

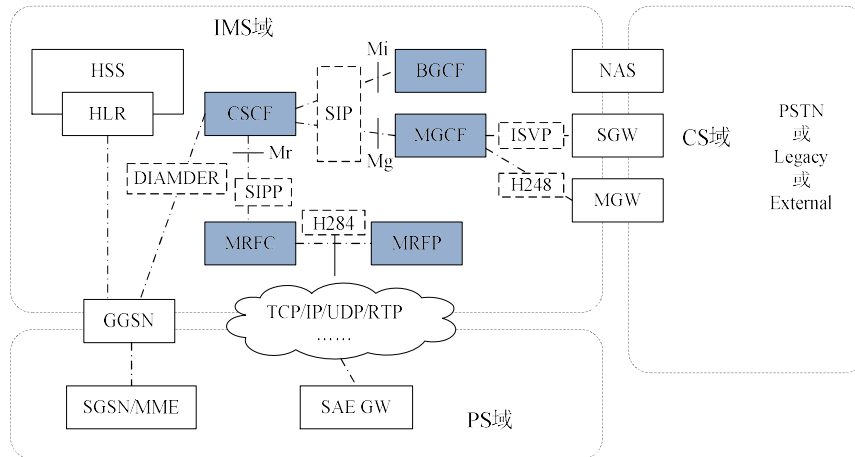
## 目录

第四章 核心网 .....	2
4.1 核心网的结构 .....	2
4.2 信令 .....	3
4.3 协议及规程 .....	6
4.5 分组域 .....	8
4.6 IMS 域 .....	10
第五章 .....	12
5.1 概述 .....	12
5.2 WLAN 接入网技术 .....	15
5.3 光纤接入技术 .....	16
5.4 IP RAN 技术 .....	20
第六章 支撑系统 .....	22
6.1 概述 .....	22
6.2 大数据和云计算 .....	22
6.6 互联网数据中心（IDC） .....	24
第七章 通信业务 .....	25
7.4 智能网业务 .....	25
7.5 互联网业务 .....	26
7.5 IMS 业务 .....	30
第八章 通信网规划与后评估 .....	31
8.1 通信网规划基础概论 .....	31

## 第四章 核心网

### 4.1 核心网的结构

#### 一、核心网的架构



(1)、核心网与其他网的关系：架构在传送网和 IP 承载网之上；承载业务网。

(2)、核心网的构成：CS 域、PS 域、IMS 域（IP Multimedia Subsystem）

	技术	提供的业务
CS 域	电路交换	为 <b>固定用户</b> 、 <b>移动用户</b> 提供语音和短信等会话业务
PS 域	分组交换	按提供的业务可以分为两类 1、2G/3G 分组域为 <b>移动用户</b> 提供彩信、WAP 浏览等低速数据业务； 2、LTE/EPC 分组域为 <b>移动用户</b> 提供高带宽、低时延、永远在线等移动互联网类高速数据业务。
IMS 域		面向 <b>固定类用户</b> （集团客户、家庭客户）接入，提供多媒体及融合类业务，并与 CS 网络共存互通，全面支持 VoLTE 高清语音。

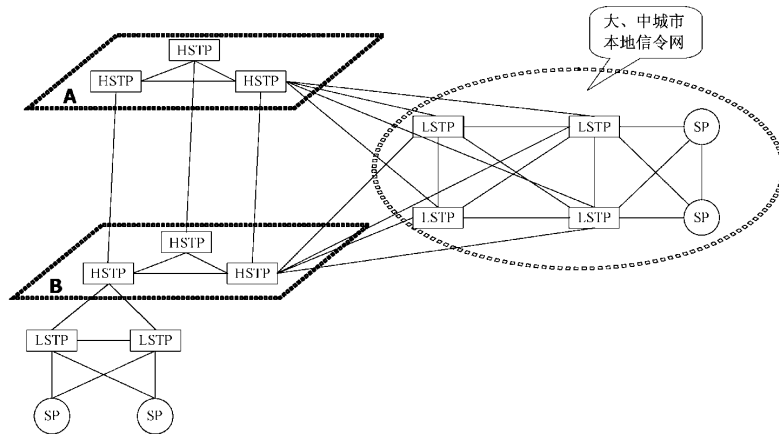
(3)、核心网三个域之间的关系：？ ？ ？

## 4.2 信令

### 一、我国信令网的基本结构

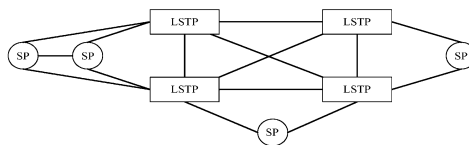
#### 1、结构示意图

##### (1)、总体结构



我国信令网采用三级结构。第一级是高级信令转接点 HSTP；第二级是低级信令转接点 LSTP；第三级为信令点 SP。

##### (2)、大中城市的本地信令网



采用本地二级信令网。

##### ① LSTP 间采用网状连接

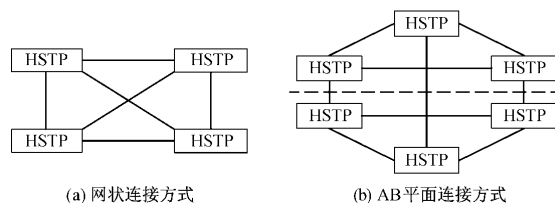
② 每个 SP 根据业务量大小随机连接到两个 STP，即采用分区自由连接。为保证信令网的可靠性，每个信令链路组至少应包含两条信令链路。通常一条信令链路应连接到本汇接区内的 SP，另一条信令链路则按话务量大小连接到其他汇接区内的某一 LSTP。

这种连接方法可提高信令链路效率，同时分散负荷，信令区通信业务全部中断的概率小。

### 2、各级间的连接方式

#### (1)、第一级间的连接方式

采用 AB 平面连接方式（网状连接方式的简化形式）：① A 和 B 平面内部各个 HSTP 网状连接② A 和 B 平面间成对的 HSTP 相连。



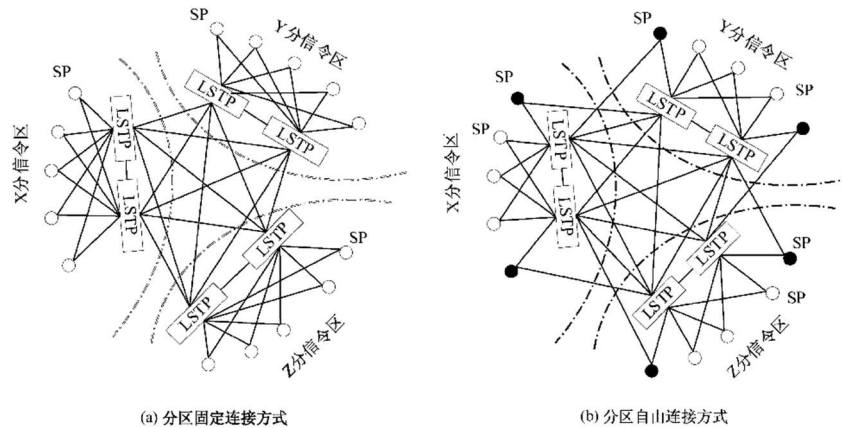
评价：在正常情况下，同一平面内的 STP 间连接不经过 STP 转接，只是在有故障的情况下需要经由另一平面的 STP 转接时，才经由 STP 转接。这种连接方式对于第一水平级需要较多 STP 的信令网是比较节省的链路连接方式。由于两个平面间的连接比较弱，因而从第一水平级的整体来说，可靠性要比网状连接时略有降低。但只要采取一定的冗余措施，

也是完全可以的。

## (2)、第二级间和二三级间的连接方式

### 第二级间：采用分区固定连接方式

二三级间的连接方式：①未采用二级信令网的中心城市本地网中的 SP 到 LSTP 间的连接方式采用**分区固定连接方式** ②大、中城市两级本地信令网的 SP 到 LSTP 可采用按信令业务量大小连接的分**区自由连接方式**，也可采用分区固定连接方式



两种固定方式的比较		
	概念	特点
分区固定连接方式	本信令区内的 SP 必须连接至本信令区的两个 STP	1、本信令区内 SP 间的准直连接必须经由本信令区的两个 STP； 2、两个信令区之间的 SP 间至少经过两次 STP 转接； 3、信令区内一个 STP 故障时，它的信令业务负荷全部倒换至本信令区内的另一个 STP。如果出现两个 STP 同时故障，则该信令区的业务会全部中断。
分区自由连接方式	随机地按信令业务量大小自由连接	1、本信令区内的 SP 可以根据它到各个 SP 的业务量的大小自由连接到两个 STP（本信令区的或其他信令区的）； 2、两个信令区间的 SP 可以只经过一个 STP 转接； 3、当信令区内的一个 STP 故障时，它的信令业务负荷可能均匀地分配到多个 STP 上，即使两个 STP 同时故障，该信令区的信令业务也不会全部中断；

## 3、我国信令网的等级设置

### (1)、我国信令网的组成：①长途信令网②大、中城市本地信令网

### (2)、各级的设置

	设置位置	功能
第一级 HSTP	各省、自治区及直辖市 成对设置	转接它所汇接的第二级 LSTP 和第三级 SP 的信令消息。
第二级 LSTP	设在地级市 成对设置	转接它所汇接的第三级 SP 的信令消息。 第二级 LSTP 至少连接到本信令区内的 <b>两个</b> HSTP。
第三级 SP	各级交换局、运营维护中心、 网管中心和单独设置的数据库 均分配一个信令点编码	传送各种信令消息的源点或目的点 每个信令点至少连至 <b>两个</b> STP（LSTP 或 HSTP）

#### 4、我国主信令区

我国的主信令区是以直辖市和省行政区划分的。主信令区内的 SP 或 LSTP 按业务量大小连接时基本是连到本主信令区的两个；长途 SP 和 LSTP 的连接，采用分区固定连接方式。

## 4.3 协议及规程

### 一、OSI 参考模型（掌握低四层）

	功能
物理层	<p>利用物理传输媒质为数据链路层提供物理连接，以便透明地将比特流逐个比特地从链路一端传送到另一端。</p> <p>物理层的特性包括机械特性、功能特性、电气特性和过程特性。前面两个特性为传输媒体提供物理结构，并规定比特流在物理链路上的传输特性，后面两个特性则规定物理链路的建立保持和解除的方法。</p>
数据链路层	<p>为网络层提供一个在一条有可能出差错的物理连接上进行无差错的数据传输地数据链路连接。</p> <p>1、将数据分成帧，插入帧定位信息以指示帧的边界，同时也在帧的头部插入控制与地址信息，</p> <p>2、在帧内插入校验位以实现传输差错恢复与流量控制。</p>
网络层	<p>1、为源主机传输层所传来的分组数据选择合适的路由，并将其从源节点经过一个或多个通信网（数据网或电话网等）传送到目的节点并交给传输层</p> <p>2、流量或拥塞控制。</p>
传输层	实现源主机和目的主机进程之间的通信

### 二、TCP/IP 协议

1、传输层功能：负责应用进程之间的端到端通信。

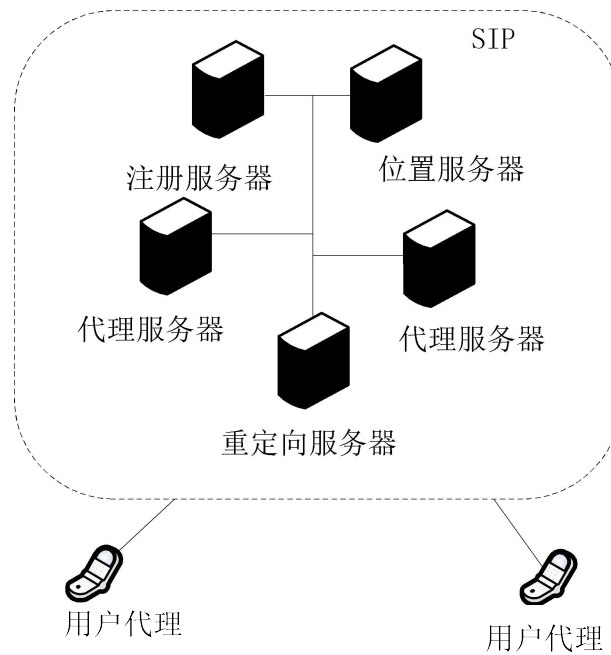
2、IP 层功能：负责将数据报送到目的主机。具体包括：

①处理来自传输层的分组发送请求，将分组装入 IP 数据报，选择路径，然后将数据报发送到相应数据线上

②处理接收的数据报，检查目的地址，若目的地为本节点地址，则除去报头，并交给传输层处理；否则，选择合适的路径转发。

③处理互连网路径、流控与拥塞问题。

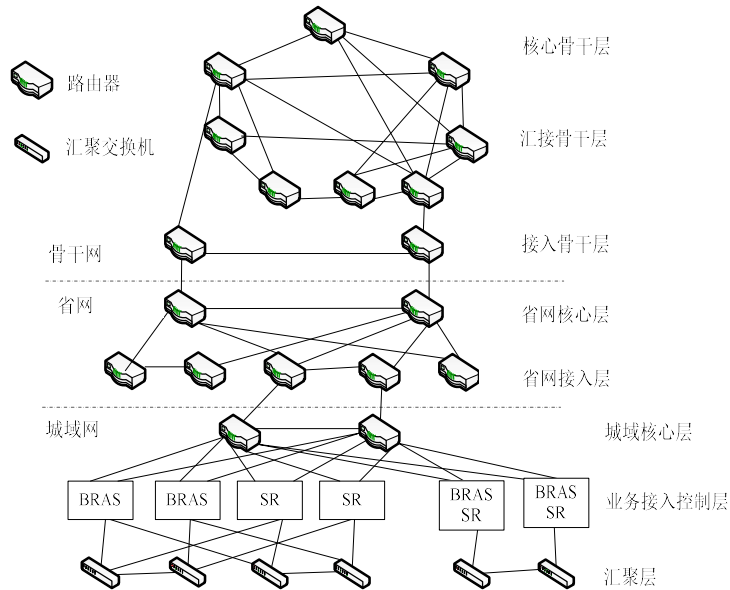
### 三、SIP 协议的网络结构



	核心功能	补充
用户代理 (User Agent)	是代表用户发起/终止会话邀请请求。	用户代理客户机发出消息，用户代理服务器对消息进行响应。
重定向服务器 (Redirect Server)	作为服务器接受用户的会话请求，完成用户请求的路由，之后将路由结果作为响应反馈给用户。 向用户提供路由信息	重定向服务器允许代理服务器将 SIP 会话邀请信息定向到外部域。 这个响应反馈提供的是多个备选地址，可以是用户的实际地址，也可以是路由发出的最可能提供服务的地址等。
代理服务器 (Proxy Server)	用户发起会话请求时，通过查询注册服务器来获得收方代理的地址以及完成输入的鉴权和选路；之后将会话请求转发给收方代理（位于同一个域中）或者代理服务器（位于另一个域中）	
注册服务器 (Registrar Server)	包含域中所有 UA 位置的数据库，其核心功能是： 1、接收并处理用户的注册、查询、注销请求，对用户的请求进行鉴权。 2、为位置服务器中登记、查询、取消用户提交的实际使用地址建立绑定关系，维持实际地址绑定关系的生存周期。	如果用户超过生存期没有再次注册以刷新绑定关系，则认为用户撤销了该绑定。在 SIP 通信中，这些服务器会检索参与方的 IP 地址和其他相关信息，并将其发送到 SIP 代理服务器。
位置服务器	未提到	

## 4.5 分组域

### 一、分组域核心网举例----数据通信网各层的功能



上图有问题，打印下来改掉（看书）

#### 1、骨干网各层的功能

(1)总体功能：①省际业务的汇接和转接②与国际、国内其他网络互连

(2)各层的功能

- 骨干核心层：①片区间数据的转接交换。②全网与 Internet 的互联
  - 骨干汇聚层：①本大区内省份流量的转接交换。②汇接各省到骨干网的连接
  - 骨干接入层：负责本省份际数据业务和出网数据业务。
- （骨干核心层包括北上广及其相连的链路）

#### 2、省网各层的功能

- 省网核心网：省内业务的汇接和转接
- 省网接入层：负责与城域网的互联

#### 3、城域网各层的功能

- 核心层：为汇聚层业务提供高速的数据交换
- 业务接入控制层：完成业务接入的控制和 IP 交换处理
- 汇聚层：完成各种业务的汇聚

其中：

(1)BRAS 为宽带远程接入服务器，是宽带接入网的骨干网之间的桥梁，提供基本的接入手段和宽带接入网的管理功能，主要功能如下：

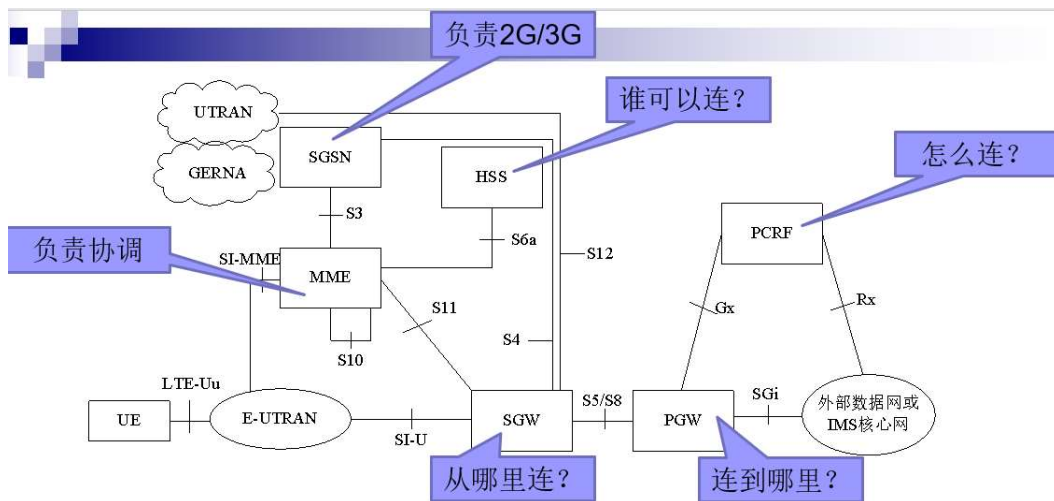
- ①网络承载功能：负责连接、汇聚用户的流量
- ②控制实现功能：与认证系统、计费系统和客户管理系统及服务策略控制系统相配合实现用户接入的认证、计费和管理功能

(2)SR 为全业务路由器：功能与 BRAS 类似，用来终结和管理用户的 PPPoE/IPoE 会话。



BRAS 为传统的互联网业务的入口，SR 为新业务的入口。

## 二、分组域核心网举例----4G 移动网（EPC 核心网）



图上的一个错误

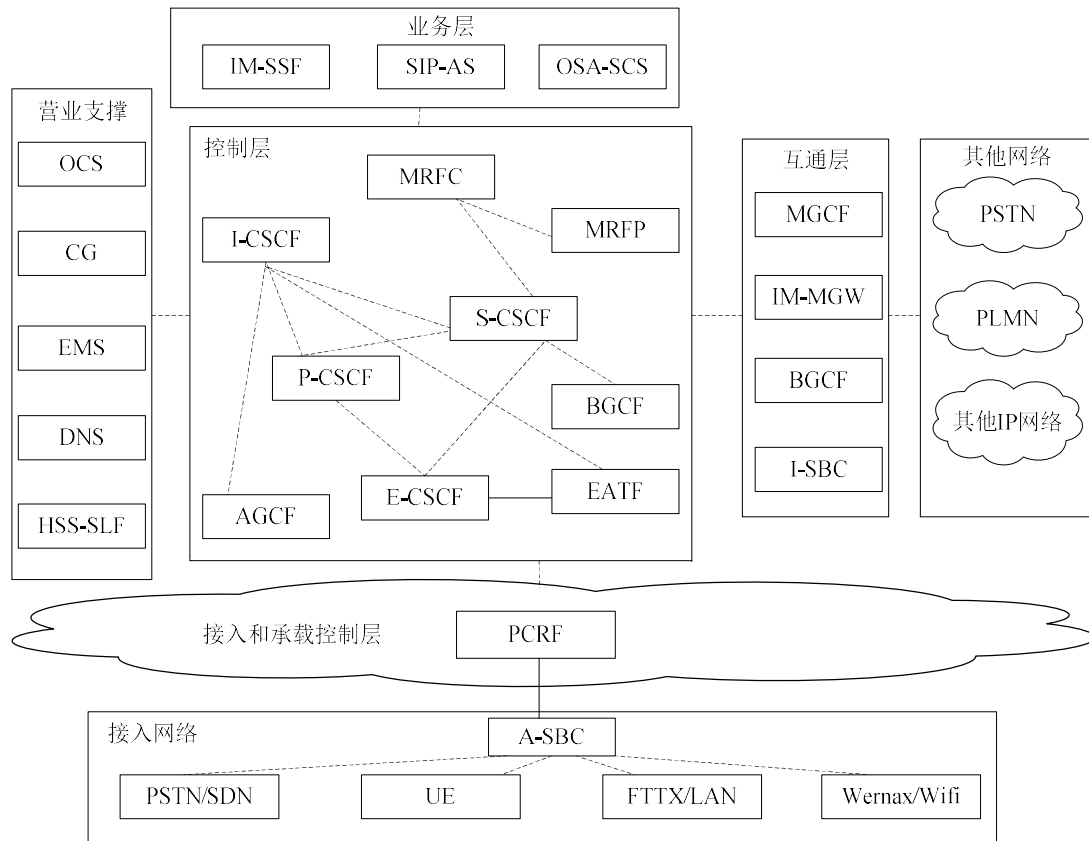
	功能
移动性管理设备 (MME)	信令实体。 主要负责移动性管理、信令处理、承载管理、用户的鉴权认证、SGW 和 PGW 的选择
服务网关 (SGW)	终结接口。 主要负责用户面处理，负责数据包的路由和转发等功能，支持 3GPP 不同接入技术的切换，发生切换时作为用户面的锚点。
分组数据网关 (PGW)	终结和外面数据网络（如互联网、IMS 等）的 SGi 接口。 负责管理 3GPP 和非 3GPP 间的数据路由，管理 3GPP 接入和非 3GPP 接入间的移动，还负责策略执行、计费等功能。
存储用户签约信息 (HSS)	HSS 的职能与 HLR 类似，但功能有所增加。 HLR：用于存储和记录所辖区域内用户的签约数据，并动态地更新用户的位置信息，以便在呼叫业务中提供被呼叫用户的网络路由
策略控制单元 (PCRF)	主要负责计费、QoS 等。

“控制和承载分离”

EPC 架构中各功能实体间的接口协议均采用基于 IP 的协议。EPC 核心网及与无线网络间的接口均基于 IP 承载，所有网元均可经 IP 承载网直接互通。

## 4.6 IMS 域

### 一、IMS 的系统架构



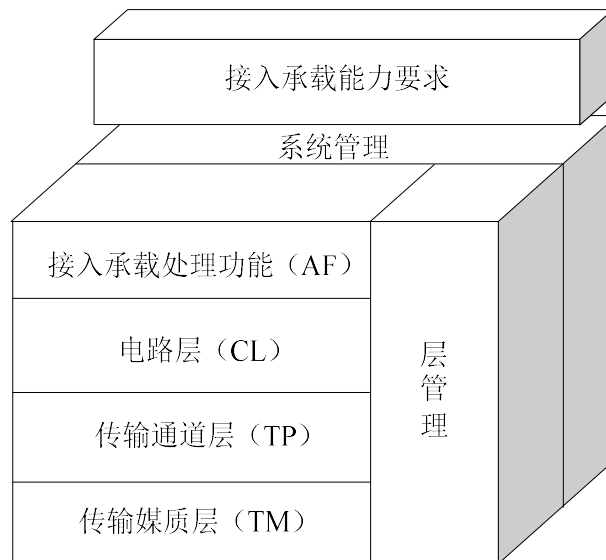
	功能
业务层	向 IMS 用户提供各种增值业务。
运营支撑	为 IMS 网络的正常运行提供支撑
控制层	完成 IMS 多媒体呼叫会话过程中的信令控制功能
互通层	实现 IMS 网络与其他网络的互通
接入和承载控制层	IP 承载、接入控制、QoS 控制、用量控制、计费控制等。
接入网络	提供 IP 接入承载

控制层每个网元的功能如下（需要背吗，书上都没有，要背的话哪些话是重点）	
呼叫会话控制功能 <b>CSCF</b>	<p>是整个网络的核心，负责对用户多媒体会话进行处理。</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1、 <b>I-CSCF</b> (Interrogating (查询) CSCF): 起到关口节点的作用，提供本域用户服务节点分配、路由查询以及 IMS 域间拓扑隐藏功能</li> <li>2、 <b>P-CSCF</b> (Proxy CSCF): 提供代理功能，接受业务请求并转发它们；提供用户代理(UA)功能，在异常情况下中断和独立产生 SIP 会话</li> <li>3、 <b>S-CSCF</b> (Serving CSCF): 处于 IMS 核心控制地位，负责对 UE 的注册鉴权和会话控制，执行针对主被叫端 IMS 用户的基本会话路由功能，并根据用户签约的 IMS 触发规则在条件满足时触发 AS 的增值业务。</li> <li>4、 <b>E-CSCF</b> (Emergency-CSCF): 紧急接入切换功能实体 EATF 将起呼域网元发送的呼叫进行锚定，并将呼叫选路到紧急呼叫会话控制功能(E-CSCF)</li> </ol>
媒体资源控制功能 <b>MRFC</b>	<p>通过 H.248 控制 MRFP 上的媒体资源，包括输入媒体流的混合、媒体流发送源处理、媒体流接收的处理，解析来自其他 S-CSCF 及 AS 的 SIP 资源控制命令，转换为对 MRFP 的对应控制命令并产生相应计费信息。</p>
媒体资源功能 <b>MRFP</b>	<p>作为网络公共资源，控制与其他 IMS 终端或 IM-MGW 之间的 IP 用户面承载连接，在 MRFC 控制下提供资源服务，包括媒体流混合（多方会议）、多媒体信息播放（放音、流媒体）、媒体内容解析处理（码变换、语音识别等）。</p>
出口网关控制功能 <b>BGCF</b>	<p>根据互通规则配置或被叫分析，为 IMS 到 PSTN/CS 的呼叫选择 MGCF，从而实现 MGCF 路由的自动获取。</p> <p>接收来自 S-CSCF 的请求，选择恰当的 PSTN/CS 域的接口点。</p> <p>当 BGCF 发现与被叫 PSTN/CS 域用户会话实现互通的 MGCF 与自己处于同一运营商网络时，直接选择一个本地的 MGCF。若发现处于不同的运营商网络时，则 BGCF 会选择对方运营商网络中的一个 BGCF，由后者最终选择互通 MGCF。</p> <p>BGCF 可支持计费功能，生成计费等相关信息并送往 CCF</p>
接入网关控制功能 <b>AGCF</b>	<p>实现媒体网关控制、IMS 代理及用户特征管理功能。它为各种传统网络用户提供基本呼叫和补充业务功能，同时与网络中的 CSCF、AS 等网元交互。</p>

## 第五章

### 5.1 概述

#### 一、电信接入网的分层结构



- 电路层：直接为用户提供通信服务
- 传输通道层：为电路层网络节点提供透明的传输通道。
- 传输媒质层：与实际的物理传输媒质（如双绞线等）有关，为通道层提供点到点的信息传输。
- 电路层、传输通道层和传输媒质层构成了传送层，每层都具备适配、终接和交叉连接功能。三层之间相互独立，有自己独立的操作和维护功能；相邻两层之间的关系是服务和被服务之间的关系

#### 二、IP 接入网

##### 1、IP 接入网在 IP 网络中的位置

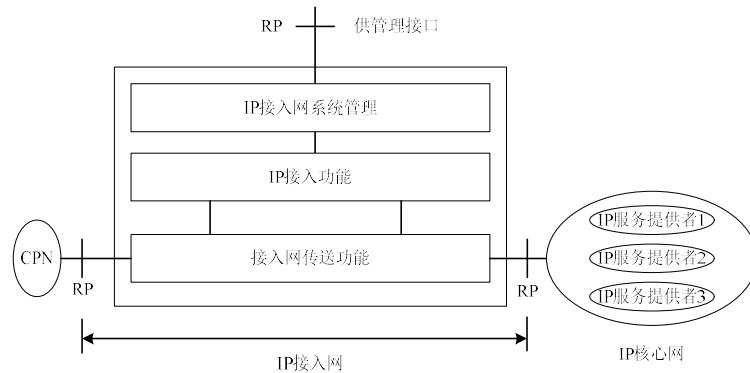


(1)CPN：用户驻地网。覆盖用户驻地小区的网络，可以是各种单个的用户 IP 设备，如也可以是通过 CPN 小区联网的多个用户。

(2)RP：统一的抽象逻辑接口（不管是 CPN 与接入网、接入网与核心网，接入网与管理网接口均用它表示）。

IP 接入网具有承载 IP 业务的传送能力，但是这种承载能力与业务相对独立，同时 IP 业务不是由 IP 核心网的节点提供的，所以接入网、核心网、业务可以相对独立。

##### 2、IP 接入网功能分层结构



### 3、IP 接入网的功能

	具体内容
接入网传送功能	与业务无关，可以采用多种传输技术手段及组网结构实现不同业务的传送
IP 接入功能 (IP-AF)	用户接入的管理控制功能，包括传送承载和 IP 接入，是 IP 接入网与电信接入网的最大区别。 此功能可以由一个实体完成，也可以在接入网中分布完成。

### 4、IP 接入网接入方式

接入方式	内容	实例或评价
直接接入	用户直接接入 IP，IP 接入网只有两层，即仅有一些级联的传送系统，没有 IP 和 PPP 等处理功能。	租用线方式
第二层隧道协议 (L2TP)	从 CPN 处的 RP 至 ISP 处使用 L2TP 构成一个 PPP 会话隧道。	1、是一种仿真连接方式，用户通过 PPP 层选择 ISP。 2、不提供任何安全保障，仅提供较弱的安全机制。 3、支持多种协议网络。
IPsec (Internet Protocol Security) 隧道	是第三层隧道协议，允许对 IP 负载数据进行加密，然后封装在 IP 包头中通过企业 IP 网络或公共 IP 网络发送。通过第三层协议传输数据，在 IP 层提供安全保障。	1、是安全的 IP 隧道模式 2、只能支持使用 IP 协议的目标网络。
路由方式	接入点可以是一个三层路由器，该路由器负责 IP 包的路由选择及转发。	以太网接入
多协议标签交换 (MPLS)	采用 MPLS 网络对 IP 数据进行传送	

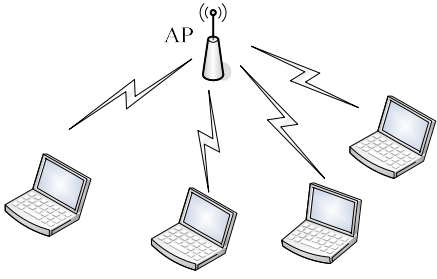
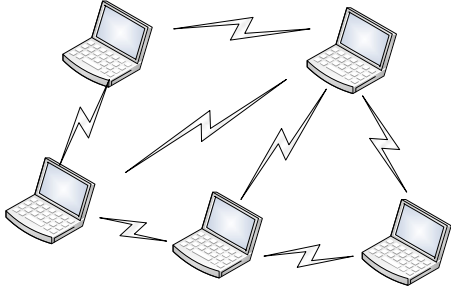
## 二、IP 接入网与电信接入网的区别

	电信接入网	IP 接入网
提供的功能	仅仅为用户提供承载业务的传送功能，一般不包括交换功能和控制功能	除传送功能外还包括交换功能和 IP 接入（控制）功能，以及以 AAA 为中心

	能	的网络管理功能，并且能够提供业务。
节点关系	接入网与业务节点不能完全分开	IP 接入网、核心网、业务可以相对独立
接口	UNI、SNI 是通过相关 SN 的静态指配建立连接的，每种接口只能接入一种业务，用户不能动态的选择 ISP。	<p>IP 接入网解释用户信令，具有交换功能，用户端口可以动态地选择 ISP。</p> <p>使用统一的逻辑接口 RP 替代了电信接入网中的 UNI、SNI 和 Q3 接口，使接入网的接口更抽象和统一，顺应了全业务的发展趋势。</p>

## 5.2 WLAN 接入网技术

### 一、WLAN 结构

	中心结构网络（基础设施架构）	对等结构网络（无线自组织网络 Ad hoc）
结 构 图		
结 构 说明	<p>基于中心点 AP（Access Point）控制的结构，由接入点 AP、用户终端（站点）等组成。</p> <p>有线网络通过网线与固定接入点 AP 连接，AP 再通过无线方式与用户终端连接。</p>	<p>此结构没有中心点，节点（网络中配有无线网卡的通信终端）之间可以通过单跳或多跳方式进行通信</p>
补充	<p>每个用户终端（站点）装有无线网卡用于无线通信，也称为无线客户端。</p> <p>各用户站点需通过接入点 AP 进行相互之间的通信，及与有线网络（LAN 或 WAN）的通信并分享其资源。根据无线网卡使用的标准的不同，WLAN 的带宽也不同。</p>	无
评价	<p>缺点：抗毁性差，一旦 AP 出现故障就会导致整个网络的瘫痪。同时 AP 的加入会增加网络成本。</p>	<p>优点：建网容易，费用较低，网络抗毁性好。</p> <p>缺点：网络中的站点布局受环境限制较大，而且当站点数量增多时，网络性能会下降。</p>

### 二、服务集

1、定义：WLAN 覆盖的区域称为服务集

2、用途：用来描述一个可操作的完全无线局域网的基本组成。在服务集中需要采用服务集标识（Service Set Identification, SSID）作为 WLAN 的网络名，由区分大小写的 232 个字符组成，包括文字和数字。

3、具体例子

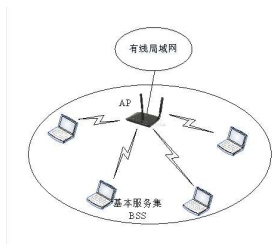


图5.12 基于AP结构的基本服务集BSS

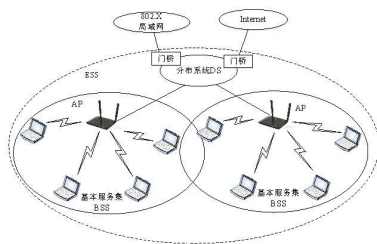
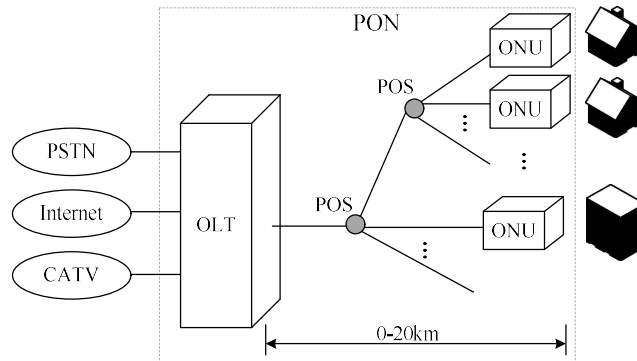


图5.13 基于AP结构的扩展服务集ESS

## 5.3 光纤接入技术

### 一、PON 接入技术

#### 1、PON 的组成及各部分功能



(1) 光线路终端 OLT（用于连接主干光纤的局端设备）

✧ 功能如下

- 以广播方式向 ONU 发送数据。
- 发起并控制测距过程，并记录测距信息。
- 为 ONU 分配带宽：即控制 ONU 发送数据的起始时间和发送窗口大小。

(2) 光分配网 ODN（为 OLT 和 ONU 之间提供光传输通道）

✧ 可以分为馈线、配线、入户线和终端 4 部分子系统。

✧ POS：用于分离光信号，有如下设置要求

- 一般设置在用户区域的中心位置
- 一般采用树型结构，宜采用一级或二级分光，原则上不采用多级分光；大范围内用户点呈链状分布时，可考虑采用链型结构、多级分光的组网模式

(3) 光网络单元 ONU

✧ 功能如下

- 选择接收 OLT 发送的广播数据
- 响应 OLT 发出的测距及功率控制命令，并做出相应的调整
- 对用户的以太网数据进行缓存，并在 OLT 分配的发送窗口中发送上行数据

(4) 适配功能 AF

#### 3、PON 采用的技术

- 单纤双向传输技术
- 下行采用广播方式，上行采用 TDMA 方式。
- 测距和时延补偿技术
- 突发信号的快速同步

#### 4、PON 的特点

✧ 优点

- PON 为无源网络，系统可靠性高，维护成本低
- ODN 用户共享，成本较低
- 节约光口成本，适合大量用户的接入
- 业务透明性好，带宽较宽
- 节省光纤，采用点对多点技术 + 单纤双向传输，减少了光纤占用



#### ✧ 缺点

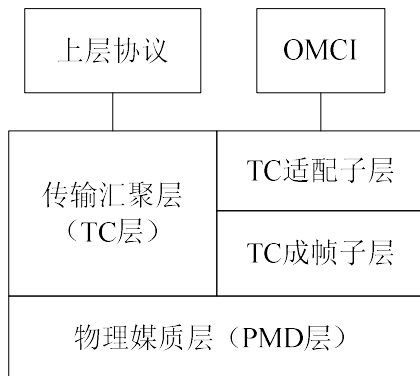
- 一次性投资较高
- 常用的树型拓扑使用户的保护功能成本较高
- 技术有待提高：保密性、安全性、时钟漂移

#### 5、应用

- 适合末端接入层面的组网环境，是当前 FTTx 接入的主要技术手段，可承载 TDM 到 IP 分组等多种业务，带宽吞吐能力巨大。
- 不适于解决基站 IP 化接入问题，但是在综合接入业务及集团客户业务大规模发展的情况下，PON 完全可用于解决家庭客户的接入、综合接入及大客户专线接入等需求。
- 目前得到广泛应用的 PON 技术主要有以以太网技术为传输平台的 EPON 和以通用帧结构为传输平台的 GPON。

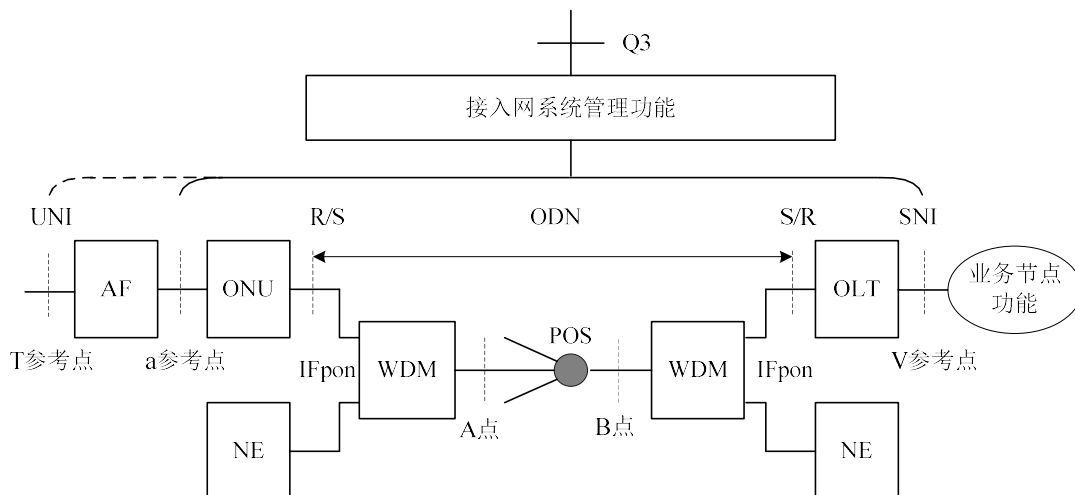
## 二、GPON

### 1、GPON 的协议层次



- (1)、物理媒质层 (PMD 层): 提供了在 GPON 物理媒质上传输信号的手段，规定了光接口的规范。
- (2)、传输汇聚层 (TC 层): 规定了帧结构、DBA、ONU 激活、OAM 功能及安全性等方面的要求
- (3)、系统管理控制接口层 (OMCI 层): 提供了对 ONU 进行远程控制和管理的手段。

### 2、系统结构



(1) OLT: 位于局端中心机房，是 GPON 的核心部件，具体功能如下：

- 向上提供广域网接口
- 集中带宽分配，控制 ODN。
- 光/电、电/光转换。

➤ 实时监控、运行维护管理光网络系统。

(2)ONU：位于用户侧，具体功能如下：

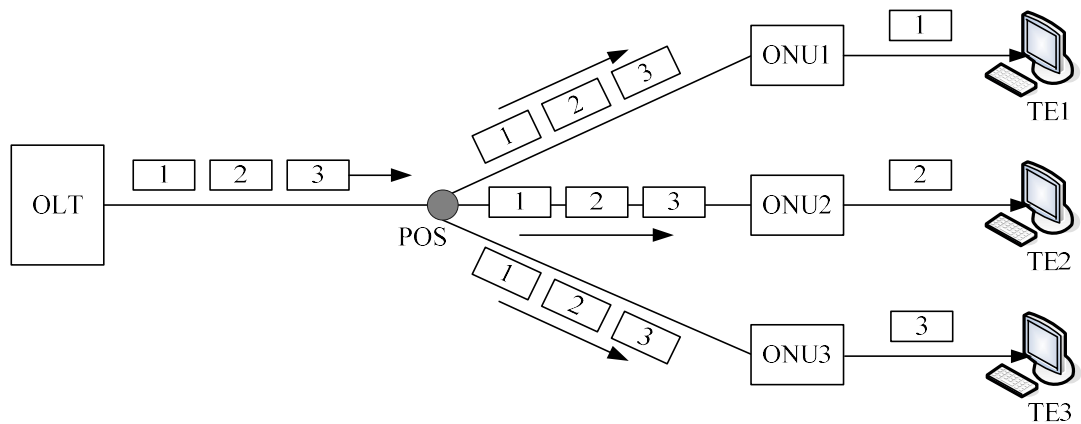
- 为用户提供 10/100Base-T、T1/E1 和 DS-3 等应用接口。
- 光/电、电/光转换。
- 可以兼有适配功能。

(3)ODN：是连接 OLT 和 ONU 的无源设备，其中最重要的部件是分光器。

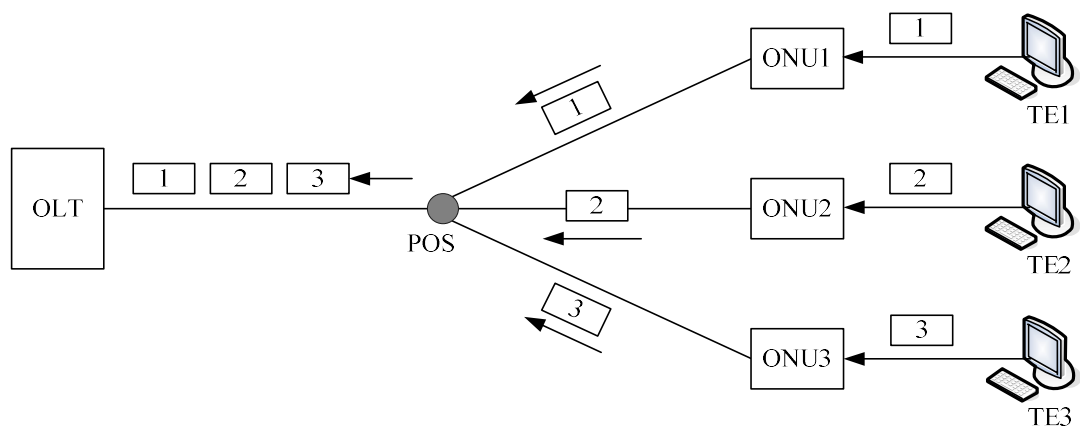
### 3、工作原理和关键技术

#### (1)工作原理

- GPON 使用符合 ITU-T G.652 标准的单模光纤，采用波分复用技术实现单纤双向传输。
- 下行方向采用 TDM+广播方式。
- 上行方向采用了 TDMA 的方式。



GPON 的下行传输：OLT 以广播方式将数据帧经由无源光分路器发送给所有的 ONU。下行帧长为  $125\mu\text{s}$ ，每一个 ONU 都能收到相同的数据帧，然后通过 ONU ID 区分过滤接收属于自己的数据信息。



GPON 的上行传输：每个 ONU 被分配给一个上行时隙来发送自己的数据而不会发生数据的冲突。

(2)关键技术

- 测距和时延补偿技术
- 快速比特同步
- 突发信号的收发
- 动态带宽分配
- 安全性和可靠性

(3)应用：适合于构建综合业务接入网，也能用于移动网中的基站回传网的构建。

## 5.4 IP RAN 技术

### 一、IP RAN 概念 ( ? ? ? ? ? )

1、概念：为满足基站回传等承载需求而建立的基于 IP 协议的接入网，是 IP 城域网的延伸。目前，主要用于承载 2G、3G 及 4G 的基站无线数据回传业务。

#### 2、与传统的 MSTP 的比较

(1)、传统的 MSTP 承载网络缺点：

- 不支持流量统计复用
- 承载效率低
- 无法承载点到多点的业务
- 业务承载扩展性差等缺点

总结：MSTP 无法满足 4G 大突发流量及基站间的通信需求。

(2)、IP RAN 优点

- 支持流量统计复用，承载效率较高，能满足大宽带业务承载的需求。
- 能够提供端到端的 QoS 策略服务，提供差异化的服务需求。
- 能满足点到点、点到多点、以及多点到多点的灵活组网，具有良好的扩展性。
- 能提供时钟同步（包括时间同步和频率同步），满足 3G 和 4G 基站的时钟同步需求。
- 能够提供基于 MPLS 和以太网的 OAM，提升故障定位的精确度和故障恢复能力。

#### 3、IP 化现状：

目前，在移动网络中，PS 域、端局、汇接局基本完成 IP 化，CS 域和移动回传是 IP 化的重点。

3G 的承载现状：

- Backbone 部分分组化已经完成，采用了路由器和波分/OTN 协同组网的方式实现。
- Backhaul 部分主要存在 PTN 和 IP RAN 两种选择：PTN 技术以 MPLS-TP 为技术基础，IP/RAN 以 IP/MPLS 为技术基础。

#### 4、衡量 QoS 的基本要素有：

- 带宽/吞吐量：网络的两个节点之间特定应用的业务流的平均速率。互动游戏、流媒体等是属于速率敏感业务。
- 时延：数据包在网络的两个节点之间传送的平均往返时间。语音、可视电话等是属于时延敏感业务。
- 时延抖动：时延的变化。
- 丢包率：在网络传输过程中丢失数据包的百分比。数据业务是属于丢包率敏感业务
- 可用性：网络可以为用户提供服务时间的百分比。

#### 5、2G、3G、4G 的比较

	2G	3G	4G
业务	以语音业务为主，数据业务较少。	大量的 IP 业务和少量的 TDM 业务。	进一步向数据化、视频化方向发展，宽带业务成为主流。
QoS	对时延和时延抖动的要求很高，对带宽要求不高。	数据业务对时延和时延抖动的要求不高，对带宽要求很高。	对带宽的需求越来越大。

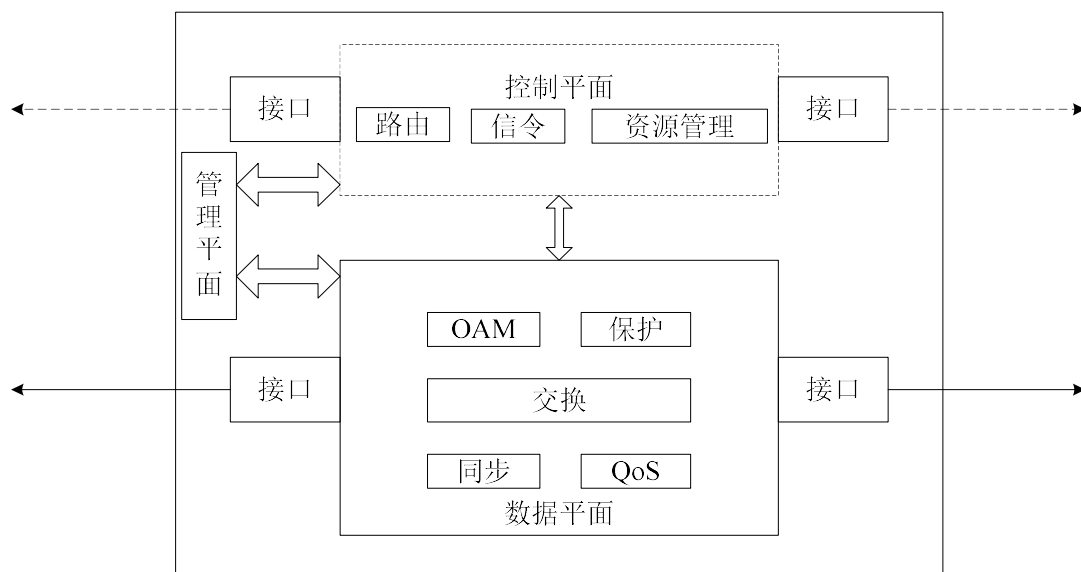
接口	基站接口以 E1 居多。	由 E1 向 FE 演变	出现了 X2 接口
网络结构	汇聚型，业务从基站 BTS 汇聚到 BSC，基站之间没有通信要求。	汇聚型，业务从 NodeB 汇聚到 RNC，基站之间没有通信要求	BSC/RNC 取消，取而代之的是 SGW 和 MME，同时，基站 eNB 之间也可以进行通信。
承载方式需求	采用 SDH（刚性带宽、静态配置）传送可以满足业务的承载需求。	随着 PTN、IP RAN 等技术出现，基本上朝着网络 IP 化的方向发展。	传统的刚性带宽、静态二层承载方式已经不能满足需求。

## 6、传统 IP 网络的缺点

传统的 IP 网络虽然可以满足大带宽的需求，但不能够直接用于移动网络的承载

- 通过路由转发数据包，转发路径不固定，转发的时延和时延抖动具有不确定性，网络流量也是不可控的。
- “尽力而为”的服务策略。发生故障的设备倒换时间会受到网络规模大小的影响，当网络有较大规模时，往往达不到电信级的 50ms 要求。
- 管理相对于 SDH 网络的可视化操作，要复杂得多。

## 二、IP RAN 设备系统结构



①数据平面：实现对业务报文的 MPLS 标签转发和交换，QoS 处理、保护，对 OAM 报文的转发和处理，以及对同步信息的传送。

②控制平面：实现路由和信令功能

③管理平面：实现网元级和网络级的配置管理、故障管理、性能管理、安全管理等功能，提供完备的管理和辅助接口。

## 第六章 支撑系统

### 6.1 概述

#### 一、支撑系统总体架构

- 应用子系统：运营支撑系统（OSS）、业务支撑系统（BSS）和管理支撑系统（MSS）。
- 应用整合
- 数据
- 基础设施

### 6.2 大数据和云计算

#### 一、大数据

##### 1、大数据的特点

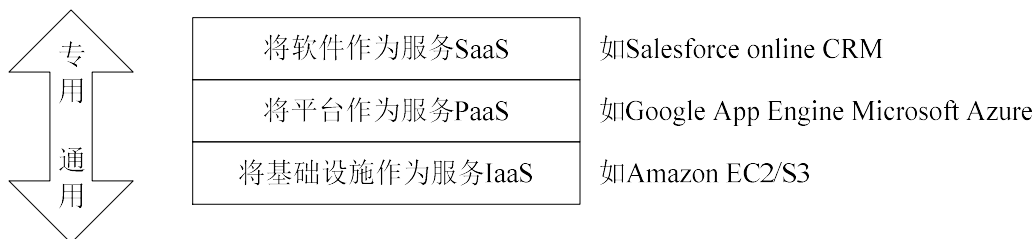
- ①体量：数据量非常大
- ②多样性：数据类型的复杂性
- ③速度：数据处理的速度需要满足实时性的要求
- ④价值：前三个特点反映了大数据潜在的价值

##### 2、大数据的处理流程

- 采集：利用多个数据库接收来自客户端的数据
- 导入/预处理：将数据导入至一个集中的大型分布式数据库或分布式存储集群，并做些简单的清洗和预处理。
- 统计/分析：利用分布式数据库或分布式计算集群对存储于其内的海量数据进行普通的分析和分类汇总。
- 挖掘：在数据上进行基于算法的计算，实现一些高级别数据分析的需求。

#### 二、云计算

##### 1、云计算的应用服务



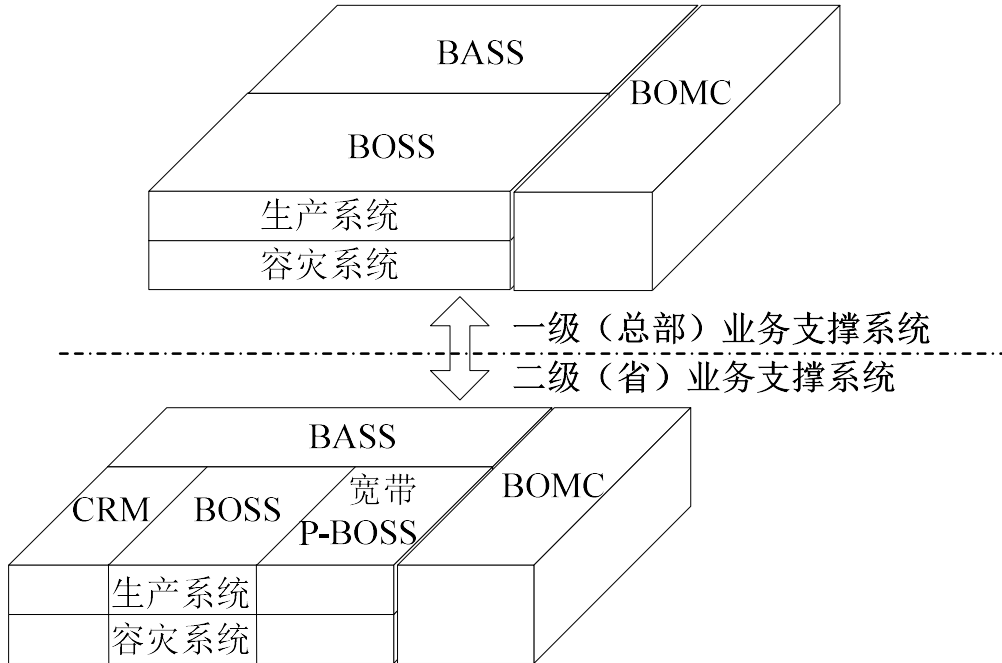
- 基础设施作为服务（IAAS）：为企业提供底层硬件支撑服务，
- 平台作为服务（PAAS）：面向应用开发人员的技术应用平台，PAAS把点到点的软件开发、软件测试、运行环境和应用程序托管等功能封装成服务提供给用户使用。
- 软件作为服务（SAAS）：根据用户的特定需求为用户提供按需应用服务封装，并将这些封装好的应用作为服务向特定的用户提供。

## 2、云计算的技术体系结构

- 物理资源层
- 虚拟化资源层
- 中间件管理部分：资源管理子层、任务管理子层、用户管理子层、安全管理子层
- SOA 架构层

## 6.4 业务支撑系统（BSS）

### 一、BSS 总体架构



#### 1、各级业务支撑系统的功能

- 一级：管理、实体、枢纽。为整个集团公司进行全网业务管理和业务运营提供支撑和保障，实现全网信息的交换和管理
- 二级：管理、实体。为省级运营商进行省内业务管理和业务运营提供支撑和保障

#### 2、各子系统的说明（具体功能要记吗）

- **BOSS 系统：**Business and Operation Support System, 总部业务运营支撑系统。
- **BASS 系统：**Business Analysis Support System, 运营分析支撑系统。
- **BOMC 系统：**Business and Operation Management System 业务支撑网管系统
- **CRM 系统：**Customer Relationship Management 支持客户关系管理系统

#### 3、BSS 业务功能：门户功能域类、核心业务功能域类、基础业务功能域类

## 6.6 互联网数据中心（IDC）

### 一、基于云计算的 IDC 构建

1、实现方式：使用云计算的 IaaS 层面可以满足 IDC 的功能。

2、云计算的核心技术：虚拟化技术

以下理解

- 虚拟化是指用多个物理实体创建一个逻辑实体，或者用一个物理实体创建多个逻辑实体。
- 虚拟化的实质就是“隔离”，将不同的业务隔离开来，彼此不能互访，从而保证业务的安全需求；将不同业务的资源隔离开来，从而保证业务对于服务器资源的要求。
- 虚拟化也是一种在软件中仿真计算机硬件，以虚拟资源为用户提供服务的计算形式。

3、虚拟化的表现形式

- 一台物理服务器上同时运行多台仿真的服务器，每台仿真的服务器上为不同的用户提供不同的服务；
- 将多台物理服务器或多个服务器集群虚拟成一个强大的服务器，为用户提供性能强劲的服务，并保证每台物理服务器的负载均衡。

4、云计算应用到 IDC 建设中，能够实现的虚拟化

- 计算虚拟化：通过封装到虚拟机的技术管理操作系统和应用程序。（虚拟化技术的核心）
  - 虚拟主机
  - 虚拟对称多处理器
  - 物理计算虚拟化
- 存储虚拟化：将底层存储设备进行抽象化统一处理，向服务器层屏蔽设备硬件的特殊性。
- 桌面虚拟化：用户可通过客户端或类似的设备在局域网或远程访问获得与传统 PC 一致的用户体验。
- 网络虚拟化：
  - 纵向分割：指多种应用承载在一张物理网络上，通过网络虚拟化分割功能使不同企业机构相互隔离，但可在同一网络上访问自身应用。
  - 横向分割：指多个网络节点承载上层应用，将多个网络节点整合，虚拟化成一台逻辑设备。



## 第七章 通信业务

### 7.4 智能网业务

#### 一、智能网业务概述

##### 1、智能网业务的分类及各自提供的业务方式

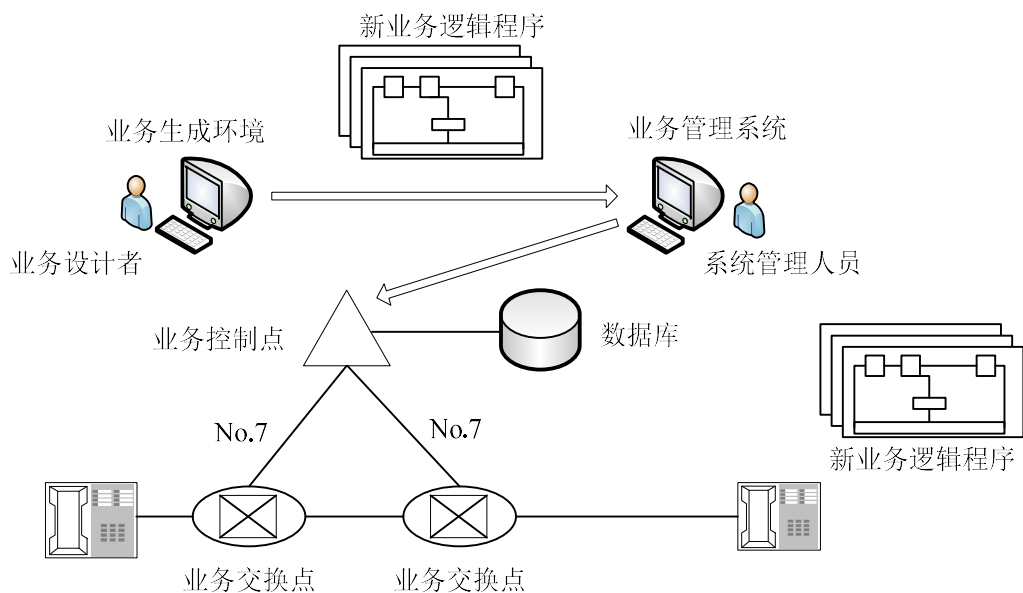
分类	提供的业务方式
固定智能网业务	利用现有的固网交换机
移动智能网业务	利用现有移动网络的 MSC/VLR 和 HLR
综合智能网业务	利用一个业务控制点 SCP 平台为所有网络用户提供同一个业务

##### 2、智能网业务的触发方式

- 基于用户的触发：在用户发出呼叫的时候才触发
- 基于群的触发：仅当规定的一组用户中的一个成员呼叫时，才会遇到触发器。
- 基于局的触发：根据用户所拨号码对呼叫进行触发，端局交换机或 MSC 首先要对被叫号码进行分析，若号码满足触发条件，则触发此呼叫。

##### 3、智能网业务的创建和加载

- 由业务设计者设计新业务—新业务逻辑程序；
- 业务设计者向业务管理系统传送设计好的新业务；
- 系统管理人员根据设计的新业务发出命令，向业务控制点加载新业务逻辑程序；
- 客户开始使用新业务。



## 7.5 互联网业务

### 一、Internet 业务

	协议	业务细分或介绍
HTTP 业务	TCP	①Web 业务：交互式业务，对实时性的要求限定在可接受范围内 ②下载业务：非交互式业务和非实时性业务。
MAIL 业务	TCP	①SMTP 业务：上传邮件到服务器和邮件下载到本地 ②POP3 业务：上传邮件到服务器和邮件下载到本地 ③IMAP 业务：在线操作。
FTP 业务	TCP	控制传输采用交互式传输，数据传输采用非交互式传输。 FTP 业务采用客户/服务器（C/S）架构，是点对多点的传输方式； FTP 业务主要用于较大文件的传输，其连接持续时间也较长。
DNS 业务	UDP	DNS 业务实现主机名和 IP 地址间的映射 非交互式、非实时性业务，采用客户/分布式服务器架构，点对多点传输
新兴互联网业务	不一定	①P2P 与 P4P 类业务：前者采用点对点或多点对多点传输；后者将 P2P 的下载源选取算法进行了优化，优先选取附近的计算机作为下载源，提高了网络资源的利用率和下载速度。3 <ul style="list-style-type: none"> <li>✓ P2P 下载类业务：非实时性、非交互式业务</li> <li>✓ P2P 流媒体类业务：使用 TCP，对实时性要求高</li> <li>✓ 即时消息 IM 类业务：使用 TCP 或 UDP，对实时性要求很高</li> <li>✓ 网络电话 VoIP 类业务：使用 TCP 或 UDP 协议，对实时性要求很高，采用点对点的传输方式</li> </ul> ②IPTV 业务：采用组播传输或广播传输，使用 UDP 协议，没有统一端口，非交互式传输，属于实时业务 ③网络游戏业务：使用 TCP 协议，没有统一端口



图 1

## 二、移动互联网业务

### 1、移动互联网业务的关键问题

(1)业务重用：重用现有互联网上的业务和内容，主要采用下面两种方式。

- ✓ 网络侧适配：网络侧针对移动终端特点对固定互联网业务进行重新开发或适配。如 WAP 对互联网网站的重新开发
  - ✓ 用户侧适配：在移动终端上对固定互联网业务进行适配。如手机 APP 等。
- (2)产业生态环境构建：构建“开放、合作、创新”的新型产业生态环境，建立移动互联网的业务架构，建立网络平台，应用平台和终端平台；
- ✓ 终端平台：包括软件平台和硬件平台。
  - ✓ 应用平台：建立在基础网络之上，包括业务应用平台和业务支撑平台
  - ✓ 网络平台：运营商控制和维护的移动网络基础设施；

(见图 1)

### (3)移动互联网安全

- ✓ 网络安全
- ✓ 终端安全
- ✓ 业务安全

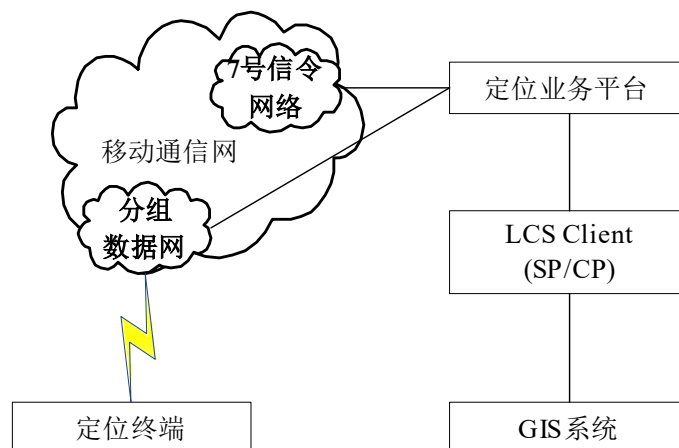
### 2、几种典型的移动互联网业务

业务	举例
移动互联网商业应用类业务	移动搜索业务、移动广告业务、其他应用类业务
移动互联网娱乐类业务	手机视频业务、手机电视业务、手机游戏业务
移动电子商务	
移动支付业务	
访问和下载类业务	WAP 业务、移动 Web 业务
提供用户终端状态的业务	即时状态或呈现业务、 <b>定位业务</b>
社区和群组管理业务	

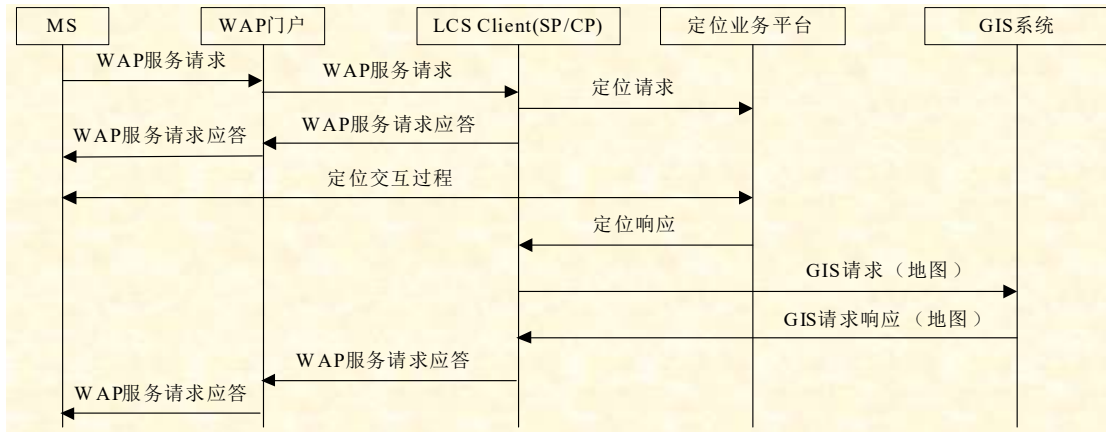
### 3、定位业务（重点~!）

(1)组成：定位终端、定位业务平台、移动位置业务用户、地理信息系统

(2)基于移动通信网实现的定位业务系统结构

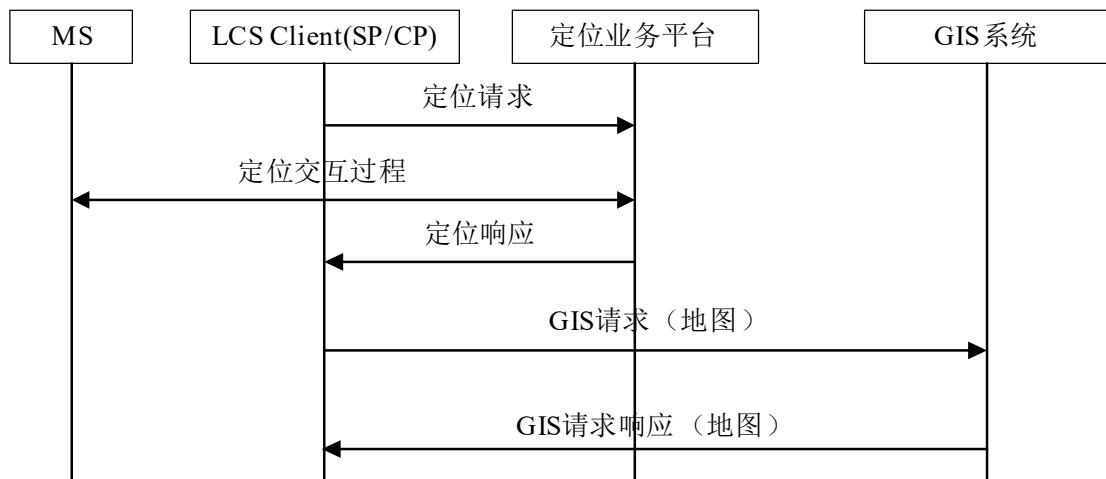


## (3) 基于 WAP 发起的自我定位流程



- ①用户通过 WAP 方式登录到 WAP 门户，发起一次自我定位，SP/CP 接收用户的 WAP 定位请求；
- ②SP/CP 通过 LCS Client 向定位业务平台发起定位请求；
- ③定位业务平台发起与 MS 的定位交互，取得用户的经纬度信息；
- ④定位业务平台通过 LCS Client 将用户位置坐标信息转发给 SP/CP；
- ⑤SP/CP 向 GIS 系统发送 GIS 请求；
- ⑥GIS 系统返回相应的 GIS 响应；
- ⑦SP/CP 将得到的地图信息返回给 WAP 门户；
- ⑧用户通过 WAP 获取到位置结果，获得最终的位置服务。

## (4) 第三方定位流程



- ①SP/CP 接收到用户的第三方定位查询请求后通过 LCS Client 向定位业务平台发送定位请求；
- ②定位业务平台在鉴权通过（验证用户对 SP/CP 的授权关系）后，发起与被定位 MS 的定位交互，取得用户位置坐标信息；
- ③定位业务平台通过 LCS Client 将用户位置坐标信息转发给 SP/CP；
- ④SP/CP 将用于位置坐标信息发送给 GIS 系统，请求 GIS 信息；
- ⑤GIS 系统返回相应的 GIS 响应（地图），SP/CP 获得最终的位置服务。

(5)定位技术的分类

- 基于网络的解决方案
- 网络辅助的定位技术
- 网络辅助的 GPS 定位 A-GPS
- 基于 PN4747 定位的技术
- 混合定位技术

## 7.5 IMS 业务

### 一、IMS 业务的概念和特点

#### 1、IMS 业务的定义

**IP 多媒体核心网子系统，为满足 IP 多媒体业务的需求，用来提供端-端多媒体通信业务。**

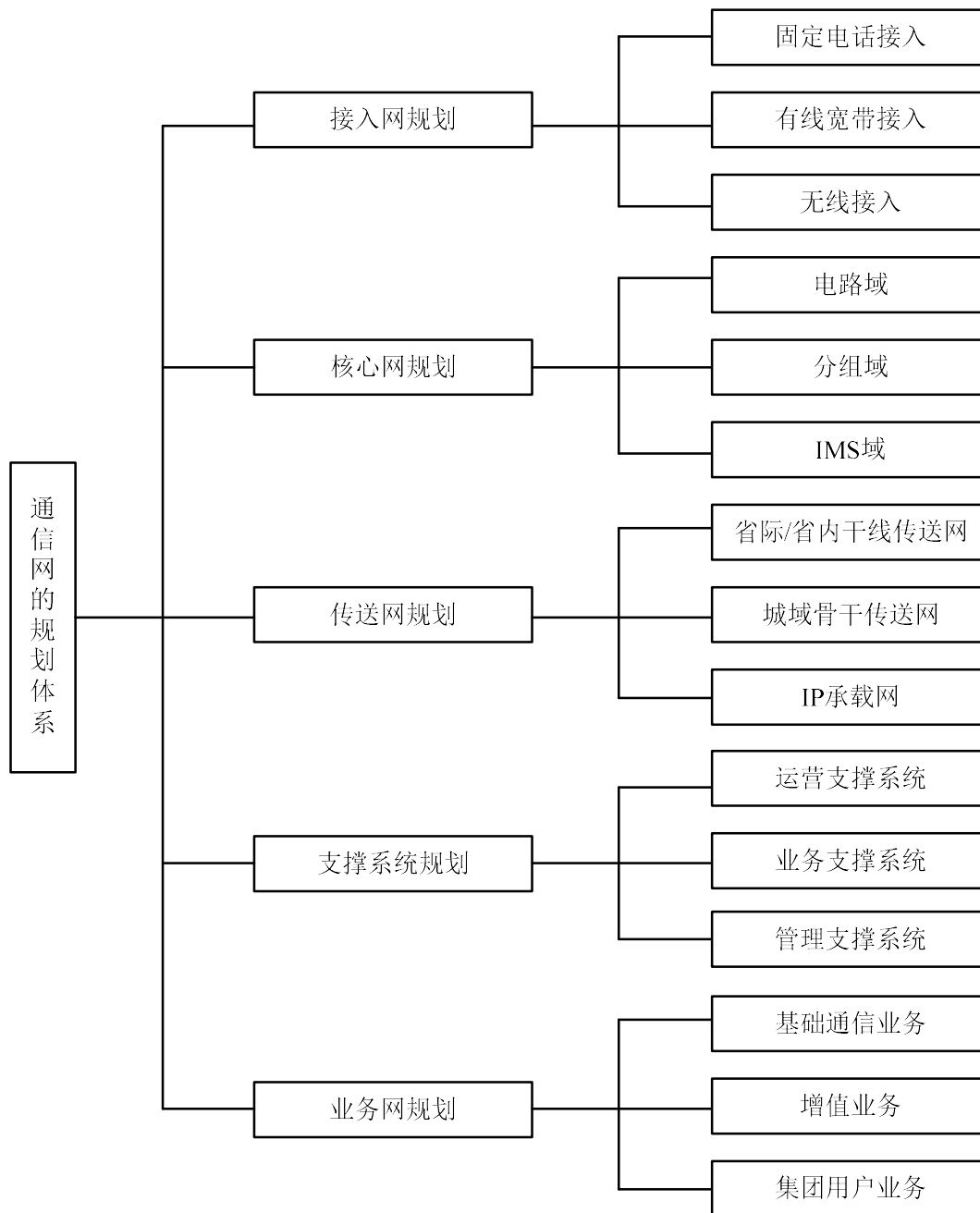
#### 2、IMS 业务的特点

- **业务和控制彻底分离：**IMS 将会话控制 从业务控制中分离出来，形成呼叫会话控制功能。
- **形成业务能力层：**IMS 从业务层中抽象出若干业务使能部件，形成业务能力层。
- **融合的多媒体业务：**IMS 提供丰富的多媒体业务。
- **灵活的业务触发方式：**采用与智能网类似的业务触发机制。
- **业务开放性：**IMS 业务允许运营商和第三方提供业务。
- **虚拟归属环境：**解决了与用户漫游相关的问题。

## 第八章 通信网规划与后评估

### 8.1 通信网规划基础概论

#### 一、网络规划体系内容



各类通信网规划的主要内容都由如下四部分组成:

- 通信网规划后评估
- 通信网发展预测
- 通信网络优化
- 通信网规划方案的经济分析

## 二、通信网络优化

1、定义：对网络资源进行合理配置。(优化就是要在全面满足所有约束条件的前提下，使目标函数达到极值)

2.应用最广泛的约束和目标：在合理投资和有限网络资源的前提下，寻求网络配置和服务质量两者之间的平衡，以达到最佳的投资收益比。

3.网络优化，可以概括为如下三个方面

- 网络的拓扑结构问题
- 网络的链路容量分配问题
- 网络的流量分配问题



大点	细节
通信网	概念、构成要素
通信网分层结构	垂直描述、水平描述
组网结构	四种的优缺点
移动通信网质量要求	
M/M/m(n)	M/M/m(m) 、M/M/1 公式
基本随机接入方式	P 和 S 的公式和应用
基于监听的	CSMA/CD 原理、应用
核心网	架构、关系
我国信令网	组成、总体结构、大中城市本地信令网、各级连接方式
OSI	低四层功能
TCP/IP	传输层和 IP 层功能
SIP	网络结构、各部分功能
数据通信网	层次结构、各层功能
4G 移动网 (EPC 核心网)	结构、功能说明
IMS 域	系统架构、控制层网元功能
电信接入网	分层结构、各层功能
IP 接入网	在 IP 网络中的位置、分层结构、功能、接入方式、与电信接入网的区别
WLAN	结构和评价
PON	组成、各部分功能、技术、特点、应用
GPON	协议层次、系统结构及简要说明、工作原理、关键技术、应用
IP RAN	概念、特点、设备系统结构及简要说明
支撑系统	总体架构
大数据	特点、处理流程
云计算	应用服务及简要说明、技术体系结构、核心技术
业务支撑系统	总体架构及简要说明、BSS 业务功能
互联网数据中心 IDC	实现方式、虚拟化表现形式、虚拟化分类及简要说明
智能网业务	分类及各自提供的业务方式、触发方式、创建和加载
移动互联网业务	关键问题、典型的互联网业务
定位业务	组成、系统结构、基于 WAP 的定位流程、第三方定位流程、定位技术分类
IMS 业务	定义、特点 ( ? )
通信网规划	网络规划体系、规划内容
通信网优化	优化的几个方面