含流量和 QoS 等级的信息。如果相同 QoS 情况下发生的流量不同，则计费额度不同，反之如果流量相同的两个 PDP 使用了不同的 QoS，则计费上也会体现出来。

108. 电路域业务和分组域业务中的一些计费原则

答复：

CN 设备产生的话单（通常称“原始呼叫记录”或者“原始话单”）在内容和格式上经常不符合计费中心的要求，通过 CG 的预处理传输给计费中心。话单元格式上，应该支持 ANS1 编码方式，这样可支持变长话单，可根据不同的业务类型、签约信息产生不同长度、不同类别的话单，这样才能最大限度满足客户化的话单需求。

109. 3G 条件下，计费信息在安全性上有什么要求

答复：

CN 设备实时生成的话单通常先缓存在设备的内存中，一方面受内存容量的限制，另一方面受内存不易保存的限制，因此生成的话单必须实时存储到物理介质上，才能保证话单的安全性和交换机的正常运转。尤其在 3G 中比 2G 新增了 PS 域，产生的话单比 CS 域还多，所以对话单实时处理的要求更高。产生话单的 CN 设备必须可以同时与多个 CG 相连，以实现备份机制。CN 设备必须能够支持计费链路的故障检测、话单缓存和复位向功能以及故障恢复的通知功能。CN 设备应能够配置主备 CG，并能够接受主 CG 或者相邻节点设备推荐的 CG。

110. 全国和省级 3G 网管中心的设置原则及其连接方式

答复：

集团级 3G 网管系统可以设置在中国移动集团网管中心，省级网管系统设置在省级网管中心，集中操作维护系统 OMC 可以根据需要设置在省级网管中心和省级网管系统在同一个地理位置，也可以设置在区域集的操作维护中心；集团级网管和省级网管之间可以通过 DCN 网进行通信，集中操作维护系统 OMC 和各网元之间可以通过专线电路进行相连；

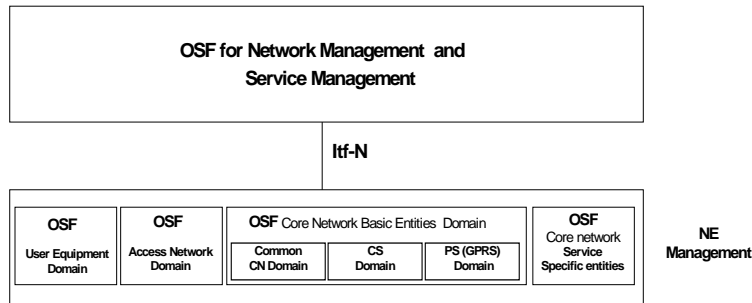
带格式的：项目符号和编号

111. 3G 网元管理在网管体系中的作用？

答复：

3G 网元管理系统（EMS）一般由设备厂商提供，实现对本厂商的 3G 设备进行配置、操作和维护等功能；3G 网络管理系统（NMS），要求能够管理多种不同设备厂商的 3G 设备，一般从 EMS 采集数据。两者之间的接口定义为 Itf-N。

因此，3G EMS 在网管体系中非常重要，从逻辑功能上可以分为多个部分，不同设备厂家的分法和称呼各不相同，根据 GSM 习惯，一般可以将 EMS 分为 OMC-R（无线管理域）、OMC-S（核心网电路管理域）、OMC-G（核心网分组管理域）三大基本功能域，3GPP 定义的 UMTS 管理域还包括业务管理域、用户设备管理域，目前规范尚不成熟。



带格式的：项目符号和编号

112. 什么是 IRP？

答复：

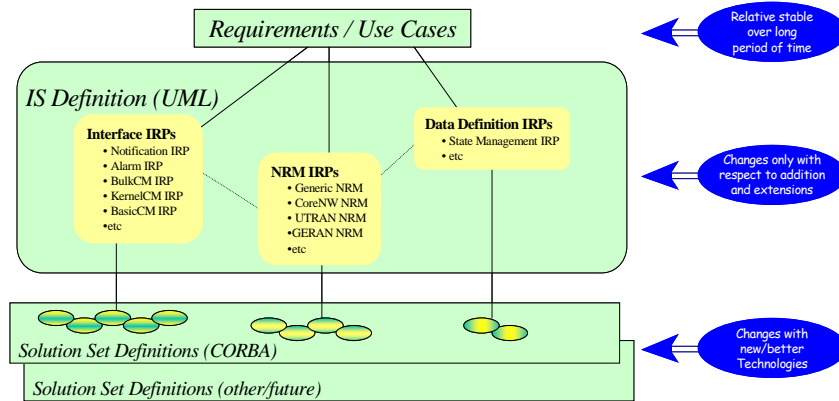
3GPP 网管引入了集成参考点（Integration Reference Point, IRP）的概念。IRP 从某个特定管理功能的角度具体描述 Itf-N，每个 IRP 定义了一种具体的网管功能或将某种网络资源的信息模型化，这种模型化独立于网管系统的具体实现技术。

IRP 包含三部分：需求分析、信息服务（IRP IS）、解决方案集（IRP SS）。其中，IRP IS 定义接口的信息模型，包括：被管对象、资源模型、信息交互语义等内容，独立于具体的实现协议；IRP SS 定义了在某项技术（如 CMIP、CORBA）上的系统实现，包括语法定义等，一个 IRP IS 可以映射到多个 IRP SS，运营商可以根据情况选择适当的 IRP SS。

IRP 实际上是一种自顶向下、过程驱动的建模方法，定义一个 IRP 要从需求层、IS 层、SS 层等三个层次分别描述，具体过程如下：

- 1) 捕获管理需求；
- 2) 确定信息模型的语义，回溯到 1)；
- 3) 确定接口信息交换的语义，回溯到 1)；

4) 确定第 2、3 步中的语法描述，与实现相关，回溯到 2)和 3)。



3GPP 定义的 IRP IS 可以分为以下三类:

- Interface IRP: 定义 IRP 操作或者 IRP 通知。
- NRM IRP: 定义网络资源的被管对象。
- Data Definition IRP: 为以上 IRP 定义数据格式。

目前，3GPP 定义的 IRP 包括: Alarm IRP、Basic CM IRP、Bulk CM IRP、PM IRP、Generic Network Resource IRP、Notification IRP、Log IRP、Inventory IRP 等，随着网络的演进，IRP 会不断丰富。

带格式的：项目符号和编号

113. 3G 网络管理的内容和特点? 与 2G 和固网网管相比有何不同?

答复:

3G 网络管理的内容除了 TMN 定义的配置管理、告警管理、性能管理、计帐管理、安全管理等五大功能块之外，还包括漫游管理、欺诈管理、软件管理、注册管理、追踪管理等内容。相对于 2G/2.5G 来说，管理内容的变化主要表现在:

无线信道和小区参数的配置非常复杂，由于 CDMA 技术与 GSM TDMA 技术的本质不同，导致很多无线参数和算法控制参数都需要动态配置，在网优过程中需要不断调整，另外，不同厂商参数的差异比较明显，理解会比较困难，因此对维护人员的技术水平要求较高。

被管对象的数量增加且种类复杂，总体来说，可以分为无线网、核心网电路域、核心网分组域、业务网等几类网元设备。当然，移动通信网作为一个完整的业务网，还涉及到信令网、传输网、同步网、IP 承载网等公共基础设施，因此对 3G 网管的建设需要结合固定网管的情况综合考虑。

将业务网纳入综合网管难度较大，CAMEL 智能网一般自成体系，SMSC、MMSC、WAP 网关、GMLC、JAVA OTA 等新的数据业务引擎种类繁多，综合数据业务平台难以规范，还有未来的 OSA/Parlay 开放业务平台，业务网元的不规范导致对业务网的有效管理成为综合网管的难点。

性能统计所需的计数器增多，由于语音、数据、及增值业务等多种业务的综合提供，以及与多种网络互联互通，导致需要的统计数据激增，网络分析和评估难度加大。

网络规划和优化难度大，由于业务种类的影响，无法精确的对网络作出简单的评价，需要结合业务开展进行综合评价，而且由于混合业务的影响，一些比较关键的数据无法从设备上精确统计，因此 3G 网管要加大对业务管理的支持力度。

移动网管与固定网管的差异主要表现在：

移动网管重点在于无线优化，固定网管主要考虑中继优化。

移动网管的无线部分局数据复杂、量大、且功能模型不能完全一致，相对而言，固定网模型比较一致，局数据制作简单。

移动网管包含漫游管理，对 HLR 的管理非常重要，传统固定网管不用考虑漫游管理。

移动网的业务混合传输、相互会有影响，需要综合管理，且对业务的管理需求较为迫切，固定网的业务相对独立发展，较少涉及业务层面的管理。

由于移动网仍然要利用固定网的公共资源，如信令网、传输网、同步网、IP 承载网、DCN 等，因此移动网管的建设要结合网络实际拓扑、以及固定网管的状况综合考虑。

114. 华为 WCDMA 操作维护网元之间的时间如何同步

答复：

1、同一个 M2000 下的网元可以实现时间同步，各个网元同步 M2000 服务器的时间。时间同步过程如下：

Step1: NTP 服务子模块（设备上）定时通过 NTP 协议向 M2000 获取时间。

Step2: 计算本地时间，比较 M2000 系统时间。如果不一致，校准本地时间。

全网网元通过校时功能保证各网元（RAN 和 CN）时间一致。由各网元做 NTP Client，M2000Server 做 NTP server，这个过程是个系统自动的过程。它的作用是保证上报网管的和时间相关的数据（性能，告警）的数据在时间上的一致性。

NTP 是现在 Internet 网络中应用最广泛的，而 SNTP（simple network timing protocol）对 NTP 进行了简化，主要简化了加密/认证方面的要求，不需要过滤算法、时钟算法，但报文格式没有变化。对于时间同步没有区别(精度方面 SNTP 稍逊 NTP 些，差别不是很大)

2、各网元的时间以 M2000 为基准，M2000 的系统管理员可以改变整个网络的时间信息。M2000 服务器可以采用 GPS 同步，提供时间基准，这只是一个可选方案。

115. 3G 终端有哪些关键技术？

答复：

3G 终端集合了当今 IT 技术的许多最新研究成果，涉及软硬件的众多关键技术，硬件方面包括：基带和射频、处理器芯片、内存和闪存、显示屏、摄像头、电池技术、本地接口技术（USB、红外线、蓝牙）等；软件方面包括实时嵌入式

操作系统（如 Nucleaus、VxWorks、QNX、Vrtx 等）、应用处理操作系统（如嵌入式 Linux、Symbian、MS SmartPhone、Plam Source 等）、中间件软件（各类协议栈等）、平台软件（如 J2ME、Serials 等）、应用软件（浏览器、媒体播放器等）；USIM 卡技术包括 JAVA 卡等。

116. 移动终端的操作系统都有哪些种类？

答复：

移动终端操作系统(OS)，作为连接硬件、承载应用的关键平台，扮演着举足轻重的角色。随着智能终端的兴起，移动终端的操作系统越来越收到人们的关注。目前比较重要的 4 种终端操作系统分别是：Symbian，Smartphone，Linux 和 Palm OS。

Symbian 操作系统是一种具有高性能的 32 位占先式多任务操作系统，它采用了先进的设计思路，具有优良的连接性和强大的扩展性，并能有效的减少电能的消耗。这种操作系统非常适合体积小、功能强、面向大众的移动通讯终端设备（如手机）使用。目前 symbian 操作系统的最高版本为 7.0。采用 Symbian 操作系统的移动终端主要有 Nokia 9210、Nokia 9290、Nokia 7650、Nokia 3650、Nokia N-Gage、Siemens SX1、Fujitsu F2102V(3G FOMA)、Fujitsu F2051、Samsung SGH-D700、Sony Ericsson P800、Nokia 6600。

Microsoft Smartphone 是 Microsoft 针对智能手机推出的操作系统。Smartphone 2002 平台基于 Microsoft Windows CE 3.0 操作系统，并包括很多应用程序，例如电子邮件、PIM 工具和 Pocket Internet Explorer Web 软件。Smartphone 作为移动电话操作系统，在最常用的语音和文本消息通讯方面已经做过优化。

2003 年 6 月 23 日，随着“Windows Mobile”这一全新操作系统品牌的正式推出，使微软操作系统家族中有了用于移动设备的操作系统品牌。Windows Mobile 2003 操作系统基于 Windows CE .net 4.2（Windows CE 3.0 的后续版本）核心构架，但已不再附属在 Windows CE 品牌之下了。为移动设备操作系统建立专门的品牌，表明了微软对于进入移动领域的重视。

Linux 是一个源代码开放的操作系统，目前已经有很多版本流行，而且其中一些很适合作为嵌入式系统。早在 2000 年，韩国公司 PalmPalm 就推出了第一台采用 Linux 的 Tynux 移动终端。Linux 具有源代码开放、软件授权费用低、应用开发人才资源丰富等优点，便于开发个人和行业应用。

2003 年 1 月，美国 MontaVista 软件公司发表了面向数码家电产品的 Linux 版本——“MontaVista Linux Consumer Electronics Edition (CEE) 3.0”，这也是该公司第一款面向 AV 产品和移动终端的 Linux 产品。摩托罗拉已经在 A760 中采用 CEE 3.0，而 NEC 正在研发的 Linux 移动终端的内核部分也将由 CEE 3.0 构建。

Palm OS 系统是 Palm Inc.开发的一种 32 位的嵌入式操作系统。最初，Palm OS 的主攻方向是 PDA 市场。而近几年，Palm OS 也在一步步的向智能终端领域进军，已经有数款基于 Palm OS 操作系统的智能终端面世。

Palm OS 作为一套开放性的系统，拥有开放的应用程序接口，开发商可以根据需要自行开发所需的应用程序。由于 Palm OS 是一套专门为掌上设备开发的 OS，在编写程序时，Palm OS 充分考虑了掌上电脑内存相对较小的情况，因此操作系统本身只占有非常小的内存。由于基于 Palm OS 编写的应用程序占用的空间也非常小（通常只有几十 KB），所以，基于 Palm OS 的掌上设备（虽然只有几 MB 的 RAM）可以运行众多应用程序。

117. 什么是移动终端应用开发平台？

答复：

应用开发平台构建在硬件平台和操作系统之上，其作用是实现基础功能，帮助软件开发商快速、便捷的开发出应用软件，以适应市场的快速变化。目前市场上的手机的开发平台主要有 4 个：JAVA、BREW 应用程序平台、Series 和 .NET。

JAVA 平台：

目前在移动领域广泛使用开发平台是 Sun 开发的 J2ME (JAVA 2 Micro Edition)，即用于嵌入式系统的 JAVA。J2ME 技术由一个虚拟机 KVM(K Virtual Machine) 和一组 API 组成，这组 API 适合于为消费和嵌入式电子设备提供经过剪裁的运行环境。

J2ME 为移动互联引入了一种新的模型，即允许手机可以从互联网上下载各种应用程序，并在手机创造可执行环境离线运行这些程序。作为 JAVA 技术在移动电话等小型设备的版本，它针对屏幕、电能和内存等资源有限的移动设备进行了优化和定义，这使 J2ME 能够在相关限制下仍能提供最低限度的 JAVA 语言功能性。

BREW 应用程序平台：

BREW 应用程序平台是美国高通公司的 BREW(Binary Runtime Environment for Wireless) 平台的一部分。该平台提供了无线应用程序开发、设备配置、应用程序发布以及计费 and 支付的完整端到端解决方案。其包括面向开发者的 BREW SDK (tm)(软件开发包)、面向设备制造商的 BREW 应用程序平台和移植工具以及由运营商控制和管理的 BREW 分发系统(BDS)。BREW 应用程序平台是一种为无线设备提供开放式标准平台的瘦应用程序执行环境。利用运营商基于 BREW 的服务，用户可以通过从运营商的应用程序下载服务器上无线下载应用程序来自定义手持设备。BREW 平台是独立于空中接口的技术，所以 BREW 与任何网络的结合都非常平滑。

.NET 平台：

.NET 框架是一个基于标准的、多语言应用程序执行环境，它提供应用程序执行环境来管理内存和进行版本控制，改善了应用程序的可靠性、可扩展性以及安全性。.NET 框架由几个部分组成，包括公共语言运行库，它是用来生成 XMLWeb 服务的类库集，还包括 ASP.NET。

.NET 是一个在 J2EE 之后出现的平台，所有的重量级技术产品无一例外地都会吸收先前的成功者的优点，.NET 大量地吸收了 JAVA 平台的优点。其中，最重要的一点就是.NET 不再完全沿袭 Microsoft 先前的技术，从.NET 开始，.NET 应用不再以本地机器代码运行，而是编译成中间代码，由称为 CLR 的虚拟机来运行。这样，.NET 也具备了强大的跨平台的可能。.NET 不但在底层跨平台，在开发语言上，则能以较小的代价支持更多的开发语言，它支持的所有开发语言，包括 VB.NET、C#、C++、JScript 等都被编译成相同的中间代码，使用相同的运行库执行。因此，从平台特性而言，.NET 平台是迄今为止最“通用”的应用开发和部署平台。但是.NET 平台的一些设计太过理想，不保证能够在短期内实现。

Series 平台：

Series 60 是 NOKIA 公司推出的基于 Symbian OS 的应用平台软件，它主要由图形化用户界面和基于 Symbian OS 的一套应用软件组成。同时 Series 60

还提供一套 SDK，便于软件开发者利用 JAVA 或 C++ 开发出自己的应用程序，操作者下载和运行应用程序。

118. 如何比较 JAVA 和 BREW 的安全性？

答复：

JAVA 用 sandbox 和内存限制的手段来解决安全性问题，BREW 是机器码运行，所以采用数字签名的方式解决安全性问题。

所有 BREW 的应用程序，无论是企业应用(如公安、税务、交通运输等)还是个人的娱乐应用，都必须经过高通公司或其认定公司的检测，并且必须经过位于美国的高通公司服务器的数字签名，才能在支持 BREW 的手机上运行。

JAVA 则完全不同。JAVA 本身就是安全的语言 and 安全的计算平台，它的无指针特点、代码检验以及“沙箱”机制等，确保了系统的安全，恶意程序和病毒很难对系统造成破坏。对下载到手机上的应用程序可以进行数字签名，也可以不进行数字签名，这完全取决于移动运行商和服务提供商的安全策略和商业模式。Sun 公司及其他技术或产品提供商不起任何控制作用。另外，JAVA 应用程序的测试，如兼容性、性能、内容等，也完全由移动运行商决定，一般采用移动运行商自己测试或移动运行商委托第三方测试的方式。

119. 3G 终端产品上有哪些主流的第三方浏览器产品？

答复：

目前 3G 终端上比较有影响力的浏览器产品厂商主要有 Opera 和 Open Wave 两家。

Opera 浏览器同时支持 WAP 浏览和 WEB 浏览，它不是专为移动终端设计，可以作为桌面系统的浏览器使用，它在终端侧提供格式转换功能，可以有效地把普通 Web 页面分割成适合任意终端的多个页面进行显示。Opera 在 PDA 类终端上被采用较多，是 Symbian Communicator 手机的默认浏览器。

Open Wave 浏览器主要是为移动终端设计，在手机方面占有主要的市场份额，作为第三方软件，它提供包含 2000 多测试项的完整的测试工具，能有效保证终端的功能一致性。同时，Open Wave 也是主要的 WAP 网关产品提供商。

120. 什么是终端的 OTA 参数预配置 (OTA-Provisioning) 如何实现？

答复：

OTA-Provisioning 就是通过空中无线接口，由网络直接对终端的各种业务参数进行下载配置的过程，无须用户参与。

3G 网络除了提供基本的语音和短信业务外，还提供大量的数据增值业务，而这些数据增值业务的使用往往需要对终端进行一些必要的参数配置，不同运营商网络的配置参数是不一样的。由于这些配置项具有较强的技术性，一般用户很难掌握，这必然会阻碍新业务的推广，所以，提供终端的 OTA-Provisioning 功能，是 3G 业务网络建设初期重要的工作之一。

WAP 规范定义了详细的 Provisioning 实现机制，把终端配置过程分为引导配置过程和继续配置过程，配置过程不依赖于具体的承载网络，是一种开放的解决方案。

121. 华为公司 3G 手机研发情况报告

答复:

Huawei UMTS Handsets and Card

 <p>ID TBD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sample Date: Q4 2004 ■ UMTS/GPRS/GSM(2100/900/1800M) dual mode ■ 384kbps(downlink),64 kbps(uplink) ■ AMR voice ■ SMS ■ MMS ■ JAVA ■ WAP2.0 ■ Video Phone ■ E-Mail ■ MPEG-4, MP3 ■ SD / MMC ■ USB / Bluetooth ■ MIDI: 72 Poly tone ■ LCD: 262k colors, 320 x 240, 2.4" ■ Camera: 0.3 M pixels CMOS ■ 97mm(L)x 50mm (W)x 25.6mm(H) ■ Standby time:250h ■ Talk time:150m (voice) / 90m (video) 	 <p>ID TBD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sample Date:Q2 2005 ■ Dual Display ■ Camera: 1.3 M pixels CMOS ■ Other specification is same with the left model
 <p>ID TBD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sample Date: Q4 2004 ■ WCDMA single mode ■ 384kbps(do wnlink),64 kbps(u plink) ■ SMS/ MMS / WAP2.0 ■ LCD: 65 k colors, 128x160 ■ MIDI : 32 Poly tone ■ 90mm(L)x 47mm (W)x 21mm(H) ■ Standby time:150h ■ Talk time:120m 	 <p>ID TBD</p> <ul style="list-style-type: none"> ■ Sample Date: Q4 2004 ■ UMTS/ GPRS/GSM(2100/900/1800 M) dual mode ■ 384kbps(do wnlink),64 kbps(u plink) over UMTS ■ PCMCIA ■ Voice ■ Built-in USIM reader ■ Support WINDOWS OS

122. 华为公司 WCDMA 芯片研发进展情况?

答复:

华为公司一直坚持 ASIC 芯片自主研发，从 C&C08 交换机、Optix 光网络产品到现在的 WCDMA 全套产品，关键芯片全部自己设计。一方面华为自己做 ASIC 芯片可以掌握知识产权，降低成本。另一方面，高集成度的 ASIC 芯片可以提高系统的集成度和稳定性，降低功耗。

华为公司 WCDMA ASIC 套片包括调制、解调、编解码、数字中频通道等一系列芯片，集成了 30 多个系统专利和 ASIC 设计专利。芯片全部采用国际上先进的 0.18/0.13um 工艺，逻辑规模达到了数千万门，包含了上亿个晶体管。和国际 3G 领域主要友商相比，华为公司的 ASIC 套片在性能和容量上处于领先地位，可以提供更灵活的组网和更低的价格，并且已经应用到全球多个商用 3G 网络。

华为总部、上海研究所、美国研究所各有一个部门负责 ASIC 芯片设计，采用业界最先进的设计方法，达到 0.18/0.13um 设计水平。华为公司在芯片设计领域，聚集了从算法、设计、仿真、验证到流片庞大的团队。

三. 业务篇

四. CDMA 特色业务

123. 什么是 3G 业务网络？它主要包含哪些网元？

答复：

3G 网络强调业务能力的实现，突出业务网络的分层结构，提出业务网络的概念；2G 网络强调端到端业务的实现，基本不提业务网络的概念。从业务角度讲，3G 网络所能提供的任何业务都属于 3G 业务网络范畴，它包括语音、补充业务、短信、智能网业务、移动数据增值业务（含 MMS、WAP 等等）。但在技术实现上，3G 业务网络与 3G 承载网络相对独立，3G 承载网络提供基本语音业务、承载业务及补充业务，而 3G 业务网络重点提供数据业务及移动智能业务。3G 业务网络的重点是提供业务能力及业务管理（尤其是增值业务）功能。3G 业务网络涉及的子网或网元设备主要有：移动智能网、业务管理平台、业务引擎、业务接入网关（SP 接入网关）等。

124. 3G 是业务驱动的，华为公司的 OSA 构架如何提供业务？

答复：

1. OSA 通过提供框架来完成基于业务特性的业务，业务特性是基于业务能力的。
2. OSA 不规定任何平台和编程语言。通过使用面向对象技术，如 CORBA，可以在应用 Application servers 和 SCS(Service Capability Servers, 业务能力服务器)中使用不同的操作系统和编程语言。
3. 不同 servers 通过 OSA 界面互通，SCS 在网络实体和应用之间充当 Gateways。

华为公司和 NTT Docomo 等国外运营商合作，借鉴其先进的经验，使我们的开放的网络平台能让 ICP 及 ISP 方便地提供各种业务，缩短提供新业务的时间，提高运营商的竞争力。

125. 介绍一下 3G 业务平台的建设方案？

答复：

华为公司集成移动业务环境为 2.5G/3G 移动网络运营商提供可运营、可管理、可赢利的开放业务及接入的平台解决方案，同时提供丰富的有特色的移动数据业务（包括消息类业务、娱乐类业务、移动支付网关、PORTAL 业务等等）及开放的第三方（CP/SP）业务接入接口功能，是聚合下一代以无线网络为核心的全新的价值链核心支撑系统。

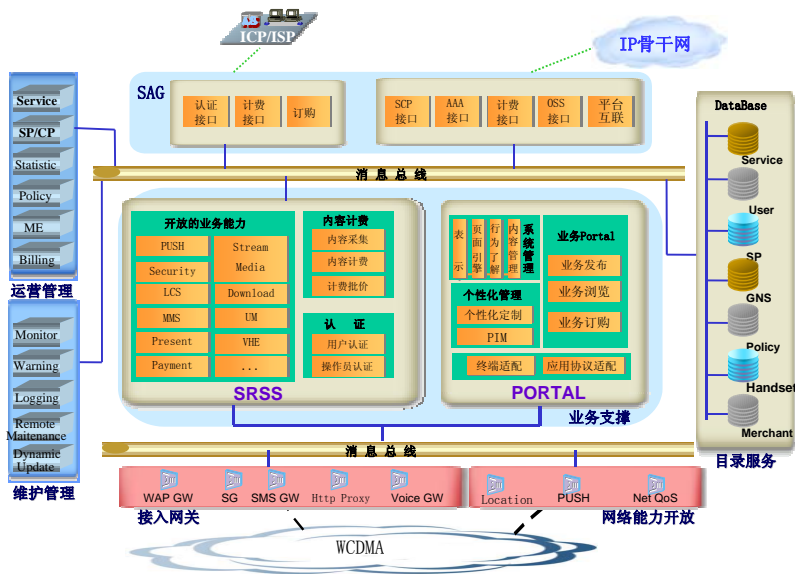
华为集成移动业务环境主要支撑移动互联网业务（开放的 CP/SP 业务接入及计费结算管理）、基于流媒体的视频、音频业务，多媒体消息，移动电子商务支付网关，移动电子商务，移动游戏，位置业务，统一消息，移动办公行业应用等业务。

华为集成移动业务环境充分考虑了可运营、可管理、可赢利的实现，基于无线门户的个性化定制，提供 CP/SP 业务的快速接入，并实现“一点接入，全网服务，一点结算”的一站式服务商业运营目标。

126. WCDMA 业务平台（或者说业务网关）具有哪些功能

答复：

3G 业务平台的结构如下图所示：



3G 业务平台在体系结构上具有以下特点：

- 系统组件化、结构化，功能/支撑部件能在线拆卸、在线加载；提供软总线的解决方案，提供组件的管理接口和调用/消息接口。
- 系统的伸缩性，在系统容量增大时可以通过增加服务实体（如进程）数目和主机个数的方式平滑扩容。
- 系统的开放性、规范性好，符合运营商的相关规范。

- 提供和网管系统以及 OSS 的接口。
- 系统的可维护性好，系统提供告警、日志、自动诊断等功能。

127. 介绍一下 3G 业务平台的界面规范？

答复：

第三代移动通信的业务包括智能业务及数据业务，因此业务平台的建设包含智慧业务平台和移动资料业务平台两个方面，下面分别就两个方面分别阐述：

1) 智慧业务平台标准化

智慧网从诞生起就有标准的协议支持，包括固定智慧网的 INAP 协议和移动智慧网的 CAMEL 协议。移动智慧网的 CAMEL 协议是欧洲电信标准研究所 ETSI 召集了几乎所有的端局主要生产厂商和各大移动运营商共同制定的，并一直在完善和发展之中。从最早的 CAMEL 1 的出台，到 CAMEL 2 的成功商用，现在 CAMEL 3 也已经成熟，已经能够满足支持 GPRS 网络和 3G 网络的智能业务的要求。现在 CAMEL 4 和 CAMEL 5 协议也正在制定和讨论之中。因此智慧网技术的发展是遵循一条标准化，完善化的道路发展的，它紧随承载网络的发展而不断增强其业务提供能力。

对于智慧网平台的各网元设备来说，在业界也有一个统一的设备标准，各厂家均要遵循这个统一的标准，可能各个厂家在实现机制以及业务提供能力上会有所差别。

2) 移动数据业务平台标准化：

移动数据业务平台是移动网络数据业务开展的业务控制、管理的集成环境，它为运营商提供一个业务运营和方便内容开发的系统支撑，是价值链构造的技术核心。

目前 3GPP 对数据业务平台的标准化工作处于发展和标准制定过程中，当前对 OSA、位置业务、MMS、SMS、WAP 等关于体系结构和业务工具方面的已经有相应的标准支撑(UMTS、WAP Forum、3GPP/3GPP2、ETSI、CWTS)，但整体来讲，对数据业务平台的标准规范工作不够系统和不完善，各厂商具体实施过程中互通性接口(如 ISP/ICP 与数据业务平台之间、数据业务平台与网络设备之间、数据业务平台内部各子系统之间、数据业务平台与数据业务平台之间、数据业务平台本身的业务规范、数据业务平台与终端适配之间等)存在差异性，因此互通性和兼容性是运营商业务部署前需要重点考虑的问题之一。

128. 业务管理平台对用户门户有哪些功能要求？

答复：

用户门户应该支持以下主要功能：

1) 用户注册：终端用户可以通过多种形式注册使用平台的服务(包括营业厅、WAP 方式、Web 方式、短消息方式等)。无论用户通过何种方式进行注册，一旦注册成功，平台会保存用户的相关信息，同时，平台自动把相关信息发布到其他相关的系统(如客户服务系统和营业系统等)。

2) 用户信息管理：用户信息包括用户基本信息、状态信息、帐户信息、个性化信息、订购的业务信息等。用户可以通过 WAP、Web、语音等多种接入方式对其信息实行自助管理。

- 3) 页面展现: 门户通过页面展现向用户提供当前可用的业务项目和内容信息。例如通过树状的分级菜单, 让用户能快捷明了地察看并使用业务, 通过整齐清晰的排版来组织内容和展示信息。
 - 4) 业务推荐: 门户根据用户的个人注册资料和业务排行榜情况向用户主动推荐用户可能感兴趣的业务。
 - 5) 界面适配: 根据不同的用户终端能力, 对界面进行一定的适配处理, 保证服务在用户终端上的表现质量。
 - 6) 业务收藏: 门户提供业务收藏的功能, 用户可以将一些常用的业务项目列入收藏夹, 以简化使用业务的操作步骤。
 - 7) 业务订购/退定: 用户可通过门户并结合平台的业务订购模块完成具体业务的订购/退定过程, 用户还可以对已订购的业务进行查询, 更改等操作。
- 用户门户要求规格统一, 能够向用户展现全网业务, 地方特色业务, 并提供到其它门户的链接, 以便用户订购异地的特色业务。

129. 会议电视和可视电话的区别? 可视电话的工作过程?

答复:

可视电话是个比较广泛的概念, 一般指 2 个点之间, 会议电视则是由多点参与的。无论是可视电话还是电视会议, 是不以承载方式来进行区分的, 在 PS 和 CS 都可以实现。现在广泛使用的电视会议大都承载在 IP 网上, 像我司的 ViewPoint, 以及 PS 演示用的会议电视。

目前正在调试的可视电话和电视会议都是承载在 CS 域 64k 透明业务上的, 可视电话分为 2 种: 3G 终端之间; 3G 终端与 IP 终端之间。如果单纯是 3G 终端之间的可视电话, 因网络侧仅提供透传功能, 所以 3G 终端实现的语音和图像的协议栈可以不是标准的。若 3G 终端与 IP 终端之间实现互通, 3G 终端必须使用标准的 H.324M 协议栈。MSC 还需要连接一个 GATEWAY, 实现移动终端 H.324M 协定栈与 IP 终端 H.323 协议栈的转换。

在实现会议电视时, 除需要 3G 终端、IP 终端外, 还需要控制多点的设备, 这些设备都是基于 IP 网的, 成熟的。H.324M 协议栈可以在 64K 带宽内实现语音信道、图像信道、控制信道等、图像可声音都有各自的压缩算法, H.324M 可以完成同步功能。

以上是 CS 域可视电话和会议电视实现方法, 若在 PS 域上实现 3G 终端与 IP 终端互通应该更简单。所演示业务, 会议电视使用的是 PS 域的业务, 使用带宽 384Kbps, 其中语音部分 64Kbps, 图像部分 256Kbps; 可视电话使用的是 CS 域的业务, 带宽 64Kbps(参考 Docomo FOMA 相关数据)。对接入网设备来说, 都只建立一条承载。

如果采用 H.324 协议, 则语音(Audio)、图像(Video)分别编码, 并加两者间延迟补偿差, 以保持语音与图像的同步。

130. MultiCALL 与多方通话关系如何?

答复:

MultiCall 是一个用户同时进行多种呼叫, 如打电话, 同时发传真, 邮件等; 多方通话指 A 用户登记了此业务后, B, C 等其它用户拨打 A 用户, A、B、C 用户同时进行通话的过程。

131. 综合预付费业务的主要功能和实现方式？

答复：

综合预付费业务是一种用户预先付费的业务，综合预付费用户除了可以使用移动网络的业务，还可以使用固定网络的业务。用户使用这些业务所发生的费用都从一个统一的帐户下实时扣除，并且用户可以通过充值卡和银行卡对这个统一帐户进行充值。

综合预付费的实现目的是要采用统一的用户帐户管理，对于业务触发并没有严格限制。

目前采用智能网实现综合预付费的方案主要有四种：

方案一，采用综合 SCP 同时支持 CAP 和 INAP 的触发；

方案二，采用两种 SCP 互通实现用户数据的综合，分别支持 CAP 和 INAP 的触发；

方案三，采用综合 SDP 互通实现用户数据的综合；

方案四，采用纯粹移动 SCP 方式，固定到移动的网关支持 SSP 业务交换功能。

132. 预付费漫游怎样实现机制如何？

答复：

目标网下预付费用户在漫游时，基于以下的基本原则实现业务漫游的业务触发：（对主被叫通用）

预付费用户信息：归属的 SCP（业务登记地）

业务逻辑实现点：归属的 SCP（业务登记地）

业务触发点：主被叫业务均由主叫所在漫游地的 MSC/SSP 发起，通过签约信息实现业务触发；

业务计费点：SSP 计费或（漫游地）数据业务平台计费；SCP 业务扣费。

业务充值/话费查询：通过接入码方式在主叫所在地的 SSP 实现对就近的 SCP 进行充值业务触发，该 SCP 与用户归属地的 SCP 完成费用信息数据交互，并最终实现业务充值和业务查询。

133. 移动智能网和固网智能网的主要区别？

答复：

移动智能网和固网智能网的区别主要在三个方面：

首先，移动智能网和固网智能网的业务触发方式不同。固网智能网通过用户拨打接入号码进行业务的触发，比如 800 业务。移动智能网通过用户的签约信息进行业务的触发，用户的智能业务签约信息存放在 HLR（归属位置寄存器）中，用户在使用移动智能网业务的时候不需要再拨打专门的接入号码，比如移动预付费业务；

第二点，移动智能网和固网智能网基于的协议不同。固网智能网基于 INAP 协议，移动智能网主要基于 CAP 和 MAP 协议；

第三点，移动智能网和固网智能网在网络结构上有所不同。移动智能网比固网智能网多了 VC（充值中心）这个设备，主要是考虑到移动用户移动性的特点，为完成异地充值而设置的设备。

带格式的：项目符号和编号

134. 主要的 3G 智能网协议有哪些？

答复：

目前国际上主流的 3G 智能网协议分为两种，分别是 CAMEL 和 WIN。CAMEL（移动用户增强逻辑的客户化应用）主要基于 GSM 以及 WCDMA 制式，定义了移动智能业务的实现机制和业务特性，标准化的工作主要由 3GPP 负责。WIN（无线智能网）主要基于 CDMA 以及 CDMA2000 制式，标准化的工作主要由 TIA/EIA、3GPP2 负责。

在 Rel99 及 Rel4 中，3GPP 根据承载网络的演进提出了 CAMEL 3，除继承 CAMEL2 的功能外，CAMEL3 主要支持：用户位置查询、移动管理功能、主叫显示改变、用户定制的被叫号码触发业务、网络定制号码触发业务、MO 短消息、GPRS 智能网服务等。CAMEL3 除了对 CAMEL2 的电路域的智能网业务作了强化及部分附加功能的补充外，作主要的是加入了对 GPRS 数据域的智能网的功能。

3GPP 从 2002 年开始在 Rel 5 中根据 IMS 的引入进一步提出了 CAMEL Ph 4，目前正在完善，CAMEL4 同样继承了上两个版本的智能网功能，并作了如下主要的增强：对优化路由功能的交互、用户位置信息的功能的增强、MT 短消息功能、用户数据管理的增强等。CAMEL4 只要是对 CAMEL3 的功能作了增强，以适应新一代的网络及更加增前的服务。

WIN（Wireless Intelligent Network）全称为无线智能网，是基于 CDMA 以及 CDMA2000 的智能网协议。WIN 协议即 CDMA 网络中的 MAP 协议。与原 IS-41.D 协议相比，WIN Phase II 新引入的一些 MAP 操作，用于 SCF 与 SCF/SSF/SRF 之间的通信。此外，WIN 还修改了某些原有 MAP 操作，并增加或修改了相应的参数定义。目前，TIA/EIA、3GPP2 正在进行 WIN Phase III 规范的制订。该阶段规范仍处于研究阶段，除已分配了正式标准号、确认为本阶段规范的 IS-843（目前仍处于草案研究阶段，规范号为 PN4818）外，各大制造商也在不断提交新的规范建议。与前 2 个阶段的 WIN 规范相同，WIN Phase III 也是针对具体业务制订的，目前提出的业务主要包括：基于位置的业务（LBS）、对窄带 CDMA 系统的移动数据预付费业务等。

带格式的：项目符号和编号

135. 3G 智能网相比 2G 智能网而言，新增了什么业务能力？

答复：

3G 智能网（3GPP：CAMEL3 协议）新增的业务能力如下表所示：

功能	业务能力	典型业务
电路交换呼叫控制功能	Q-CSI 增加 TDP Route Select Failure	实现单独用路由选择失败的业务
	签约信息 D-CSI	按前缀触发业务回归属地处理的业务，如叫车业务

	<u>签约信息 N-CSI</u>	拜访地开的根据接入码触发的业务，在拜访地处理
	<u>签约信息 VT-CSI</u>	拜访地被叫触发的业务，如彩铃业务
	<u>CallGap 操作</u>	大众呼叫、投票业务
分组交换控制功能	<u>新增签约信息 GPRS-CSI</u>	分组数据业务
SMS 控制功能	<u>新增签约信息 SMS-CSI</u>	实现短消息实时计费业务
移动管理功能	<u>新增签约信息 M-CSI</u>	欢迎业务、位置相关广告、位置跟踪业务
签约数据的控制与查询功能	<u>修改HLR上的签约信息数据</u>	支持用户签约信息地修改
用户位置的获取	<u>SCP 向 GMLC 查询用户位置</u>	用户位置查询

注：红色加下划线字体标记的为 CAMEL3 新增的特性

通过上表可以看出，3G 智能网具有强大的业务能力，相对 2G 智能网而言，在传统的语音业务方面新增了很多业务特性，使 3G 智能网在语音业务方面能够提供更加丰富多彩的业务；其次，3G 智能网新增了众多的数据业务方面的业务能力，比如对于用户 GPRS 上网业务的支持，对于用户短消息业务的支持，对于用户位置业务的支持等等。

136. CAMEL 在 R4 和 R5 阶段有何区别？

答复：

R4 阶段采用 CAMEL III 标准，R5 阶段采用 CAMEL IV 标准，CAMEL IV 和 CAMEL III 相比，主要区别如下：

特性	支撑的业务
1、CS域增加了CPH功能	1、会议电话 2、国际回呼 3、闹钟 4、电话付费 5、一号通
2、对SMS MT的控制，将SMS-CSI变化为两种：MO-SMS-CSI, MT-SMS-CSI, MO可对用户进行短消息计费。	1、对主叫发短消息计费。
3、移动性管理 (PS)	3、移动性管理 (PS)

137. 移动定位业务（LCS 业务）采用哪三种移动定位技术？

答复：

移动定位技术包括基于 Cell ID（小区识别）的定位技术、OTDOA（Observed Time Difference Of Arrival）定位技术和网络辅助的 GPS 定位技术。

Cell ID 定位技术

该技术的定位精度完全取决于移动台所处小区的大小，从几百米到几十公里不等。在农村地区，小区的覆盖范围很大，定位精度很差。而城区环境的小区覆盖范围较小，一般小区半径在 1~2km，对于繁华的城区，有可能采用微蜂窝，小区半径可能到几百米，此时 CELL-ID 的定位精度将相应提高为几百米。

Cell ID 基本上不需要对现有设备做很大改动，只要增加简单的信令接口就可以。

OTDOA 定位技术

该技术的定位精度相比 CELL ID 方法要高，但它的精度受到环境的影响，在郊区和农村可以将移动台定位在 10—20 米范围内；在城区由于高大建筑物较多，电波传播环境不好，信号很难直接从基站到达移动台，一般要经过折射或反射，下行导频信号的 TOA 也就出现了误差，因此定位精度会受到影响，定位范围约为 100—200 米。

OTDOA 的定位技术涉及的网络设备需要对现有设备及信令接口等作大量改动，包括 Node B、RNC 等承载网设备都需要做复杂的改动，改造成本较大。

A-GPS 定位技术

在可以忽略多径效应的开阔的环境中，如城郊或乡村，该技术的定位精度能够达到 10m 左右甚至更优；如果移动台处于城区环境，无遮挡并且多径不严重，定位精度将在 30~70m 左右；如果移动台在室内或其他多径和遮挡严重的区域，此时移动台难以捕获到足够的卫星信号，A-GPS 将无法完成定位，这是它的最大局限性。

A-GPS 定位技术需要另外建设相对独立的 GPS 参考网；还需要在 RNC 增加对 GPS receiver 的接口模块和 SMLC，通过 IP 网与 GPS 参考网相连。

138. 初期定位业务主要有哪些？这些业务对定位精度有什么要求？

答复：

A. 找朋友

用户通过 Portal 或直接进行的经过授权的位置查询服务，通过查询，能够获得查询对象的精确位置信息；

B. 查找最近

用户能够通过各种终端查询附近的地理信息，例如加油站、餐饮、医院、宾馆的方位和距离以及公交信息等。

C. 基于位置的信息查询 (LBIS)

用户通过拨一个固定的接入号码进入信息系统，系统给用户送出供选择的信息清单，在用户作出选择后，系统给用户送来与用户所在位置相关的信息。包括：

本地商务信息： 银行/ATM、优惠商品/服务、商业新闻等；

交通信息： 加油站、停车场、交通路况等；

公交车信息： 所选线路的预计到达时间等。

D. 紧急呼叫 (E911)

通过这项不可屏蔽的功能，移动网络能够迅速完成对终端用户的定位，并将定位结果传送到紧急救援部门进行处理。

E. 合法跟踪与资产管理 (FAM)

允许有合法权限的跟踪者跟踪手机用户的位置和状态、手机用户使用业务码向跟踪者报告其状态信息，跟踪者还能向被跟踪者传递电话呼叫、语音邮件、短消息等信息，并支持通过接入码方式进行话音查询，用短消息返回查询结果。典型的应用包括：销售商跟踪其雇员或自动售货机的位置及状态、父母了解子女的位置等。

F. 基于位置的计费 (LBC)

对用户的计费同用户当前所在的位置相关，这些位置是用户日常生活和工作所在区域，只要用户签约这些区域，即可得到这些区域中优惠的通信费率，用户可以是个人用户或集团客户。

对个人用户

可按时间和区域灵活定义签约优惠区域

提供用户在商场、高尔夫球场、娱乐场所等的优惠费率

对商业团体用户

提供校园、工作区、商务区等的团体优惠费率

对商业团体优惠的业务可包括 FPH 等

G. 基于位置的增强呼叫路由 (ECR)

ECR 是基于位置的话音业务，能够将呼叫转接到和移动用户当前位置相关的目标被叫用户。例如：用户拨打 #XXX 则呼叫

会被自动转接到最近的加油站，或者呼叫转接到最经济的路由上去，转接的规则可以由用户通过 SP 进行定制。

H. 基于位置的广告

通过用户同广告提供商或者商家签约定制广告，基于位置的广告业务能够在适当的时间和地点进行广告的触发推送，从而实现广告的基于方位的定向发送，能够大大提高广告的命中率，从而降低广告的发行业务成本。

I. GIS 增值信息服务

针对众多的商家对 PUSH 移动广告的需求，由商家向运营商付费增加企业的促销信息、订购链接等，实现现有 GIS 信息的扩张与增值，从而将普通的 GIS 数据库改造为第五媒体——“位置媒体”，再现移动黄页模式的魅力。

139. 通过 Cell-ID 方式的定位过程中 HLR 如何找到了 MS

答复：

HLR 收到用户信息请求 (PSI-REQ) 后，如果不需要当前位置信息，按原来的处理 (向 VDB 取用户状态信息后直接报告给 HLR)；如果需要当前位置信息，发起寻呼过程获取该用户的当前所在 SAI/LAI/GCI，向 VDB 插入此 SAI，向 VDB 取用户信息 (用户状态等)，根据已经获得的 SAI，到 DB 查询得到其

所对应的地理坐标信息（经纬度），向 HLR 响应用户信息请求结果。然后由 HLR 返回给 GMLC。

140. 针对 3G 的商用定位业务是否与 2G 有不同？

答复：

3G 商用定位业务相对于 2G，从业务层面没有明显不同。但定位能力上的不同和网络基本能力上的不同将带来两个方面的差异：

1. 终端的 AGPS 能力应当成为基本能力，定位精度大大提高，网络与终端配合有完整的解决方案，定位的精度和定位时间上都比从前有明显的改善；
2. 网络带宽的改善将极大的促进移动数据终端种类和移动数据应用的丰富，使得位置服务成为基本的需求，并且与其它（如图像、视频）媒体相互配合将衍生出很多有特色和吸引力的增值业务，这些是 2G 无法做到的。

141. 运营商开展定位业务的盈利模式是什么？

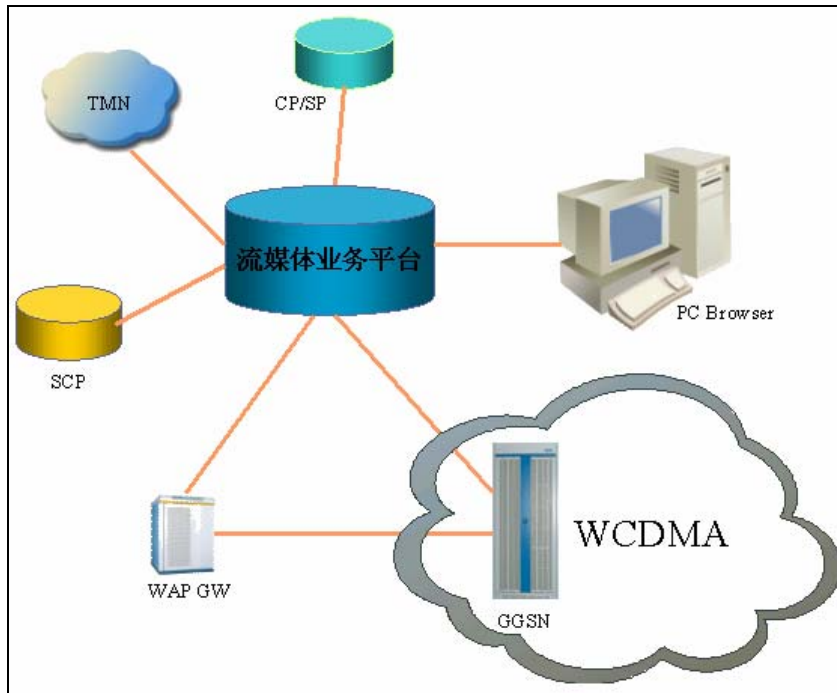
答复：

1. 提供 A. 找朋友 D. 紧急呼叫 (E911) F. 基于位置的计费 (LBC) 等基本的位置服务（基本没有很多的位置信息增值应用）直接获利；
2. 通过 GIS 厂商获得位置增值信息，通过 ICP 包装为各种各样的品牌业务供用户订购，从中分成获利，类似短消息赢利的模式，移动运营商仅提供基本的定位能力，至于最终业务包装出来价格是有差异的，最终消费者订购的是服务而不是定位能力了，个性化的服务在移动数据的初期移动运营商是做不好的，需要依靠 ICP 提供。

142. 提供详细的 Video Streaming 解决方案

华为 WCDMA 设备支持流媒体业务，结合流媒体业务平台，华为公司可以提供完整的 WCDMA 流媒体业务方案。

华为流媒体业务平台支持标准的 RTP/RTCP 协议，提供高性能自适应带宽和业界广泛使用的 MPEG-2/4 的技术，适用于音频、视频编解码，并提供丰富的业务接口，接入各类媒体、业务提供商共同开展基于流媒体的业务。能够支持单播、多播业务并支持适用于流媒体技术的多样的计费策略，提供了完善的数字版权管理等。华为流 WCDMA 媒体业务实现方案的逻辑组网图如下所示：



流媒体业务方案需要 3G 终端的支持。

143. 移动流媒体业务有哪些类型的应用？

答复：

流媒体应用形式可以简单分为三类：点播型应用、直播型应用和会议型应用。

点播型应用：点播型应用中，一般点播内容存放在服务器上，根据需要进行发布。在同一时间可多点点播相同或不同的节目，即多个终端可在不同的地点、不同的时刻，实时、交互式地点播同一流文件，用户可以通过门户查看和选择内容进行点播。根据用户的需要，点播过程中还可以实现播放、停止、暂停、快进、后退等功能。

直播型应用：直播服务模式，用户只能观看播放的内容，无法进行控制。

会议型应用：会议型应用类似于直播型应用，但是两者有不同的要求，如双向通信等。这对一般双方都要有包括媒体采集的硬件和软件，还有流传输技术。会议型的应用有时候不需要很高的音视频质量。

144. 影响移动流媒体应用的因素有哪些？

答复：

影响移动流媒体应用的因素包括媒体编码处理和流技术、客户端/服务器技术、协议与标准的支持、应用的网络环境。另外该应用同样还要有一定的专用系统的支持，如管理技术和安全技术等。

媒体编码和处理技术主要是指音频和视频编码、编辑以及同步技术，还包括差错恢复和差错掩盖等后处理技术。编解码技术要解决的问题是如何进行高效编解码，包括高质量的高压缩比算法和快速的编码器，还有一定的纠错性能的要

求。不同的流媒体服务要求有不同的编码器性能，如点播服务主要考虑数据量，需要高质量的高压缩比算法；直播服务的编码速度更为重要，要求实时编码。视频编码还应该考虑网络的适应性。

客户端/服务器技术包括 QoS（服务质量）保证机制、缓冲技术和提供交互等。服务器方面还包括分级存储、高吞吐量和具有一定差错恢复能力的存储系统，而客户端还要采用后处理技术以提高质量。通常人们通过专用协议提供的功能，利用反馈信息了解网络参数的变化情况，并进行 QoS 控制。

流媒体技术采用相应的传输协议、控制协议、系统协议以及媒体编码标准等。通常流媒体系统中使用的传输协议有 RTP/RTCP, UDP/IP, TCP, RTSP, 还有一些公司自己开发的专用协议。媒体标准方面现在比较流行的是采用 MPEG-4 进行媒体编码，而在音频方面，通常采用的是 MPEG 里面的音频标准 MP3 和 AAC（先进音频编码）等。

应用网络环境指流媒体应用支持的网络和接入方式。移动流媒体业务一般通过终端接入网络，终端对移动流媒体业务推广和使用具有决定性的影响。

实用和商用的系统中还需要管理技术和安全技术的支持，通常包括网络安全、准入控制、用户账户管理和计费等功能。

145. 移动流媒体业务有哪几种传输方式？

答复：

流媒体的传输方式有两种：顺序流传输（Progressive streaming）和实时流传输（Real-time streaming）。

顺序流方式：顺序流传输方式是顺序下载，边下载边播放前面已下载的部分，顺序下载方式不具备交互性。顺序流方式是早期在 IP 网上提供流服务的方式，通常采用的是 HTTP（超文本传输协议）通过 TCP 发送，用标准的 HTTP 服务器就可以提供服务，不需要特殊的协议。除了要忍受延迟外，因为是无损下载，所以播放的质量比较高，网络状况的影响基本上表现在等待时间上。顺序流传输方式的缺点是不适合传输比较长片段的媒体，也不提供随机访问功能。

实时流方式：在实时流传输方式下流媒体能够实时播放，并提供 VCR 功能，具备交互性，可以在播放的过程中响应用户的快进或后退等操作。一般来说，实时流方式需要专门的协议如 RTSP，还需要专用的流媒体服务器。由于是实时播放，网络的状况对播放质量的影响表现得比较直接。当网络阻塞和出现问题的时候，分组的丢失导致视频质量变差，播放出现断断续续甚至停顿的现象。实时流方式的优点是具有更多的交互性，缺点是需要特殊的协议和专用的服务器，配置和管理更为复杂。

146. 移动流媒体业务使用哪些特有的应用和控制协议？

答复：

流媒体使用的特有的应用和控制协议有 RTP/RTCP、RSVP、RTSP。

实时传输协议（RTP）和实时控制协议（RTCP）：RTP/RTCP 是基于 IP 的应用层协议，支持实时数据（音频、视频流）的传输，其思想是传输实时数据的同时发送一些关于传输和接收的质量的反馈信息，这两个任务分别由 RTP 和 RTCP 完成。RTP 提供一些机制用于进行时间重建、定时、丢包检测和重排序。RTP 支持单播和组播，可用于单向传输也可用于双向业务，但是 RTP 本身不提供如何实时传输的机制，也不提供可靠的流阻塞控制，而是通过与

RTCP 和 UDP 的配合,使传输效率达到最优化。RTP 是一个协议框架,对于新的负载类型格式和新的软件是开放的。通过增加新的框架和负载类型,RTP 可以更好地支持新的数据格式和新的应用。RTP/RTCP 为传送实时数据提供需要的功能和控制机制,但是其本身不负责高层的任务,如重排序和同步,这些由应用程序完成。

资源预留协议 (RSVP): RSVP 允许数据接收方为数据流请求特殊的端到端 QoS。实时应用使用 RSVP 在路由器上预留必要的资源,这样在传输的时候可以得到所要求的带宽。RSVP 用于设置网络资源的预留,在预留过程并没有进行数据传输也不提供服务质量,而是通过预留保证在传输的时候网络资源可得到充分利用。RSVP 流程是单一的,不区别发送方和接收方。RSVP 支持组播和单播,并适应变化的成员个数和路由。使用 RSVP 要求传输路径上的节点都支持 RSVP,这很难得到保证,所以流应用一般不使用 RSVP。

实时流协议 (RTSP): RTSP 是一个应用层协议,利用 RTSP 可以在服务器和客户端之间建立并控制连续的音频媒体和视频媒体流,进行服务器和客户端之间的“网络远程控制”,提供类似 VCR 的音频和视频的远程控制功能,如暂停、快进、倒带和直接选择位置等功能,但是 RTSP 要在独立于数据的通道中进行传输。RTSP 支持单播和组播,提供选择传送通道的方法,可以选择 UDP、组播 UDP 和 TCP,而低层的传输机制依赖于 RTP 或 TCP。RTSP 与低层的协议(如 RTP、RSVP)一起协调运行,提供完全的流服务。RTSP 是有状态的、对称的协议,RTSP 服务器维护会话状态且 RTSP 中媒体服务器和客户端都能发出请求。RTSP 的语法和操作与 HTTP 相似,使用专用于音频和视频的类似于 HTTP 中的 URL。

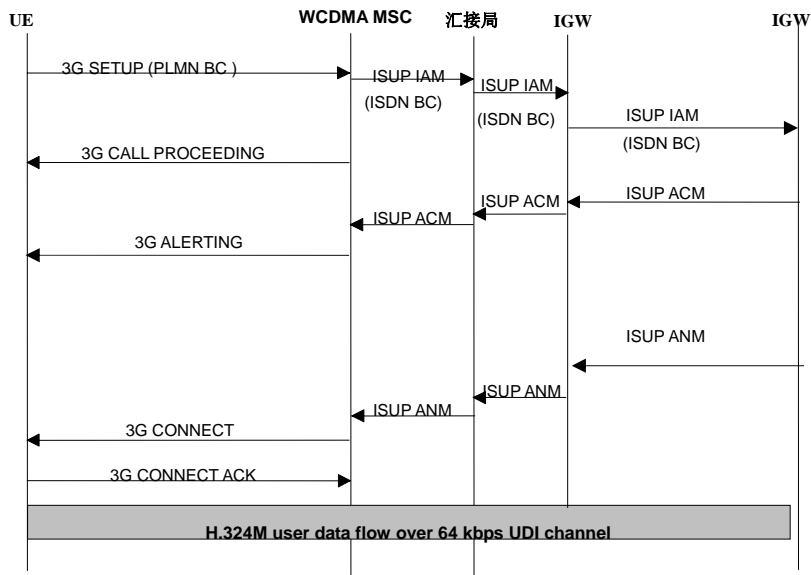
147. 电路域视频业务的业务流程。

对于 3G 手机之间的可视电话互通,其过程与普通的语音呼叫基本一致。主要是在 SETUP 消息中的承载类型不一致。以国际间进行可视电话互通为例进行介绍(最复杂情况)

- 1) 3G 手机发起可视电话呼叫,被叫号码为一国际号码类型“00+国家号+XYZ...”;
- 2) WCDMA MSC 进行被叫号码分析,选定出局中继电路;同时,完成 PLMN BC 到 ISDN BC 的转换,通过 ISUP 信令,向汇接局发起呼叫接续;
- 3) 汇接局通过 ISUP 信令,将呼叫接续到国际接口局;国际接口局将呼叫接续到被叫运营商的国际接口局;
- 4) 被叫运营商国际接口局通过 ISUP 信令将呼叫接续到被叫运营商汇接局;运营商汇接局再直接将被叫号码送到被叫所在的 MSC;
- 5) 被叫所在的 MSC 发起取路由信息过程;发起分配漫游号码并返回漫游号码;
- 6) 被叫所在的 MSC 发起到用户的 MTC 呼叫,接通可视电话。

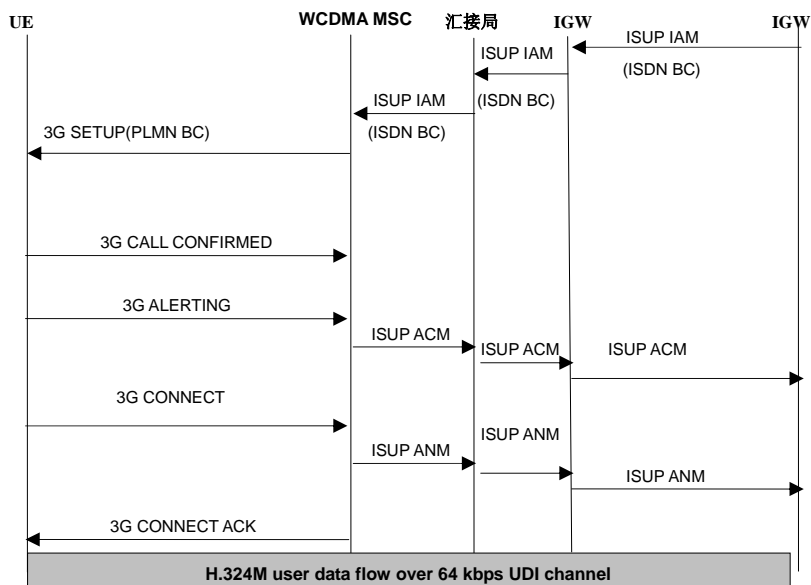
具体的信令接续流程如下:

- 1) UE 始发信令流程:



注：WCDMA MSC 将 PLMN BC 转换为 ISDN BC。

2) UE 终结信令流程



148. 电路和分组多媒体业务应用实例介绍

答复：

多媒体业务包括电路型实时多媒体业务、分组型实时多媒体业务和 IP 阶段的多媒体业务。

电路型实时多媒体业务应用举例：

实现 WCDMA 可视电话终端与 PLMN 或 PSTN、ISDN 网络的可视电话终端之间的多媒体可视电话通信。（一般使用 H.324M 协议）

分组型实时多媒体业务应用举例：

实现分组域上的 点到点媒体会话和多点间媒体会议。（一般使用 H.323 协议）

非实时多媒体短消息业务，也就是 MMS 消息业务

IP 阶段多媒体业务应用举例：

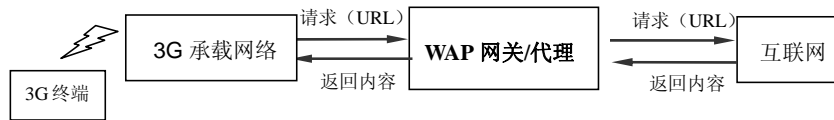
属于 R5 阶段的应用，采用 SIP 协议。

149. WAPGW 可以提供哪些业务类型？

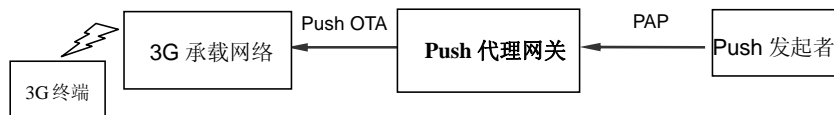
答复：

从用户的角度出发和 WAPGW 在业务中承担的任务来看，WAP 业务可以分为如下几类：

浏览类业务（Pull）：浏览类业务是基本的移动互联网业务。该类业务的特征是通过用户通过终端内置的 WAP 浏览器查看从服务器收到的内容信息，此过程中用户可以在不同的页面之间跳转，或执行相应的业务操作。在业务流程中服务器端将根据用户的请求，返回页面内容，包括 WML/XHTML（WML2）页面，图片、音频、视频等各种媒体文件类型。WAP 网关需要完成对协议的适配、DNS 代理、内容缓存等功能。



推送类业务（Push）：Push 类业务包括各类通知、订购类业务、移动广告等由网络侧主动发起的业务。该类业务主要以 Push 技术作为实现方法，增值服务提供商可以主动推送数据到用户终端，而无需用户端先发起请求。为支持 Push 类业务，WAP 业务系统中必须包含 PPG（Push 代理网关），通过 PAP 协议与增值服务提供商即 Push 发起者交互，并通过 Push OTA 协议（详见 WAP-235-PushOTA-20010425），将内容发给用户终端。



下载类业务：WAP 下载类业务是类似于目前互联网下载服务的一种移动增值业务。供下载的内容可以来自于增值业务提供商，或运营商的下载业务发布系统。内容类型可以包括图片、铃声、JAVA 应用、音视频文件等等。WAP 网关负责与下载服务器建立 HTTP 连接，并通过无线 HTTP 协议将数据传送至用户终端，同时 WAP 网关还将完成必要的业务控制。下载过程完成后，用户终端将负责数据的存储和运行，完成业务的最终表现。下载类业务可以通过 Pull 流程或 Push 与 Pull 结合的流程来实现。

传输类业务：WAP 业务同时也为其他移动数据业务提供数据传输服务，例如 MMS 业务的发送和提取。WAP 网关作为移动数据业务网络的接入网关，将负责获取用户的 IP 地址、MSISDN、接入方式、UA Prof 等重要用户信息，并转发给业务网络中的其他网元。

150. 什么是交互式短信业务？

答复：

通常的交互式短信指客户和 ICP 之间的短信对话，它在短信聊天和游戏中大量使用。交互式短信实际上还是独立的上行和下行短信。另外一种交互式短信属于非结构化补充业务(USSD)，而 USSD 是一种基于 2G 网络的新型交互式数据业务，由于 USSD 在物理承载层提供会话通道，无需进行存储转发，因此与 SMS 相比有更高的保密性和更好的交互性，且响应速度更快。可以开展多种特色业务，如信息门户服务，即时股票、新闻点播；手机预付费充值、话费查询；在线交互游戏、广告发布和市场调查；电子商务小额交易以及企业信息管理等等。

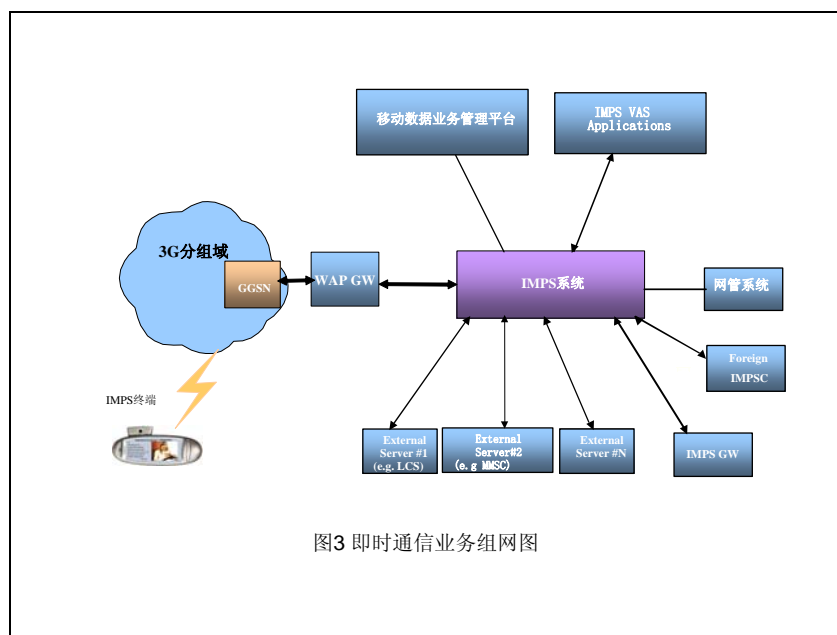
151. 什么是即时通信？

答复：

即时通信业务的目标是提供一个即时消息的解决方案，支持不同种类的终端（PC、移动电话通过 WAP、SMS、Wireless Village、以及 PDA），具有与其他即时消息业务（MSN Messenger，Yahoo! Messenger，AOL）和产品互通兼容的能力，并且能够方便的集成到现有网络中，使终端用户能够在任何地方、任何时间使用任何终端相互之间保持联系。

另外即时消息系统需要提供与其他主流即时消息业务的连接，使终端用户能够综合所有即时消息的账号和功能，通过实现 SIP/SIMPLE 等协议规范完成互通。

即时消息系统实现如图所示：



152. 综合 VPN 业务的主要功能？

答复：

综合 VPN 业务综合了移动 VPN 业务和固网 VPN 业务的特点，把移动用户和固定用户纳入一个 VPN 集团，在公用陆地移动通信网（PLMN）和公用固定电话网（PSTN）上建立一个综合的逻辑专用网，通过各种方式方便企业、集团用户在群内进行相互联系，同时对用户与集团外用户的通信以及每个月的费用都有一定的限制，可以使企业、集团用户灵活地控制每个员工的通信权限和支付的费用，方便他们的管理工作。目前综合 VPN 业务的发展方向是：面向移动网络、固定电话网络以及固定数据网络这三种企业常用网络提供全方位的服务。

153. 不同类型的业务对时延的要求有哪些不同

答复：

Interactive class 和 Background class 没有严格的时延要求，而且都是 PS 域的业务。Conversational class 和 Streaming class 有时延要求，但他们并不是一定通过电路交换实现的。其中 Conversational class 在分组域实现的标准是 ITU-T Rec. H.323 和 IETF SIP。典型的应用是 VoIP。Streaming class 的 PS 域不明确。

因此，严格地说，没有严格的时延要求的业务肯定是 PS 域的业务，但有时延要求的业务不一定是 CS 业务。CS 业务都是有时延要求的业务，但 PS 域的业务不一定没有时延要求。但是现在大多数的厂商（包括华为）实现的时候都是把前两种业务用电路交换实现。

下面是每种类型的业务的典型例子：

- conversational:

语音 可视电话 视频游戏

- streaming:

流式多媒体 网页广播 视频流点播

- Interactive:

网页浏览 网络游戏 数据库检索 位置业务

- background:

电子邮件 SMS 测量记录的接收 电子明信片

154. 业务组合、业务捆绑、业务融合的含义是什么？

答复：

业务组合

业务组合是在能力服务层面，把几个各自使用能力服务器的服务组合成为一个综合性的服务。例如：运营商在 SP 提供的服务中，把提供定位、MMS、WAP 和流媒体的几个服务组合成为：用户通过 WAP 访问 SP 提供的服务，查询附近电影院的最新电影信息，SP 服务需要访问运营商提供的 GMLC 位置服务器查询用户的位置，根据用户的位置信息确定其附近的电影院，将电影院的位置

地图通过 MMS 发送给用户，并可以提示用户选择流媒体的方式进行电影的预览。这个业务属于一个典型的组合业务。根据不同 SP 开展业务的需求，SP 可以使用运营商提供的各种业务引擎能力进行组合，为用户提供丰富的个性化的组合业务。

业务捆绑

业务捆绑主要体现在计费优惠层面，用于市场销售的手段和策略。业务捆绑可以由 SP 自身提供，SP 将自己的多个业务进行捆绑，提供套餐，用于新业务的促销和市场销售策略，例如新浪网提供的新闻和天气预报的业务捆绑。业务捆绑也可以由运营商提供，运营商可以在计费优惠层面，把几个 SP、CP 提供的服务打包（运营商需要与 SP 或 CP 取得一定的协议），运营商定义新的优惠资费（也叫做套餐），形成一个新的服务、新的价格策略提供给用户，例如运营商可以打包提供新闻业务的套餐服务，可以将不同 SP 的服务通过优惠手段进行打包，创造运营商的品牌。

业务融合

业务融合是在网络层面，把不同网络 PS、CS 的业务进行融合。例如视频电话业务，从网络融合的角度，需要将宽带网视频电话、移动视频电话、ISDN 视频电话进行融合，使不同的终端能够互通，使业务能够在不同的网络中融合。需要网络融合的业务很多，包括：视频电话、视频会议、智能网增值业务（综合智能网）、短消息（固定、小灵通、移动终端）、MMS（固定、小灵通、移动终端、PC 用户）、即时消息（固定、小灵通、移动终端、PC 用户）、游戏业务（固定、小灵通、移动终端、PC 用户）、下载业务、支付业务等等。作为多网络的运营商，在不同的网络上都要提供各种增值业务，因此考虑业务的融合，对不同网络提供统一的服务，是多网络运营商在建设增值业务时应该也必须考虑的问题。

155. 什么是 workflow 机制？workflow 机制在业务管理中如何应用？

答复：

所谓 workflow 就是指一类能够完全或部分自动执行的经营过程，根据一系列过程规则，文档、信息或任务在不同的执行者之间传递、执行。workflow 最大的作用就是实现了 workflow 的自动化，提高办事效率，降低生产成本。

目前，workflow 机制的实现方式有两种：一种是按照 workflow 参考模型的规范标准完全通过自行研发的方式来实现；另一种是遵循 workflow 参考模型组件与接口的规范标准，利用现成、通用的产品，通过系统集成的方式实现。前一种方式开发出来的系统针对性强，但如果流程复杂，往往需要大量的投入，成本高、周期长，后期维护工作比较复杂，该方式较适用于 workflow 种类少，流程简单的情况；后一种方式实现起来通用性强，可以博采众长，有广泛的技术支持，且能和多种办公系统（如 Notes）互通，但价格相对较贵，特别适用于流程种类复杂，变化多的情况。

在业务管理平台中，为了实现对 workflow（如 SP 审批流程、业务审批流程、投诉流程等）的监控，提高工作效率，需要采用 workflow 机制。但在平台实施的初期，用户管理、CP/SP 管理、业务管理流程相对固定，且 workflow 数量较少，可采用自行研发的方式；但在后期，随着业务的极大丰富，需要维护的 workflow 繁多，可以考虑系统集成的方式来实现 workflow 机制。

156. 什么是 BREW?

BREW（无线二进制运行时环境）是一个端到端的解决方案。完整的 BREW 解决方案包括为开发商提供的 BREW SDK（软件开发包）；为设备厂商提供的 BREW 应用平台和移植包；以及由移动运营商控制和管理的 BREW 发布系统（BDS）。

对手机而言，BREW 平台的功能是与嵌入芯片的操作系统的接口。BREW 启动、终止、暂停、重启各种应用以及向应用发送各种事件。它也允许用户对他们手机上的应用用户化。用户即可以通过空中接口下载他们需要的应用，也可以删除他们不喜欢的应用。

BREW 平台为发展商编写应用提供了一个简单的标准化平台，让一种应用在多种不同的手机上运行。BREW 平台解放了发展商，使他们不必去了解每一部手机的操作系统细节。BREW 还为发展商方便地发布他们的应用以及从应用中获取收入提供了一条途径。

BREW 让运营商通过空中下载的方式向他们的客户提供应用。BREW 分发系统还帮助运营商管理 BREW 应用的鉴权、分发和计费。最后，BREW 应用需要通过严格测试的过程，以保证应用的发布不会意外地或故意地破坏他们的网络。

157. 什么是 MMS

MMS 是 Multimedia Messaging Service 的缩写，中文意为多媒体短信业务，是按照 3GPP 的标

准（3GPP TS 23.140）和 WAP 论坛的标准（WAP-206 和 WAP-209）有关多媒体信息标准开发的最新业务。它最大的特色就是支持多媒体功能。多媒体短信业务在 GPRS 网络或 cdma2000 1X 网络的支持下，以 WAP 无线应用协议为载体传送视频片段、图片、声音和文字。支持语音、因特网浏览、电子邮件、会议电视等多种高速数据业务，实现即时的手机端到端、手机终端到互联网或互联网到手机终端的多媒体信息传送。

158. MMS 与 SMS、EMS 的区别

(1) SMS 是最早的短信业务，是现在普及率最高的一种短信业务。

目前 SMS 只是在手机内建立一段文字后再发送给朋友，简单方便易用，这种短信的长度被限定在 140 字节之内。SMS 以简单方便的使用功能受到大众的欢迎，却始终是属于第一代的无线数据服务，在内容和应用方面存在技术标准的限制。

SMS 采用存储转发机制。SMS 传送数据包的工作由移动网络中的短信中心而不是终端用户来完成，如果用户不在服务区内，短信就被存储在短信中心，等用户出现之后再转发给他。另外采用传递确认机制。在电路交换数据环境中，连接是端到端的，所以用户能够知道连接是否完成，以及数据传递的情况，但在 GPRS 环境中，附属于 GPRS 承载体的终端是“永远在线”的，它在任何时候都准备透明地(相对于用户而言)传送或接收数据，这样一来，检查数据包是否发送成功的任务就落到了用户头上，对于每一次分组数据业务，其相应的成本也会比 SMS 高。

(2) EMS 增强短信服务，SMS 增强版本，是 SMS 向 MMS 的跳板。

EMS 的优势除了可以像 SMS 那样发送文本短信之外，还可发简单的图像、声音和动画等信息，仍然可以运行在原有 SMS 运行的网络上，发送途径和操作也没有差别。该标准属于开放式的，任何对 EMS 感兴趣的第三方公司或个人都可以在此平台上开发应用软件和服务。

EMS 能够将简单音调、图片、声音、动画、文本集成到一起，然后在 EMS 手机上显示，例如，当短信中出现感叹号时演奏相关的音调，或者把简单的黑白图片和文本及声音效果同时展示出来。

EMS 是 SMS 的增强版本，也使用信令信道，通过短信中心存储和转发短信，实现原理也比较相似，无须对基础网络进行升级。从 SMS 向 EMS 的升级是透明的，实施 EMS 对现有的短信中心几乎没有任何影响。

(3) MMS 意为多媒体短信业务。

MMS 在概念上与 SMS 和 EMS 非常相似，可以理解为是 SMS 向多媒体的演进。但与 SMS 和 EMS 不同的是，MMS 对于信息内容的大小或复杂性几乎没有任何限制。MMS 不但可以传输文字短信，还可以传送图像、影像和音频，因此，MMS 带来最大的变化是各运营商可发展更多元化的移动通信服务。MMS 既可收发多媒体短信，还可以收发包含附件的邮件等。而从用户角度来看，多媒体应用将是吸引他们使用的关键。

从技术上来看 MMS 是封装在 WAP 协议之上的高层应用程序(注意：这里仅仅是协议的封装，并没有出现 WAP 浏览器本身)，利用这种高层应用程序可以实现包括图像、音频信息、视频信息、数据以及文本等多媒体信息在内的信息传送。多媒体短信与原有的普通短信比较，除了基本的文字信息以外，更配有丰富的彩色图片、声音、动画等多媒体的内容。通过 MMS，手机可以收发多媒体短信，包括文本、声音、图像、视频等，MMS 支持手机贺卡、手机图片、手机屏保、手机地图、商业卡片、卡通、交互式视频等多媒体业务。

MMS 能够自动快速传送用户创建的内容。它主要以接收者的电话号码进行寻址定位，这样 MMS 通信可以在终端之间进行。同时 MMS 也支持 Email 寻址，因此信息可以在终端和 Email 之间传递。

159. MMS 业务应用

(1)MMS 可以用于以下用途：

E-Mail:

电子贺卡：

新闻和影视片段：

广告

语音信箱

铃声和图片下载

电子地图等

(2)从业务类型角度，MMS 业务可以分为以下三类：

1)终端到终端的 MMS 业务：

由 MMS 终端发起，发送到 MMS 终端的服务。手机终端合成多媒体短信后，可以向网内的所有合法用户发送多媒体短信。同时接收方用户可以接收多媒体短信。

2)终端到应用的 MMS 业务：

由 MMS 终端发起，发送到其他消息系统（如电子邮件系统）或增值业务提供商（VASP）。

3)应用到终端的 MMS 业务：

由其他消息系统（如电子邮件系统）或增值业务提供商（VASP）发起，发送到 MMS 终端的服务。

(3)MMS 业务过程分为以下四个步骤：

1)发送者发送消息

- 消息发送者根据接收者号码向接收者发送消息。
- 终端设备包含 MMSC 的相关信息，把消息内容发送给 MMSC。
- MMSC 回应发送者，发送者终端显示“消息已提交”。

2)MMSC 通知接收者

- MMSC 使用向接收者发送一条指示消息。

3)接收者获取消息

- 接收者的终端取回来自 MMSC 的 MMS 消息。
- 接收者的终端会显示“消息已收到”，并通知 MMSC。

4)MMSC 告知发送者已发送

- MMSC 告知消息发送者消息已发送。发送者终端显示“消息已发送”。

160. MMS 网络基本结构

移动多媒体信息业务系统涵盖了多种类型的网络，并可以集成这些网络中现有的信息业务系统。在软、硬件的准备上除了可以接收 MMS 的终端外，还需要 MMS 中心、WAP 网关、数据库服务器、增值服务(VAS)等。

(1)多媒体信息中心(MMSC)

在整个在多媒体信息业务环境(MMSE)中，多媒体信息中心(MMSC)是系统的核心。由 MMS 服务器、MMS 中继、信息存储器和数据库组成。MMSC 是 MMS 网络结构的核心，它提供存储和操作支持，允许终端到终端和终端到电子邮件的即时多媒体信息传送，同时支持灵活的寻址能力。

MMSC 是将 MMS 信息从发送者传递到接收者的存储和转发网络元素。MMSC 的概念与 SMSC 相似，即服务器只在查找接收者电话的期间存储信息。在找到接收电话以后，MMSC 立即将多媒体消息转发给接收者，并且从 MMSC 删除此消息。由于 MMSC 在能够发送的情况下不存储消息，因此它不是一个邮箱服务器。MMSC 是提供 MMS 服务所需的一个新的网络元素。由于传输容量和界面需求都不同，SMSC 的软件不能直接升级到 MMSC。另外，MMSC 需要运行很多连接其它网络（如 Internet）接口，以及提供增值服务所需的外部应用接口，MMSC 还应具备到 Email 的接口。

(2)WAP 网关

尽管用户对 MMS 的使用与 SMS 类似，但是 MMS 不能在 SMS 的传输信道进行传送，SMS 的传输信道对于传送多媒体内容来说太窄了。在协议层，MMS 使用 WAP 无线会话协议（WSP）作为传输协议。为了在 MMS 信息传输中使用 WAP 协议，需要一个 WAP 网关连接 MMSC 和无线 WAP 网络。

有些制造商的 MMSC 使用集成的 WAP 接口连接无线数据网络。而且在服务开通之初，由于流量比较低，运营商网络中现有的 WAP 网关

仍然可以使用。为了使运营商能够应付逐渐上升的 MMS 流量，MMS 传输可使用专门的 WAP 网关。

(3)数据库服务器

数据库使用户和运营商能够有效提供、控制和管理增值服务。数据库服务器应具备较高的运行速度，并且有经过优化的快速网络设备来读取数据请求，保证 MMS 各个网络元素能够平等的共享用户的数据库信息。MMS 数据库服务应能按照每个人的需要和爱好进行定制。

(4)增值服务（VAS）

包括多媒体终端网关、多媒体电子邮件网关、信息传递网关和多媒体语音网关等。

161. MMS 业务标准，业务开展，现状

(1)标准情况

当前 MMS 的协议由两大组织合作参与：3GPP(3GPP2)组织和 OMA 组织（WAP 论坛）

3GPP 从业务要求和功能角度定义了 MMS，但是并不涉及到具体如何实现，3GPP2 基本上与 3GPP 一致，但更多的是候补的性质。

WAP 论坛定义了基于 WAP 的 MMS 实现，偏重于终端的接口。OMA 代替了 WAP 论坛，最新的标准都由 OMA 制订。OMA 基本上是完整的 MMS 标准。OMA 标准是目前 MMS 实现的唯一标准，OMA 和 3GPP 定义的 MMS 体系结构基本一致，只存在细微的差别。

目前，我司智能产品线遵从 OMA 标准。

(2)国内开展的彩信和彩 e 业务

彩信业务

中国移动的彩信业务，是标准的 MMS 业务，中国移动的彩信基于 OMA 的 MMS 1.x 规范。

彩 e 业务

中国联通开展的彩 e 并不是 MMS，彩 e 是从 IMAP4 发展而来，与 internet 上的 E-Mail 更为接近。彩 e 的传输层基于 HTTP，可以说与 internet 有着很紧密的联系。彩 e 很难说是开放协议，目前只应用在 KDDI 和联通的 CDMA 网络中。在 CDMA 网络中，会有彩 e 和 MMS 两种选择。

目前，彩 e 的开发商是 ACCESS，几乎垄断了 CDMA 手机的彩 e。

(3)MMS 目前存在的问题:

1)兼容性较差

- 媒体格式
- 终端呈现效果: 屏幕大小、色彩、分辨率
- 内容配适: 目前还没有成熟的方案; 实现也极不统一。

2)业务类型较少

- 不支持视频, 大小受限 (移动限定为 50K)

MMS 发展方向

3)基于 IP 实现

- 因为与 WAP 的紧密联系, 所以 MMS 也会向着 IP 承载的方向发展

4)多种业务类型

- 视频, 矢量图形, PIM

5)与其他业务类型结合

- 如与定位业务结合的地图下载

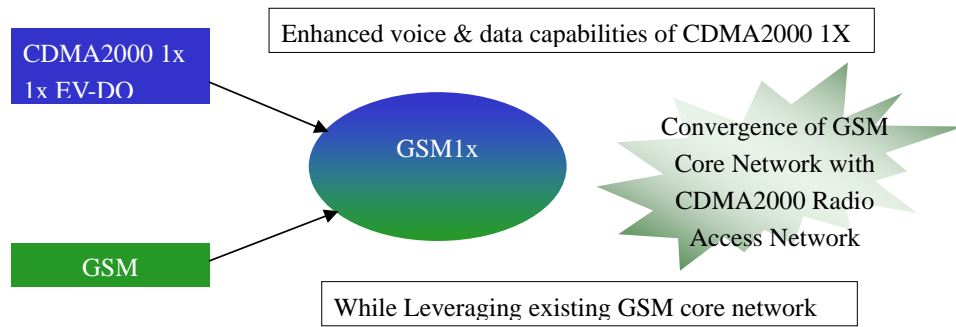
6)加强终端内容配适

- 给用户一致的体验

162. 什么是 GSM1X?

顾名思义, GSM1X 就是 GSM 加 CDMA2000 1X。准确地说, GSM1X 是一种复合解决方案, 它将 CDMA2000 1X 的无线接入网与 GSM 的核心业务网结合在一起。使得 GSM 用户在享受 GSM 话音服务的同时还能享受到 CDMA2000 的高速分组数据服务, 同时实现 GSM 用户与 CDMA 网络间的全球漫游。

GSM1x – Wireless Network Convergence



五. 规划篇

163. 站点面积和小区半径之间的计算关系

答复：

基于一定的小区结构和小区覆盖范围计算结果，结合蜂窝布局理论，可以得到站点面积和小区半径之间的计算关系。下面以最典型的 3 扇区结构为例进行分析：

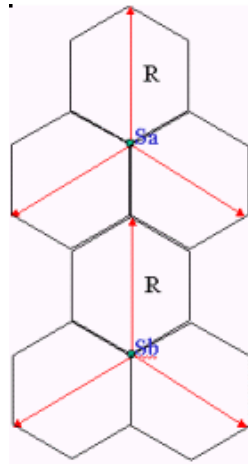


图 蜂窝布局图（三扇区结构）

如图所示， S_a 和 S_b 为两基站，其间距离为 D_{\min} ，六边形小区半径为 $R/2$ ，小区覆盖半径（cell range）为 R ， $D_{\min}=3R/2$ ，可以推导出最小同频站间距 D_{\min} 和等效六边形小区面积 S_{cell} 有如下关系：

$$S_{\text{cell_三扇区结构}} = \frac{\sqrt{3}}{6} D_{\min}^2 = \frac{\sqrt{3}}{6} * \left(\frac{3}{2} R\right)^2 = 0.6495R^2$$

$$S_{\text{site_三扇区结构}}=3* S_{\text{cell_三扇区结构}}=1.95R^2$$

上面计算得到的是单扇区的覆盖面积，结合扇区结构，我们可以获得不同站型的计算关系，如下表：

站点配置	全向	2 扇区	3 扇区	6 扇区
K 值	2.6	1.3	1.95	2.6

164. 接入半径和覆盖半径的区别，典型值是多少？

答复：

接入半径是解调性能的一个指针，意思是说从手机发出的信号最大经过 60（协议要求）公里以内的路长到达基站，则基站可以把它解调出来，如果手机的信号到基站经过路径大于 60KM，则不能被解调出来。60KM 是协议中规定的值，一般厂家选择 15 公里、30 公里等作为这一项指标的参数。华为公司 NodeB 采用特殊技术，可以达到最大 180Km 接入半径。

协议对于覆盖范围的限制主要是 Tp 这个参数（Tp 在接入过程中得到并上报，然后在建链过程中再由 RNC 下发给 NodeB），限制为 60Km。华为基站系统为了保证 lub 接口在 NBAP/FP 流程处理上与协议要完全一致，在覆盖范围超过 60Km 时，实现采用降低 Tp 精度的方法。如果小区小于 60Km，Tp 精度为 3chip；60km~120km，Tp 精度为 6chip；120km~180km，Tp 精度为 9chip，该信息完全决定于小区的半径，作为小区的参数。Tp 对数据面处理主要作用为加快初始的搜索同步，因为初始窗配置为(Tp-20chip, Tp+76chip)，其精度下降到 9chip 对搜索影响基本没有。

覆盖半径则是指基站和手机互相可以正常通信的距离，是由发射功率、接收灵敏度、解调信号的信噪比门限等等决定的。

综上所述，接入半径和覆盖半径之间的小值是基站与手机可正常通信的距离。

165. WCDMA 与 GSM 的无线网络规划有何不同？

答复：

WCDMA 与 GSM 规划的差异体现在以下几个方面：

1) 频率规划差异

WCDMA 采用码分多址技术，小区之间和用户之间通过码字进行识别，需要进行扰码规划，但是不需要进行频率规划；GSM 采用时分多址技术，小区之间和用户之间通过频率和时隙进行识别，必须进行频率规划；

2) 覆盖规划差异

WCDMA 属于干扰受限系统，其覆盖不仅取决于最大发射功率，而且与系统负荷有关。因此设计时要充分考虑覆盖和容量之间的相互关系，以保证设计所需系统性能指标。GSM 网络在频率规划良好和无网外干扰的情况下，其覆盖范围只与最大发射功率有关，而容量只和可用的业务信道总数有关。容量与覆盖本身并没有关系；

3) 容量规划差异

WCDMA 系统是自干扰系统，容量、覆盖、质量之间密切相关，相互制约，例如容量增大将导致覆盖收缩，反之亦然，而降低业务质量可提高系统容量，也可增加覆盖范围。在 GSM 系统中，容量、覆盖和质量三者间没有直接的联系，可以独立分析、独立设计，GSM 容量基本上由硬件资源决定，覆盖由上下行发射功率决定，通话质量由干扰情况决定；

4) 导频污染差异

导频污染属于 CDMA 系统特有的，是影响网络性能的一项重要因素。导频污染增加了网络干扰，同时使得切换等算法不能有效工作。GSM 系统的 BCCH 频点一般使用非常宽松的复用方式，并且经过精心规划，因此类似问题出现的可能性较小。

166. WCDMA 与 DCS1800 覆盖差异

答复：

对话音业务，WCDMA 系统在 50% 负载情况下链路预算值优于 DCS1800 约 3.6dB，30% 负载情况下优于 DCS1800 系统 5dB。频段的差异 DCS1800 比 WCDMA 约有 1dB 优势。这样，转换到 WCDMA 频段，可以认为 WCDMA 系统 50% 负载时链路预算优于 DCS1800 系统 2.6dB，30% 负载时优于 DCS1800 系统 4dB。由于不同工作环境传播特性（理想自由空间环境，传播损耗与距离的平方成正比；在实际环境中由于地形地物的影响，可能存在阻挡、折射、反射、绕射等现象，传播损耗与距离的 3-5 次方成正比）的差异，链路预算的得益在不同环境中获得的覆盖距离的增加是不一样的，在密集城区和普通城区环境增加的距离相对有限，而在郊区和农村地区增加的覆盖距离就很可观。

在同样的环境条件和覆盖质量的要求下，考虑 DCS1800 与 WCDMA 的覆盖情况。对话音业务，在密集城区和普通城区环境，50% 负载情况下，覆盖同样面积，WCDMA 所需站点数为 DCS1800 的 76% 左右，在 30% 负载情况下，WCDMA 的站点数为 DCS1800 的 63% 左右；郊区环境，50% 负载时 WCDMA 基站数为 DCS1800 的 44%，30% 负载时，WCDMA 站点数为 DCS1800 的 37%；农村环境，50% 负载时 WCDMA 站点数为 DCS1800 的 10%，30% 情况下，WCDMA 站点数为 DCS1800 站点数 8.3%。

值得提出的是，在 WCDMA 系统中，4 天线接收分集技术可以有效的改善链路预算。在多径分量较少的环境（郊区和农村地区），链路预算可以获得 3dB 的增益，这样在郊区、农村环境中，如前所述，3dB 增益可以极大的降低基站数量，降低建设投资。

167. 什么是无线网络估算？

答复：

WCDMA 系统的无线网络估算是 WCDMA 无线网络规划的第一步，是对未来网络作的一个简化分析，其目的是获得网络的建设规模（大致基站数目和基站配置情况），并由此得到建设周期，以及经济成本和人力成本预算等信息。估算方法是通过选取适当的传播模型、用户移动性、分布行为和话务模型，然后通过链路预算估算出所需的大致站点数目、小区数目、覆盖面积和容量。因为 CDMA 网络中覆盖和容量具有互相限制的关系，所以估算过程是一个迭代过程，直至覆盖和容量均满足要求。

168. 华为针对一般城市的无线网络链路预算参数取值

答复:

以下链路预算表是一个示例，不同的城市、建网要求参数不同:

简化上行链路预算结果					
	密集城区	普通城区	郊区	农村	公路
连续覆盖业务类型	CS64k	AMR12.2k	AMR12.2k	AMR12.2k	AMR12.2k
基站配置	3 Sectors	3 Sectors	3 Sectors	3 Sectors	2 Sectors
室内覆盖选择	Yes	Yes	Yes	Yes	No
是否使用塔放	Yes	Yes	Yes	Yes	Yes
信道类型	TU3	TU3	TU3	RA120	TU3
UE最大发射功率(dBm)	24	21	21	21	21
馈线损耗(dB)	3	3	3	3	3
身体损耗(dB)	0	3	3	3	3
天线增益(dBi)	17	17	17	17	17
噪声系数(dB)	3.05	3.05	3.05	3.05	3.05
小区负荷	50%	50%	30%	30%	30%
最小接收信号强度(dBm)	-131.76	-137.58	-139.04	-142.33	-139.04
穿透损耗(dB)	19	13	8	8	8
区域覆盖概率	95%	90%	85%	80%	85%
上行路径损耗(dB)	129.06	140.17	149.86	154.87	150.33
UE天线高度(m)	1.5	1.5	1.5	1.5	1.5
基站天线高度(m)	30.00	30.00	30.00	45.00	45.00
上行载波频率(dB)	1950	1950	1950	1950	1950
所用传播模型	COST231-HATA	COST231-HATA	COST231-HATA	农村校正	公路校正
小区半径(km)	0.48	1.20	5.00	14.55	10.71

169. 什么是无线网络预规划?

答复:

无线网络预规划在网络估算的基础上,进一步确定基站的初始布局,确定基站的位置选择和天线的架设(高度)及网络层次结构、发射功率、天线类型、挂高、方向、下倾角等一系列工程参数和公共信道、业务信道发射功率、正交化因子,以及小区扰码等部分小区参数的取值。在选择站址时应尽量保证系统的连续覆盖,从而保证系统性能。同时要求在市区尽量不使用大区式的基站,并从最密集的城区开始系统规划。

根据覆盖预测得到的输出结果,可分析系统的覆盖情况是否满足覆盖的要求,并对小区参数作进一步调整,以得到满意的覆盖。在覆盖预测的基础上,使用 Monte Carlo 系统仿真来对网络的性能进行评估,最终确定基站数量、配置、位置、天线的高度、天线倾角和系统的容量,得到完整无线网络预规划方案。

170. WCDMA 无线网络仿真有哪些模式?

答复:

网络仿真是 WCDMA 无线网络规划流程中的一个重要步骤。从仿真原理来看，WCDMA 无线网络仿真主要包括静态仿真、Monte Carlo 仿真和动态仿真 3 中模式。目前大部分软件都提供了静态仿真和 Monte Carlo 仿真两种模式，少数软件还提供了动态仿真模式。

静态仿真和分析是评估网络性能的第一步，它基于导频功率和传播环境计算网络覆盖范围，与传统的 2G 射频覆盖规划类似。

Monte Carlo 仿真建立在静态仿真结果的基础上，它所要研究的是网络在一定负载下容量和覆盖的相互关系，比静态仿真更进一步揭示了网络的整体性能。Monte Carlo 仿真必须设定小区、业务和终端的具体参数，终端可以根据地区类型按照一定的业务比例进行分布，单位可以是 Erlangs/Km²、Terminals/Km² 或 Terminals/Km²。Monte Carlo 仿真的一个重要概念是 Scenario，它表示网络所处的一个状态，通过对多个 Scenario 或多个网络状态的仿真，然后对结果进行统计平均，我们就可以获得对网络整体性能的评估。仿真采用的 Scenario 越多，结果就越准确。Scenario 在有的仿真软件里面称为“Snapshot”，其实意义是相同的。

静态和 Monte Carlo 仿真都是系统级的仿真，没有模拟系统的物理层，而动态仿真是链路级仿真，对物理层进行了完全的模拟，从而可以获得对网络和终端的完整描述，形成对 WCDMA 系统性能的精细评估，比如一个移动终端在指定路径上的激活集变化、实际 SIR、业务质量、阻塞率、掉话率等等。动态仿真一般用于对重点地区进行仿真研究，对网络规划和优化具有重要意义。动态仿真计算量较大，一般需要更多的系统资源。

171. 无线网络优化的具体流程是什么？

答复：

无线网络优化主要分为两个阶段：商用前优化和商用后优化。

商用前优化：本阶段工作主要分为数据核对、设备调测和优化实施。

(1) 数据核对主要包括工程参数核对和系统参数核对。工程参数核对的主要内容是确认基站安装的完整性和数据的准确性，如站点经纬度、天线高度与方位角、分集接收天线间距、天馈参数等。系统参数核对的主要内容是各种信道发射功率、功控参数、切换参数等。

(2) 设备调测主要包括基站初始数据的加载、基站设备发射参数的测试和设备基础性能参数测试等，需要在开通基站进行简单的试呼功能，以发现软硬件、配置和传输问题。

(3) 优化实施主要是通过路测调整相邻小区列表、改善覆盖（减少覆盖空洞、减少导频污染等）、检查和调整切换参数等，优化过程中要求通过 OCNS 进行加载，以模拟一定负载下的网络运行情况。

商用后优化：WCDMA 网络优化是一个反复的循环的过程，在 WCDMA 网络正式商业运行时，需要继续调试系统参数以适应不均衡的业务量分布（例如业务量集中区，特殊的业务量模式等）以及其他不易由仿真业务负载预测或模仿的动态影响，这就是第 2 阶段——商用后优化。第 2 阶段的工作具体来讲是对投入运行的无线网络进行参数采集、数据分析，找出影响网络质量的原因，通过技术手段或参数调整使网络达到最佳运行状态的方法，使网络资源获得最佳效益，同时了解网络的增长趋势，为扩容提供依据。第 2 阶段工作主要集中在以下两个方面。

(1) 系统信息收集, 数据分析及处理。数据分析与处理是对系统收集的信息进行全面的分析与处理, 主要包括系统运行数据及小区设计数据库资料。通过对数据的分析, 可以发现网络中存在的影晌运行质量的问题。数据分析与处理的结果直接影响到网络运行的质量, 数据分析与处理是网络优化中最关键的一步, 包括以下方面:

- 网络性能和容量分析
- 无线性能分析
- 接口负荷监测 (Iub, IuCS / PS, Iur, Gn / Gi, MSC Trunks 和 SS7 links 等)
- 用户的移动性分析: 用于优化 LAC 和 RNC 等边界
- 参数调整: 参数设置的一致性检查, 工程规范检查
- 数据业务质量 (主要是流量)
- 语音质量
- 传输质量监测

(2) 优化实施。根据分析处理数据的结果制定网络优化方案, 并对网络进行系统调整, 调整后再对系统进行信息收集, 周而复始直到问题解决, 使网络进一步完善。具体工作如下:

- 无线优化: 通过调整天线高度, 类型, 方位角, 俯仰角等, 达到每个基站在网中的最优配置, 提高无线指标, 改善覆盖, 减小干扰, 优化邻小区列表
- 参数优化: 调整参数改善网络性能, 如调整 TCP 和 RLC 参数优化数据连接
- 用户业务规划: 评估引入新业务而给网络带来的容量和性能上的影响, 平滑引入新业务
- 扩容计划: 预计网络增长, 避免网络容量限制和性能瓶颈
- 负载均衡: 通过优化 LAC, RAC, 基站割接, 在不同网元间 (MSC, RNC...), 或在同一网元的板卡间均衡负载
- 码字优化: 根据小区实际位置, 干扰情况等优化码字资源
- 传输优化: 优化传输配置, 提高传输的利用率和可靠性

172. 如何看待无线网络规划和网络优化的关系?

答复:

网络规划和网络优化是有着相辅相成的关系, 是网络建设的两个阶段。首先网络规划对站址的部署、分布、天线的角度朝向、下倾角等参数获得仿真结果, 对网络实际部署起着指导作用, 网络规划对网络的部署实施效果起着不可替代的作用。但由于网络的真实使用环境和规划的参照数据可能有着差距 (如城市建设发展等), 实际的话务分布与仿真假设有着较大的差距等, 此时网络优化的重要性便凸显出来。网络优化可以根据实际的网络环境进行因地制宜的调整, 对规划进行修订, 以保证网络的质量。一个好的网络规划可以起到事半功半的作用, 大大降低后期的优化工作量。

173. 如何理解导频污染，产生导频污染的原因？

答复：

导频污染一般是指在一个区域有 3 个以上较强导频的区域，信号强度（WCDMA 系统中称为 P-CPICH RSCP，通常简称为 E_c ）相近的导频成为干扰。更多的导频不能提高软切换的成功率，反而会导致频繁发生激活集更新，从而恶化无线网络性能，所以在网络规划设计中需要避免。

WCDMA 网规中对导频重视是因为导频是移动台用来判断小区信号质量的依据，在接入、切换中都要用到。

产生导频污染的原因一般有以下几种：

- 系统参数配置不佳，比如导频信道发射功率偏大；
- 基站位置和天线倾角选取不当；
- 地理环境复杂，设计时考虑不充分。

174. 如何调整对不同速率连接的功率分配

答复：

不同速率的连接需要消耗不同大小的功率，这就导致了在 UMTS 系统中的不同速率业务的覆盖范围是不一样的。一般来讲，速率越大，其覆盖范围越小，速率越小，覆盖范围越大，当然不同速率业务的覆盖范围还取决于无线网络规划的结果。

在连接建立时（或者多业务情况下的业务建立时），网络侧的 RRM 算法就会给该条连接分配一个最大发射功率（上下行分别设置。因为 RRM 算法知道网络最新负载，知道该条连接的最大速率等信息），而后，对应与该条连接的上下行功率控制都不会使上下行的发射功率超过这个门限。如果 UE 的发射功率已经达到最大发射功率的门限，UE 还向远处移动，则此时的功率不会再增加，此时华为 RRM 的其它算法（动态信道配置）会将该 UE 的数据速率降下来，以一个更小的速率通信，这样 UE 在离基站较近时可以获得较高的速率，较远则只能获得较小的速率服务。

175. 软切换时怎样减小额外损耗的功率

答复：

软切换的好处是可以避免硬切换时的通信“缝隙”，从而比较有效的提高通信质量，另一方面，业可以有效减少切换的掉话率。但是软切换业存在资源（下行的码，功率等）占用比硬切换多等缺点。

因此在涉及软切换算法时必须考虑到软切换的缺点和优点，实现一个折中。具体措施有：控制软切换区的大小，控制启动集的大小等。华为设备软切换算法可以根据运营商的需求来进行灵活调节，以便运营商灵活的控制网络的资源和网络质量。

另外，SSDT 和下行功率平衡算法也是降低软切换中功率消耗的有效办法。

176. 什么是无线网络的软阻塞、硬阻塞？

答复：

无线网络的软阻塞是指因空中接口负载超过设定的门限而导致的阻塞，在上行链路中表现为基站接收到的噪声超过预设门限值，在下行链路中表现为基站发射功率超过预设门限值。无线网络硬阻塞是在空口过载之前因为无线网络硬件资源（如信道单元）的不足而导致的阻塞。

177. 无线网络的负载控制技术介绍

答复：

负载控制技术分为准入控制（Call Admission Control），小区间负载的平衡和拥塞控制（Congestion control）。

准入控制涉及负载监测和衡量，负载预测，不同业务和不同呼叫类型有不同的准入策略。上下行分别进行准入控制。

小区间负载的平衡分为同频小区间负载的平衡（小区呼吸）和异频小区间负载的平衡（异频负载平衡）及潜在用户控制。

负载平衡的目的是将某些“热点小区”的负载分担到周围负载较低的小区中，提高系统容量的利用率。

潜在用户控制使那些处于非 Cell-DCH 状态的 UE 预先停留到负载较轻的载频或者小区上，从而进入 cell-DCH 状态后，可以有效的避免负载的不均衡，通过系统消息进行控制。

为了最大限度的利用系统的资源和保证系统稳定，必须引入拥塞控制技术，拥塞控制的目的是保证系统的负载处于绝对稳定的门限以下，拥塞控制的通用方法是暂时降低某些低优先级业务的 QoS，比较极端的手段如暂时降低 CS 业务的 QoS。

178. 功率配置与软切换指针与容量的关系

答复：

在网络建设初期，网络的覆盖对于运营商是最重要的，覆盖对于运营商初期品牌的树立起到极其重要的作用，而网络容量由于初期的用户相对后期来说比较少，则显得不是特别重要。

在网络建设的初期，功率配置和软切换的规划都需要从广覆盖、低成本，适合的容量来考虑。具体来说，功率的配置需要考虑单小区的大功率基站，以实现广覆盖（华为基站最大支持单小区 2%25W/sector 的大功率配置）。而对于软切换，由于软切换存在的软切换增益可以有效降低每基站对于一个 UE 的发射功率（在小区边沿，软切换的这个特性使基站的覆盖范围增强），所以软切换区和软切换的启动集可以大一些，以便在小区边沿为用户提供更好的通信质量，而由于网络初期的用户数较小，多软切换所带来的资源浪费不会对系统造成大的影响。

在网络的繁荣期，网络的覆盖已经很好，我们需要考虑的是如何更多的吸收话务量，即大容量网络。由于是大容量的网络，基站间距较小，功率配置方面需要降低基站的发射功率（小功率比较容易达到，但是，需要在建网初期就考虑

基站功率的灵活配置，以便后期不会对网络的结构等造成较大的影响。)软切换方面，由于此时主要考虑网络容量，因此，软切换固有的对于网络资源的浪费必须在此时得到控制，通过控制较小的软切换区和软切换启动集大小来完成。

179. WCDMA 系统中有哪些覆盖增强技术?

答复:

WCDMA 覆盖增强技术包括 4 天线分集接收、远端单元、AMRC 以及发射分集等技术。

目前常用分集接收采用 2 天线分集接收方式，可用两个分离的单极化天线或者一副双极化天线来实现。在此技术基础上增加 2 个接收天线，即为 4 天线分集接收技术，具体的产品是将两副双极化天线做在一个天线壳体中，当然基站的射频通道也要相应增加。4 天线分集接收用于改善上行覆盖，可提高上行覆盖能力 2.5~3dB。

远端单元是指从基站分离出来的射频部分，可有多个远端单元与基站通过光纤相连并共享基站的基带处理资源，光纤上传输中频数字信号。远端单元将射频部分尽可能靠近天线，大大降低了馈线损耗，从而获得 2dB 以上的覆盖增益。

AMRC (Adaptive Multi-Rate Coding, 自适应多速率编码) 技术是根据网络情况实时调整 AMR 语音的编码速率，从而以最合适的速率保证语音的通话质量达到最优，标准定义的 8 种 AMR 速率分别是 4.75kbps、5.15kbps、5.9kbps、6.7kbps、7.4kbps、7.95kbps、10.2kbps 和 12.2kbps。目前商用终端普遍支持的速率是 12.2kbps。

发射分集是将经过空时编码处理后的信号从基站的 two 副独立天线中发射出来，在终端进行相干合并，可以有效增加系统容量，改善覆盖效果。在不同的覆盖场景下，可获得 0~2dB 的覆盖增益。

180. 华为无线网络规划软件的名称，及主要特点

答复:

华为公司使用的网规工具: GENEX U-Net, 是由华为公司自主开发, 集成了华为多年无线网络规划经验, 具有覆盖/容量规划, 规划验证功能, 天线倾角规划, 自动化站址选择等功能。

1) 真正的一个工具支持 2G 和 3G 多技术, 实现不同技术共网规划

完全支持 GSM、GPRS-EDGE、CDMA IS95、cdma2000/1xRTT/1xEVDO、WCDMA。

实现不同技术网络间同步共网规划 (不单是同步显示)、基站共享和不同技术间的切换规划。

2) 现代化技术的地理信息功能 (GIS)

更快的、更具有针对性的专业 GIS: 真正地节约时间和有利于用户的实际操作。

U-Net 支持多种文本格式和多种分辨率的地理数据, 并具有一个高度集成的栅格和矢量编辑器, 可编辑地图数据。

3) 先进的、经验证的、受业界推荐的 Monte Carlo 仿真算法

基于 W-CDMA/CDMA2000 的 Monte Carlo 仿真算法，真正支持 3G 多业务话务模型仿真，仿真过程效率更高，结果更准确。

4) 多种传播模型和更准确的校准方差

U-Net 提供 7 种传播模型，包括 Cost-Hata, Okurama-Hata, SPM (支持自动校正功能)等等。还有第三方的 3D 光追踪传播模型 (可选)。通过 U-Net 提供的 API 接口可以集成其他第三方的模型。

5) 支持 WCDMA 网络的网络和链路估算, Iub/CE 预算

提供预规划功能: 多年份多场景的链路预算, 网络估算和 Iub/CE 估算功能。

采用华为先进的容量估算算法进行网络估算, 为运营商提供基于不同建网策略的网络估算方式, 链路预算提供自动平衡功能。

提供按场景、按年份的估算任务的复制粘贴功能。操作简单, 易学易用。

6) 开放灵活的技术信息平台, 通过 API 接口扩展连接不同系统 (如 OMC)

通过 U-Net API 接口, 可集成和连接客户系统 (如 OMC、网管系统、优化系统、基站管理系统、客服系统等)、客户要求的传播模型、第三方模块/工具等。

7) 实现规划设计的移动性, 从固定的规划中心至基站现场规划

U-Net 由专业的软件工程师编写开发, 不但功能强大而且应用现代软件结构和专业编写使工具更有效, 因此 U-Net 可以在企业标准配置的便携式电脑或工作站上正常高效运行。由此实现了规划的移动性, 从固定的规划中心至基站现场规划, 实现在实地进行规划的便携性。

8) 既可单机配置的 PC 版, 也可以是基于企业服务器的多用户网络配置

对于不同的网络结构, U-Net 具有完全的灵活度, 可运用于单机版或基于服务器的网络版, 根据不同地点、不同时期和不同需求灵活配置。

9) 强大专业的无线设计和工程能力

专业的无线网络设计功能: 高性能的传播计算引擎、支持多层和分等级的网络、话务建模、自动频率规划/编码规划和网络优化。

10) 更快更有效的运算速度, 先进的分布式和并行算法

U-Net 支持在多台工作站上进行分布式计算和支持多处理器服务器上的并行算法, 以大量减少预测的次数并提高硬件系统的使用率, 处理能力高, 速度快, 效率高。

11) 用户界面友好, 无论是安装、操作、模型校准, 还是输入输出和报告生成, 均简易方便。

181. 在 3G 网络中与用户有关的编号有哪些?

答复:

与固网的用户只有用户号码不同, 3G 网络中与用户有关的编号类别较多, 具体如下:

MSISDN 号码: 移动用户号码, 移动用户作被叫时, 主叫用户所需拨的号码。

MSRN 号码: 动态漫游号码, 当移动用户做被叫时, 根据 HLR 的请求, 由 VLR 分配给移动用户用于呼叫建立的临时号码。该号码在接续完成后即可以释放给其它用户使用, 只在网络侧使用, 对于用户来讲, 完全不知道这个号码的存在。

HON 号码: 切换号码, 当进行移动交换局间切换时, 为选择路由, 由目标 MSC 临时分配给移动用户的一个号码, 此号码可以与 MSRN 重用。该号码在切换

完成后即可以释放给其它用户使用，只在网络侧使用，对于用户来讲，完全不知道这个号码的存在。

移动用户 IP 地址：为了实现移动用户访问外部数据网而动态分配的 IP 地址。当连接释放后，此 IP 地址可以重新利用。

IMSI 号码：国际移动用户识别码，IMSI 在 WCDMA 移动网络中唯一地识别一个移动用户的号码。

TMSI 号码：电路域临时移动用户识别码，TMSI 是由 VLR 分配的用于识别来访移动用户唯一号码，用于防止在空中 IMSI 的频繁传送被非法截获而用。当用户离开这个 VLR 后，TMSI 号码被释放。

P-TMSI 号码：分组域的临时移动用户识别码，P-TMSI 是用于对 IMSI 保密并由 SGSN 分配的识别来访移动数据用户号码，它仅在本地使用。

移动台设备识别码：国际移动台识别码用于唯一地识别一个移动台（即终端的硬件本身），每个出厂的移动台都被指定一个不可改变的系列号。有两种标识：IMEI 和 IMEISV。