



国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**Q 系列**

**增补52**

(2004年12月)

Q系列：交换和信令

---

超IMT-2000 系统NNI的  
移动性管理要求

ITU-T Q系列建议书 - 增补52

---

## ITU-T Q-系列建议书

### 交换和信令

国际人工业务中的信令	Q.1-Q.3
国际自动和半自动操作	Q.4-Q.59
综合业务数字网(ISDN)业务的功能和信息流	Q.60-Q.99
适用于ITU-T标准系统的子句	Q.100-Q.119
4、5、6、R1 和 R2 信令系统的规范	Q.120-Q.499
数字交换机	Q.500-Q.599
信令系统的互通	Q.600-Q.699
7号信令系统的规范	Q.700-Q.799
Q3 接口	Q.800-Q.849
1号数字用户信令系统	Q.850-Q.999
公众陆地移动网	Q.1000-Q.1099
与卫星移动系统的互通	Q.1100-Q.1199
智能网	Q.1200-Q.1699
IMT-2000 的信令要求和协议	Q.1700-Q.1799
与承载独立呼叫控制(BICC)有关的信令规范	Q.1900-Q.1999
宽带综合业务数字网	Q.2000-Q.2999

其他详情请参阅 ITU-T 建议书一览表。

## ITU-T Q系列建议书增补52

### 超IMT-2000系统 NNI 的移动性管理要求

#### 摘 要

本增补是在 ITU-T Q.1702 [7]和Q.1703 [8]以及ITU-R M.1645 [23] 建议书的基础上，确定超 IMT-2000 系统的移动性管理要求，并依据所确定的要求，对相关的一些移动性管理协议进行了评价和分析。

#### 来 源

ITU-T第19研究组（2005-2008年）于2004年12月16日就ITU-T Q系列建议书增补52达成一致意见。

#### 关键词

移动性，移动性管理，移动性管理协议，移动性管理要求，超IMT-2000系统。

## 前言

国际电信联盟（ITU）是联合国在电信领域内的专门机构。国际电信联盟电信标准化部门（ITU-T）是ITU的常设机构，负责研究技术、运营和资费问题，并为实现全世界电信标准化就上述问题发布建议书。

每四年召开一次的世界电信标准化大会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，然后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

ITU-T建议书的批准按照WTSA第1号决议拟定的程序进行。

在ITU-T研究范围内的某些信息技术领域中使用的必要标准是与国际标准化组织（ISO）和国际电工委员会（IEC）共同编写的。

## 注

在本建议书中，“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的运营机构的简称。

本建议书为自愿遵守，但建议书可能包含某些特定的强制性条款（以确保互操作性或适用性），只有满足所有此类强制性条款时，才可实现对建议书的遵守。“应”或一些其他有义务含义的语言（如“必须”）及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类词汇不表示要求各方均遵守本建议书。

## 知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能需要使用已声明的知识产权。国际电联对有关已声明的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见，无论其是由国际电联成员还是由建议书制定过程之外的其他机构提出的。

到本建议书批准之日为止，国际电联尚未收到实施本建议书时可能需要的受专利保护的知识产权方面的通知。但是，本建议书实施者要注意，这可能不代表最新信息，因此最好查询TSB专利数据库。

© 国际电联 2005

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段对本出版物的任一部分加以复制。

# 目 录

	页
1 范围.....	4
2 定义.....	4
3 缩写词.....	5
4 引言.....	7
5 对 SBI2K 移动性管理的考虑.....	9
5.1 构想的 SBI2K 网络环境.....	9
5.2 SBI2K 网络的互通.....	10
5.3 移动性支持级别.....	11
5.4 基本的移动性管理功能.....	12
5.5 移动性管理的分类.....	12
5.6 对 3GPP 和 3GPP2 关于网间 MM 支持的工作的考虑.....	14
6 SBI2K 的移动性管理协议要求.....	15
6.1 独立于网络接入技术.....	15
6.2 与基于 IP 的核心网相协调.....	15
6.3 控制与承载功能分离.....	15
6.4 提供位置管理功能.....	15
6.5 提供用户/终端认证机制.....	16
6.6 与现有 AAA 和安全方案的互通.....	16
6.7 提供上下文转换机制.....	16
6.8 不同级别的 MM 协议之间的有效互通.....	16
6.9 位置保密.....	17
6.10 支持“移动网络”.....	17
6.11 支持与位置管理一起的寻呼功能.....	17
6.12 支持 IPv4 和 IPv6.....	17
6.13 为无缝服务提供切换管理功能.....	17
7 现有的移动性管理协议.....	17
7.1 移动 IP (MIP).....	17
7.2 会话初始协议 (SIP).....	20
7.3 蜂窝 IP (CIP).....	21
7.4 移动流控制传输协议 (mSCTP).....	23
7.5 3GPP 的移动性管理协议.....	26
7.6 3GPP2 的移动性管理协议.....	28
7.7 BRAIN 候选移动性协议 (BCMP).....	30

	页
<b>8 对现有 SBI2K 移动性管理协议 (MMP) 的分析</b> .....	33
8.1 对现有各 MMP 的评价 .....	33
8.2 可用于移动性管理的候选移动性管理协议.....	34
8.3 结束语 .....	36
<b>9 参考书目</b> .....	36

## ITU-T Q系列建议书增补 52

### 超 IMT-2000 系统 NNI 的移动性管理要求

#### 1 范围

本增补确定了超IMT-2000系统（SBI2K）网络到网络接口（NNI）的移动性管理（MM）要求，并分析了基于这些要求的可能的候选MM协议。

开发通用的系列MM要求，需满足下列准则：

- 必须能够与新兴的基于IP的网络相兼容；并且
- 必须符合ITU关于愿景、协调性以及固网和移动网融合的相关研究。

通用系列MM要求，可带着以下目的，用于分析各种候选MM协议：

- 支持全球漫游和高级服务；并且
- 尽可能地扩大影响，利用现有的IETF规范，与标准制定组织（SDO）、3GPP、3GPP2、IEEE及其他相关组织合作。

为了实现SBI2K在MM领域的愿景，应紧跟上述各组织中的专家及其他相关人员的工作，确保能够通过一个平滑演进的过程，满足远期的MM要求。

#### 2 定义

本增补规定下列术语：

**2.1 移动性：**用户在移动过程中接入签约服务的能力，以及网络对用户的终端进行识别和定位的能力。

**2.2 切换：**在已建立媒体流连接时，移动用户/终端/网络改变位置的能力。

**2.3 归属网络：**移动用户通常连接的网络，业务提供者通过该网络与移动用户相连接，并且管理相应的用户签约信息。

**2.4 拜访网络：**向移动用户提供业务的归属网络之外的网络。

**2.5 移动性管理：**用于管理移动用户接入其归属网络之外的当地网络的功能集。这些功能包括为鉴权、授权、位置更新和用户信息的下载等需要而与归属网络进行的通信。

**2.6 网络移动性：**一种网络能力，即一系列固定或移动网络的节点彼此相连，并在自身移动的过程中，作为一个单元整体改变其到相应网络的附着点。

**2.7 漫游：**移动用户从拜访网络获得连通性的能力。漫游时，用户能够在运动过程中改变网络接入点，但是，他的当前业务会话是在原有的位置上完全结束，并在新的位置上开始一个新的会话，也就是说，并不存在切换过程。

**2.8 无缝切换:** 对于实时业务, 由于切换引起的响应时延和数据丢失在用户可接受范围之内 (例如, 低于某一限度) 的切换过程。

**2.9 无缝服务:** 无缝服务是在保持移动性的过程中, 使用户不会有任何服务中断的感觉。

**2.10 终端移动性:** 这个移动性是指相同的终端设备可以移动或在不同的位置使用。终端移动性, 即是指终端在不同的位置且在移动过程中接入通信服务的能力, 以及网络对该终端进行识别和定位的能力。

### 3 缩写词

本增补采用下列缩写:

3GPP	第三代合作伙伴项目
3GPP2	第三代合作伙伴项目2
AAA	鉴权, 授权和计费
ACK	确认
AE	应用实体
AGW	接入网关
AN	接入网
ANG	接入网网关
ANP	锚点
ANSI	美国国家标准协会
AR	接入路由器
ASE	应用服务实体
BAR	BRAIN接入路由器
BCMP	BRAIN候选移动性协议
BR	边界路由器
BS	基站
CCoA	配置转交地址
CH	对端通信主机
CIP	蜂窝IP
CN	核心网络
CoA	转交地址
DB	数据库
DHCP	动态主机配置协议
EIR	设备标识寄存器
FA	外地代理
FM	家族成员



FMIP	MIP快速切换
GERAN	GSM/EDGE无线接入网
GFA	网关FA
GGSN	GPRS网关支持节点
GPRS	通用无线分组业务
GSM	全球移动通信系统
GTP	GPRS隧道协议
HA	归属代理
HLR	归属位置寄存器
HMIP	分级MIP
HoA	归属地址
HSS	归属用户子系统
IETF	互联网工程任务组
INIT	初始化
IMS	IP多媒体子系统
IMT	国际移动通信
I2K	国际移动通信-2000
IOS	互操作规范
IP	互联网协议
LMA	本地移动代理
MAP	移动应用部分
MAP	移动锚点
MIP	移动IP
MIPv4	移动IPv4
MIPv6	移动IPv6
MM	移动性管理
MMD	多媒体域
MMP	移动性管理协议
MMR	移动性管理要求
MN	移动节点
MS	移动台
MSC	移动交换中心
mSCTP	移动流控制传输协议
MT	移动终端
MT	移动终接
NNI	网络到网络接口
PC	寻呼缓存

PDF	策略决策功能
PDN	分组数据网
PDS	分组数据子系统
PDSN	分组数据服务节点
PDP	分组数据协议，例如IP
PLMN	公用陆地移动网
PMM	分组移动性管理
PS	分组业务
QoS	服务质量
RAN	无线接入网
RC	路由缓存
RFC	请求注解
SBI2K	超IMT-2000系统
SCCP	信令连接控制部分
SCTP	流控制传输协议
SDO	标准制定组织
SGSN	服务GPRS支持节点
SMS	短消息业务
SIP	会话初始协议
SS7	七号信令系统
TCAP	事务处理能力应用部分
TCP	传输控制协议
UA	用户代理
UAC	用户代理客户机
UAS	用户代理服务器
UDP	用户数据报协议
UMTS	通用移动通信系统
URI	统一资源标识符
UTRAN	通用地面无线接入网
VLR	拜访位置寄存器
WLAN	无线局域网
xDSL	x数字用户线路

## 4 引言

超IMT-2000系统（SBI2K）的理论基础就是将固定和无线网络相融合，并最终形成一个具有互操作性和协调性的网络体系。这种网络趋势已逐渐变为一种产业需求，其目标之一就是要通过不同的接入方式，灵活地为用户提供各种业务。因此，本文提出这样一个疑问：“在SBI2K系统中，为了支持全球用户的移

动性，并为其提供各种业务，新的移动性管理协议或者对现有移动性管理协议的增强，都需要些什么？”

针对这个内容，本文在ITU-T建议书Q.1702和Q.1703以及ITU-R M.1645号建议书的基础上，确定了SBI2K的网络到网络接口移动性管理要求，并依据所确定的要求，对相关的众多移动性管理协议进行了评价和分析，以定义可能的移动性管理协议（MMP）解决方案的范围。

移动用户具备在任何时间任何地点进行通信的能力，是移动系统固有特性的一个关键。利用无线接入使用户基于无线电频率进行通信，以及利用移动性管理协议及时跟踪移动用户的位置信息，使得这个能力的实现变得容易。

多年来，久经考验的MM技术在移动系统中得到了不断的应用和发展，有效地管理了移动用户的注册、鉴权和移动。但是，这些技术对于不同的系统配置都有其应用的特殊性，并管理着可协同操作的相似移动系统（如IMT-2000家族成员）中的用户移动。因此，鉴于以下几个因素，使得无缝服务的提供和跨越不同系统的移动性的实现还存在一定问题：

- 所用无线接入技术的差异；
- 可用服务的差异以及这些服务的不可移动性；
- MM技术应用的差异；以及
- 欠缺适当的互操作机制，以解决不同移动系统间的以上各差异问题。

随着移动用户数量的急剧增长和各系统（即各IMT-2000的家族成员，无线局域网（WLAN），蓝牙）的不断发展应用，为用户提供无缝服务的需求越来越强，并且对跨越不同系统的新型互操作MM提出了新的要求和挑战。

此外，如ITU-T建议书Q.1702和ITU-R M.1645号建议书中所述，未来移动网络的核心网是基于IP的。在这些建议中，被命名为SBI2K的未来移动系统的远景，是从网络和无线两方面分别阐述的。因此，未来会朝着移动与互联网相融合的方向发展，而为了实现这种融合，就需要新的互操作MM技术。

ITU-T建议书Q.1702中提到：“综合各种接入网（例如蜂窝、无线局域网、无线个人区域网、卫星系统以及互联网）已成为一种明确的发展趋势。基于这种趋势，SBI2K构想的网络环境将基于分组网络而组成，以提供更多的融合业务。”

新的SBI2K移动性管理解决方案，应该考虑到未来网络发展的长远趋势、基础网络平滑演进的需求和与现有网络的后向兼容问题，特别还要考虑到那些接下来将要制定的IMT-2000家族的标准。

适用于MM的长远趋势（如ITU-T建议书Q.1702中所述），可以总结为以下几方面内容：

- 核心网完全基于互联网协议（IP）；
- 大量的用户需要无缝服务；
- MM要能够更多地支持车辆等高速运动目标中所需要的服务：它需要支持庞大的IP多媒体流量需求和各种通信方式的应用，包括人对人通信、机对机通信、机对人通信和人对机通信；

- 无缝服务的概念将被延伸，不仅局限于同类网络范围内的切换和漫游服务，也会提供跨越不同网络的无缝服务；
- 支持移动网络（例如，在飞机、火车或轮船上）；并且
- 控制和承载功能分离。

所建议的体系结构必须支持用户跨越不同接入网的多种移动性模式，包括全球漫游和游牧/无缝移动性。

举例说，一个用户附属于某固定接入网（例如，x数字用户线路（xDSL）），并由该接入系统所提供的适当的机制进行鉴权。他发起一个多媒体会话，随后在该会话过程中，该用户运动到某一蜂窝系统（例如，通用移动通信系统（UMTS）、cdma2000），即接受该特殊接入安全机制的鉴权。他也可以重新发起一个多媒体会话，该接入网将依据事先协商的已知的用户数据，处理这个会话。在上述无缝方式工作的过程中，出现了以下几个问题：

- 同一用户，需要处理和接入技术一样多的鉴权机制，例如，不同注册名和密码所代表的多个身份；
- 为了跟踪用户的移动，固定接入网不得不保持用户会话的激活状态，由此带来了资源的巨大浪费；并且
- 由于不同域的用户数据可能不同，所跨越的系统也不同，因而所提供的跨越不同系统的无缝移动性管理和服务可能并不适用，或该管理和服务不能充分的被提供。

新的移动性管理功能，可以跨越不同网络进行互操作，它能够有效解决认证、鉴权和处理当以无缝方式跨网络接入同级别服务时出现的接入技术差异等问题。

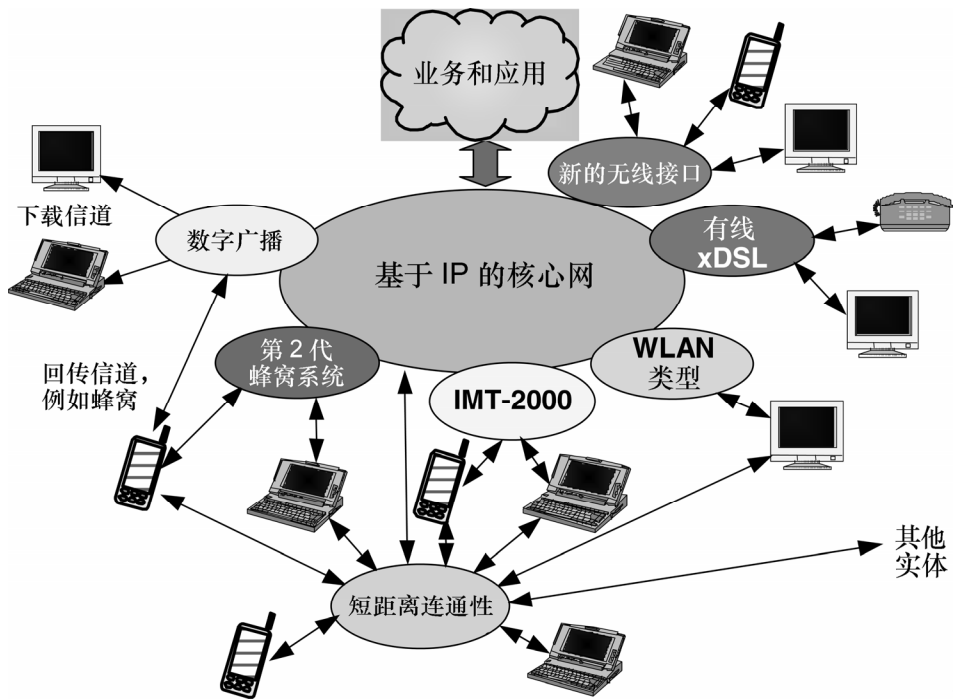
本文阐述了SBI2K的系列移动性管理协议要求。为此，在第5节中，提出了对SBI2K移动性管理通用特征和问题的考虑。在第6节，确定了移动性管理协议的要求和特征。第7节分析评价了SBI2K的系列候选移动性管理协议。在第8节，针对第6节中所确定的MMP要求，对各候选MMP进行了分析和比较。

## 5 对SBI2K移动性管理的考虑

本节阐述了移动性管理的通用特征和相关的考虑，以促进对超IMT-2000系统的移动性管理要求和协议的确定。

### 5.1 构想的SBI2K网络环境

在ITU-R M.1645号建议书中，ITU-R对SBI2K进行了展望，构想了如图5.1所示的SBI2K体系。在这个体系中，一个运营商可以拥有一个核心网，以及一个或多个包括有线和无线在内的接入网，并且能够为用户提供跨越这些不同接入网的无缝服务。

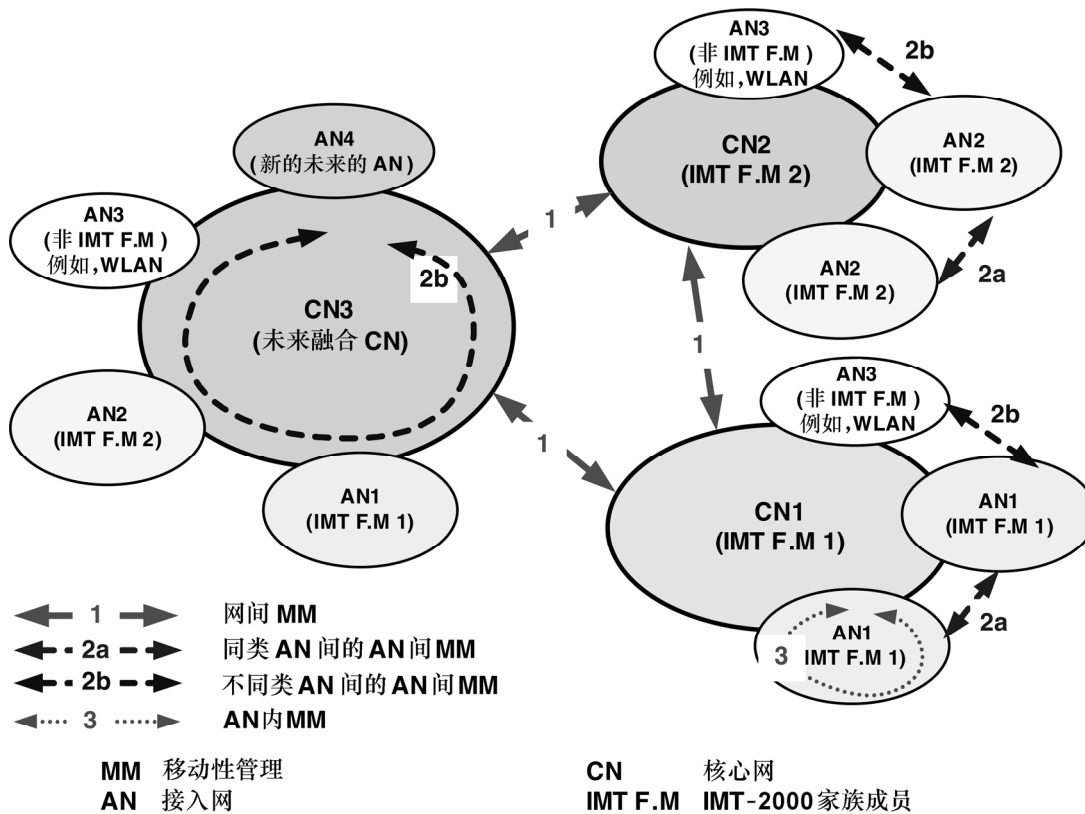


Q.SUP52-F5.1

图5.1: 图4/ITU-R M.1465 建议书: 超IMT-2000系统 (SBI2K) 的未来网络包括各种可能互通的接入系统

## 5.2 SBI2K网络的互通

构想整个SBI2K的网络体系，有助于确定SBI2K的流动性管理要求。从流动性管理的角度来看，SBI2K的全网络的互通架构如图5.2所示。



Q. SUP52-F5.2

图5.2 SBI2K网络的互通情形

图中，网络由核心网和一个或多个接入网组成，各接入网通过核心网进行互通。

- 核心网（CN）

核心网是SBI2K系统相关部分的一个体系术语，它是独立于终端连接技术的。

- 接入网（AN）

接入网是介于用户与CN之间的一个或一系列实体，它利用特定的接入技术使用户连接到核心网，例如蜂窝（cdma2000，WCDMA）、WLAN、xDSL等接入技术。

### 5.3 移动性支持级别

要支持的移动性一般可分为“游牧”移动性和“无缝”移动性两种级别。

- 无缝移动性

在用户移动的过程中，用户能够改变他的网络接入点，而不中断当前的业务会话，也就是说，所支持的切换具备实时或不易察觉的性能。在恶劣的环境下，这种切换仍有可能造成业务会话的暂时中断，但会尽可能缩短会话中断的持续时间。因此，相对于其他的移动性（例如游牧移

动性，下面对其进行了定义)来说，支持无缝移动性将需要更高级和更经得起考验的MM方案。当移动终端运动进入一新的接入网区域，并且改变他的服务网络接入点时，要实现无缝移动性，就要通过极小化切换时由于响应和数据丢失而出现的会话中断时间，以保持无缝会话的连续性。

- 游牧移动性

游牧移动性支持业务的连续性，但是跨越不同网络时会话的连续性会受到限制。当用户从一个网络移动到另一个网络时，它会提供存在一定限制级别的切换，这种切换足以满足非实时业务(例如，电子邮件业务)的需求，但是对于实时业务还远远不够。游牧移动性还包括漫游这种存在一定局限的移动性概念。

## 5.4 基本的移动性管理功能

SBI2K的移动性管理可通过在相关联的功能上增加基本的移动性相关功能来实现。这些基本的功能直接参与移动用户和终端的移动性管理，而相关联的功能则用于支持MM，或用于交换相关的信息，以达到全面控制和管理的目的。

基本的移动性管理功能包括位置管理和切换管理。

- 位置管理

位置管理用于识别移动终端(MT)的当前网络位置，并在它移动时跟踪其位置变化。位置管理可用于控制终止于MT的呼叫和会话。当MT建立一个会话时，需要将位置信息提供给呼叫或会话管理器，在位置管理的协助下，通信节点能够对MT进行定位，并经适当的信令建立一个会话。

- 切换管理

切换管理用于在一个会话中，当MT移动进入不同的网络区域并且改变它们的网络接入点时，为MT提供会话的连续性。无缝切换的主要目的就是使切换过程中由于数据丢失和延时所引起的业务中断最小化。大多数MM协议中，切换管理都与适当的位置管理方案一起执行。按照切换区域，切换可以分为“AN内切换”和“不同AN或CN的网间切换”两种类型。“AN内切换”是指SBI2K系统中，MT在同一接入网内跨域移动；“不同AN或CN的网间切换”是指在会话进行的过程中，MT改变了与之相连的接入系统。

## 5.5 移动性管理的分类

如5.3节中所述，支持的移动性管理可分为游牧移动性和无缝移动性两种级别。通常，一个会话在激活状态下，如果移动终端移动改变了其接入链路技术或网络运营商时，无缝移动性是不易实现的。因此，对于不同的MM类型，以及不同的相关AN类型和CN运营商，MM要求显然也会有所不同。

### 5.5.1 移动性管理(MM)类型

鉴于切换区域的不同，SBI2K的移动性管理问题可分为网内MM和网间MM两种。网内MM可进一步分为接入网内MM和接入网间MM。

以下是对于网内MM和网间MM的详细描述:

- 网内MM

网内MM用于解决同一网络内部的MM问题,可分为AN内MM和AN间MM。

- AN内MM

“AN内”MM用于解决同一接入网内部的MM问题。例如,图5.2中的标注“3”,连接核心网CN1的接入网AN1中的MM,即属于AN内MM。

- AN间MM

“AN间”MM用于解决同一核心网内不同接入网间的MM问题。AN间MM可进一步分为以下两种子类型:

(1) 同类AN间的MM(如,图5.2中的标注2a,即为核心网CN1内的两接入网AN1间的MM)

(2) 不同类AN间的MM(如,图5.2中的标注2b,即为核心网CN1内的不同接入网AN1和AN3间的MM)

- 网间MM(网络到网络(NNI)MM)

网间MM用于解决网络之间的MM问题。网间MM总是伴随着两接入网间的MM问题,即AN间MM问题。除此之外,网间MM还必须处理MT进行跨越不同核心网(即网络到网络接口(NNI))的切换时所出现的MM问题,如用户认证,以及服务等级协议(SLA)的协商。图5.2中标注1所示的,核心网CN1和CN3间的MM,即为网间MM。

## 5.5.2 从IMT-2000(I2K)FM的角度提出对MM应用的考虑

以各I2K家族成员的观点来看,上面所分的各MM类型可以应用于以下特定问题的解决:

- 家族成员NNI内的MM

这类MM属于AN内MM,并且部分已得到了列入各自I2K家族成员的相应SDO组织的定义。

- 家族成员NNI间的MM

这类MM可列入网间MM的范畴。在不同I2K家族成员的NNI上,例如家族成员FM1和FM2之间,原则上有三种选择:

(1) 使用为FM1中内部NNI指定的NNI MMP,但需要FM2侧的适当互通。

(2) 使用为FM2中内部NNI指定的NNI MMP,但需要FM1侧的适当互通。

(3) 引入一个新的全球性NNI MMP,它不同于FM1和FM2的协议,并且在NNI两侧均需要进行互通。这个在两个不同IMT-2000家族成员间NNI上使用的协议,可通过家族成员项目间的直接合作或通过第三方来进行标准化。

- 与非IMT-2000核心网间NNI上的MM

网间MM也可应用于该类MM。它可以与IMT-2000核心网(家族内部成员和家族成员间)间使用的MMP相同,或者说是该类MMP的一个发展;也可以是一专用MMP,例如,为固定和移动的融合(如,固定网与公用陆地移动网(PLMN)的核心网之间的NNI)所专用;也可以是其他。



如果有待标准化的不同NNI MMP的数量并不比必要的MMP高，那么这项工作还是很值得去做的。通过到基于IP网络的转换，各NNI协议的协调性会有所提高。

如上所述，依据NNI的种类不同，MMP要求出现多样性也是我们所期望的。特别要说明的是，家族成员NNI内的和家族成员NNI间的MM要求可能是不同的。对于I2K家族成员内的MM，由于它是一个I2K家族成员标准的一部分，因而该MM要求的提供就会相对容易。而I2K家族成员间的MM，主要应用于不同家族成员中的不同协议，因而相应的MM要求的定义就会相对宽松。对于非I2K网络的NNI，MM要求将会更难确定。

## 5.6 对3GPP和3GPP2关于网间MM支持的工作的考虑

从3G增强的观点来看，如参考文献[24]中所述，在发展的初中期阶段，应该考虑以下几点：

- 3GPP和3GPP2间相协调的CN

这种协调性的目的，就是要跨越不同的接入机制连接到一个与接入无关的协调的核心网络，以支持相同的用户业务体验。3GPP和3GPP2采用了一个独立的IP多媒体子系统（IMS）参考模型，并用统一的术语来描述它们共同的IMS功能实体。

3GPP和3GPP2一直致力于确保3GPP IMS终端和3GPP2多媒体域（MMD）终端之间进行互操作的工作，以使3GPP IMS终端能够与3GPP2 MMD终端建立会话，反之亦然；以及应用层IMS系统间漫游（假设终端支持拜访网络的接入网络和IP传输技术，3GPP IMS终端应该能够漫游到3GPP2网络中，反之亦然）。

- 3GPP/3GPP2的移动网络与其他网络间的互通

跨系统服务和应用的相似之处，就是能够使用户受益，同时它也推动了当前网络融合的发展趋势。未来，运营商可以应用一个能够合并蜂窝、WLAN、数字广播、卫星和其他接入系统的混合技术。它将需要实现这些系统间的无缝交互作用，利用终端的特殊能力、终端位置和用户数据，使用户能够经各种传输机制接收各种内容的服务。

不同的无线接入系统将通过能够相互通信的各个CN相连。这样，一个单独的用户就能够通过各种不同的接入系统，连接到他所想要的网络和服务。

## 6 SBI2K的移动性管理协议要求

本节阐述了SBI2K移动性管理的系列协议要求，并基于这些确定的要求，对各SBI2K的候选MM协议进行了分析和研究。

- 独立于网络接入技术；
- 与新兴的基于IP的核心网相协调；
- 控制与承载功能分离；
- 提供位置管理功能；
- 提供用户/终端认证机制；

- 与现有AAA和安全方案的互通；
- 提供上下文转换机制；
- 与不同级别的MM协议有效互通；
- 位置保密；
- 支持“移动网络”；
- 支持与位置管理一起的寻呼功能；
- 同时支持IPv4和IPv6；以及
- 为无缝服务提供切换管理功能。

## 6.1 独立于网络接入技术

如图5.1所示，理想的SBI2K是由基于IP的核心网，以及使用不同接入技术的各种接入网组成的。在这个体系下，MM应能提供属于相同或不同运营商的、同类或不同类接入网间的移动性。因此，需要MM能够独立于底层的接入网技术，如2/3G蜂窝、WLAN等。

## 6.2 与基于IP的核心网相协调

构想的未来SBI2K融合核心网络是基于IP的。因此，为了能在这个未来的CN中有效完全的发挥作用，SBI2K的MM协议也应是基于IP的，或至少能够与IP技术保持良好的协调性。为了SBI2K的MM协议计划，还建议可通过与外部论坛和各SDO组织的合作，尽可能广泛地利用现有的MM技术。

## 6.3 控制与承载功能分离

为了有效的移动性管理和其可扩展性，承载层面应与控制层面相分离。这种控制与承载层面的分离为系统提供了更大的灵活性，便于新技术和新业务的引入。为了实现这种分离，有必要在控制层面功能和承载层面功能之间提供开放的接口。

## 6.4 提供位置管理功能

为了提供用户/终端的移动性，要通过一个或多个位置管理功能，完成对用户/终端移动位置的跟踪。为与构想的全IP结构相协调，位置管理也应基于某专用IP的方式来实现，如移动IP归属代理，会话初始协议(SIP)注册服务器。

## 6.5 提供用户/终端认证机制

为了实现移动性管理，SBI2K的MM协议必须能够指出如何认证网络或系统中的用户/终端。这种认证功能将首先用于移动性管理过程，然后用于用户/终端的鉴权，授权和计费。

## 6.6 与现有AAA和安全方案的互通

SBI2K的MM协议必须能够指出如何对用户/终端进行鉴权，授权和计费，并且对于使用标准的AAA和安全机制的服务是安全的。

AAA功能的执行结果，即是对用户提出的服务请求进行响应或不响应的判断。接下来，依据用户和其请求服务所满足的特殊服务质量(QoS)等级和安全要求，向移动/游牧用户提供相应的接入网配置。这些机制均基于用户的签约数据和各接入网的技术限制来实现。

许多用户都有自己的专用终端，有时终端是由很多用户所共用（例如，公用电话），也有时某用户可能由于一些足够正当的理由，需要向其他用户借用一个该用户所专用的终端，而这个用户也由于该正当理由（例如，在终端电池没电时需要一个紧急呼叫）愿意借给他使用。在这些或其他类似的情况下，有必要考虑采用将用户和终端识别相分离的机制，也就是说，将用户识别与终端识别相区分，实现一个用户和一个特定终端的非永久性绑定。依据具体情况的不同，这个过程可能是短时间的，也可能持续一段较长的时间。用户可能拥有多个终端，并且希望能够根据需要轮换使用。而当上面的情况均具有移动性时，将地理信息与用户识别和终端识别相分离也是很重要的。又由于考虑到能与现有的命名、编码、寻址和路由机制实现互操作的必要性，因而处理所有这些内容的机制都需要经过认真的研究。

## **6.7 提供上下文转换机制**

当一个MT跨越不同的网络运动时，当前会话的上下文信息，例如QoS等级、安全措施、AAA机制、所使用的压缩类型等，会对会话向新的接入网络进行切换有所帮助（例如，减少处理会话转入新服务实体过程中的响应时延）。上下文转换机制正是用于减少服务器中以上内容的处理数量的，这些服务器以独自或联合的方式工作，用于支持QoS、安全、AAA等。

## **6.8 不同级别的MM协议之间的有效互通**

对于完全的无缝移动性，网间MM必须能够与接入网内，以及接入网间的MM协议进行有效互通。

## **6.9 位置保密**

特殊用户的位置信息，应能够对不信任的实体保密。这就需要能够在移动终端和位置管理功能之间做到相互鉴权，安全联合，以及其他IP安全要求。

## **6.10 支持“移动网络”**

构想的SBI2K不仅包括移动终端，还包括移动网络。典型的移动网络平台，包括汽车、火车、轮船、飞机等等。SBI2K的MM协议需要有效地支持这些种类的移动网络。

## **6.11 支持与位置管理一起的寻呼功能**

在大型网络内，基本上都要具备寻呼能力，因为它不仅能够减少网络信令，而且还节省移动终端的电能，这将改善SBI2K的可扩展性。值得注意的是，寻呼功能需要与位置管理同时提供。

## **6.12 支持IPv4和IPv6**

MM协议不仅要支持IPv4，也必须支持IPv6。

## 6.13 为无缝服务提供切换管理功能

为了保持运动时会话的连续性，MM应支持切换管理。而对于某些应用，切换管理并不能满足业务对由于改变接入技术或运营商而引起的响应时延的要求。但是，仍强烈建议SBI2K的MM能够向跨不同接入网和网络运营商运动的移动用户提供尽可能平滑的切换功能。为了能够与上下文转换机制协调操作，也需要切换管理功能。

## 7 现有的移动性管理协议

本节分析评价了部分现有的候选协议。

### 7.1 移动IP (MIP)

#### 7.1.1 概述

移动IP (MIP) 是一个由IETF定义的支持IP移动性的协议。依据相关的IP版本，移动IP可以分为移动IPv4 (MIPv4) 和移动IPv6 (MIPv6)。这两个协议，除了有部分工作机制上的细节差别外，基本上提供相似的功能。关于MIPv4和MIPv6的详细描述，可分别参见IETF RFC 3344 [44]和IETF RFC 3775[45]。

目前，MIP不支持对时间有严格要求并对丢失很敏感的应用的快速切换。为了解决这个问题，IETF发展了MIP的扩展协议，例如MIP快速切换 (FMIP) 和分级MIP (HMIP)。正如第8节中的进一步论述所指出，预计MIP结合其扩展协议，将会成为一种有发展前景的SBI2K MM候选协议。

#### 7.1.2 MIP的工作

MIPv4运用在以下实体之间：移动终端 (MT)<sup>1</sup>，归属代理 (HA)，外地代理 (FA) 和对端通信主机 (CH)。下图描述了MIPv4的基本工作过程。

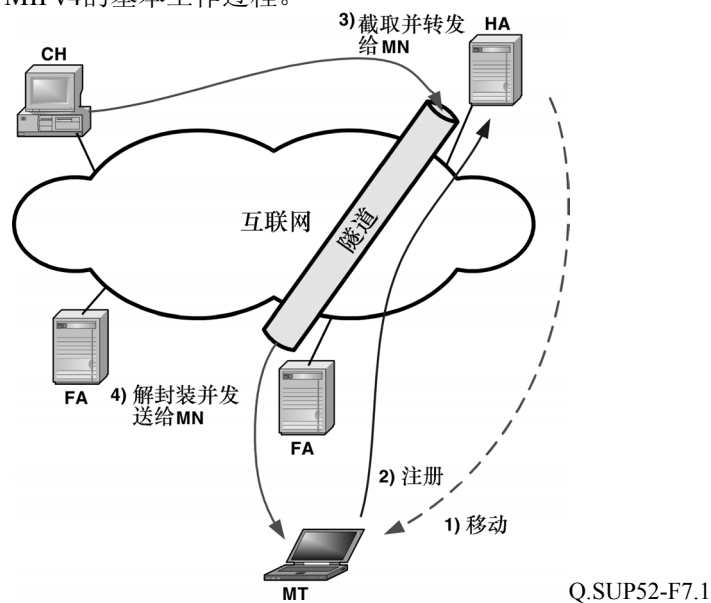


图7.1 MIPv4的基本工作过程

<sup>1</sup> 移动终端 (MT) 相当于参考资料[44, 45]中的移动节点 (MN)。

当MT移动进入一个新的子网络时，它即向HA注册一个转交地址（CoA）。这个转交地址可以是FA CoA（FA的IP地址），也可以是配置转交地址（例如，由动态主机配置协议（DHCP）获得）。无论何时，只要MT改变了他的子网络，就必须向HA注册它的CoA。

如果HA收到由CH发往MT的包，并且MT正在某拜访网络内漫游，则HA即拦截这些包，并通过移动IP隧道将它们转发给CoA。FA（如为配置CoA时，就是MT）再对从HA接收到的包进行解封装处理，将原始的包发送给MT。

### 7.1.3 MIP扩展协议：HMIP和FMIP

如果切换频繁地发生，或者有实时应用的需要，MIP将不再有效。为了解决这个问题，就提出了各种MIP的扩展协议，它们包括分级MIP（HMIP）和MIP快速切换（FMIP）。

- 分级MIP

如使用基本的移动IP，无论何时MT改变它的子网络，MT均需要向HA和/或CH（当应用路由优化时）进行注册登记（或执行绑定更新）。这个注册登记过程，就会带来不必要的切换响应时延及上层信令。如果切换发生的更为频繁，或者HA距离MT较远，则这个问题就会变得更为严重。

在HMIP体系中，各接入网是分级组网的。各本地移动代理（LMAs）负责域内移动终端的移动性管理。LMA在MIPv4中称为网关外地代理（GFA），在MIPv6中称为移动锚点（MAP）。因此，移动终端在本地域内的运动，对于其他网络内的HA和CH是隐蔽的，注册时延和上层信令就会相应的减少。对于MIPv4的HMIP体系，还称为“区域注册”。

- MIP快速切换

MIP注册程序只有在链路层切换完成后才启动。需要说明的是，如果适当的信息能够从底层得到的话（在链路层切换完成前），MIP切换时延就能够缩短。这就是FMIP方式的主要原理。此外，接入路由器间的双向隧道，用于支持低数据丢失的切换。IETF中移动IPv4的低时延切换，以及移动IPv6的快速切换，都是可应用的协议。

图7.2表示用于MM的MIP及其扩展协议的体系结构。如图所示，利用移动IP来支持各LMA间的MM。每个LMA都用于一个本地域内的本地移动性管理，快速切换协议用于支持一个LMA域内各接入路由器间的快速切换。这些LMA也可以按照多级结构进行组织。

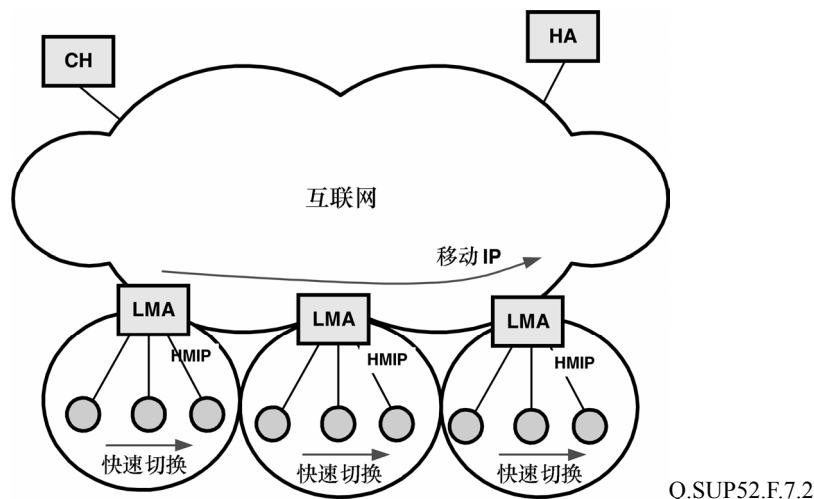


图7.2 用于MM的MIP及其扩展协议

#### 7.1.4 小结

需要说明的是，用于MM的MIP及其扩展协议的结合，都是基于IP方式的。因此，可以将其综合进基于IP的网络内。MIP已经得到了发展，并且它的扩展协议FMIP和HMIP，被认为是对MIP改动最小的协议。但是，这种方式需要特殊的链路层信息（例如L2触发器，如链路Down或者链路Up），以支持FMIP的快速切换。为了将这种方案用于SBI2K中的MM，需要进一步对这些链路层触发器进行定义。

### 7.2 会话初始协议（SIP）

#### 7.2.1 概述

会话初始协议（SIP）是由IETF为支持基于IP的多媒体会话控制而作为一种信令协议定义的。关于SIP的更详细内容可参见IETF RFC 3261 [41]。

SIP是一种应用层控制协议，它可以建立、修改和终结多媒体会话。SIP利用类似于电子邮件地址的SIP统一资源标识符（URI）作为它的寻址方案。它的执行独立于底层传输协议，如传输控制协议（TCP）、用户数据报协议（UDP）和流控制传输协议（SCTP）。

为了支持移动性，SIP还能够基于用户在SIP注册服务器中的注册信息提供位置管理功能。当一个SIP用户代理（UA）移动进入一个新的网络区域时，它会经SIP注册服务器向位置数据库注册它的当前位置。在UA发起或结束会话初始化时，SIP代理服务器或重定向服务器均会查询位置数据库。

SIP功能实体包括UA、代理服务器、重定向服务器、注册服务器和位置数据库。SIP消息可以分为两类：请求，它由用户代理客户机（UAC）发送给用户代理服务器（UAS）；以及响应，它包含了请求的状态。

## 7.2.2 基于SIP的MM

SIP为终端移动性提供位置管理。当移动终端运动进入一个新的网络时，会发送SIP REGISTER消息给SIP注册服务器，以登记它的当前位置。注册服务器可以拒绝或接受该请求。如果接受，SIP服务器即会按新的位置信息更新位置数据库。

当MT移动进入一个新的网络或系统时，SIP注册程序会再次更新它的位置。在UA发起或结束会话初始化时，代理服务器会查询更新的位置信息。

基本的SIP不能提供无缝切换管理。因此，当MT变换它的IP网络时，SIP会话会被终止，因为底层TCP/UDP的套接字地址，对于改变后的IP地址不再有效。

但是，SIP能够与其他的切换管理方案结合使用：

- 移动IP（MIP）；
- 蜂窝IP（CIP）（或其他本地移动性协议）；以及
- 移动流控制传输协议（mSCTP）（在传输层）。

## 7.2.3 小结

SIP被3GPP/3GPP2作为一种会话/呼叫的控制协议所采用，并且已在其他网络中得到了广泛的应用。SIP是一种MM位置管理的有发展前景的候选协议。要说明的是，SIP不支持无缝移动性。对于网间MM，SIP可以与MIP或SCTP一同使用来实现。对于网内MM，SIP可以与CIP、MIP或mSCTP一同使用来实现。

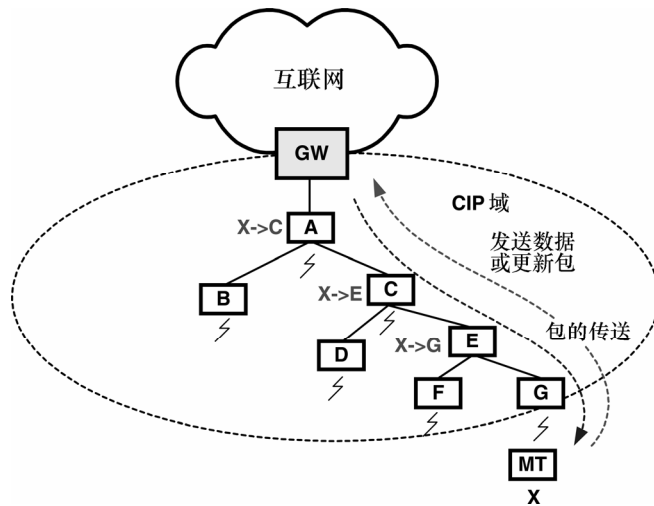
## 7.3 蜂窝IP（CIP）

### 7.3.1 概述

CIP最初是为无线接入网的网内MM设计的，并不是为网间MM设计的。为了完成有效的网内MM，CIP采用它自己的主机，并基于路由的考虑，它需要一个网关，以便能与互联网互通，如图7.3所示。[46]

CIP的路由是通过利用所有CIP节点中的CIP专用路由缓存和寻呼缓存完成的。路由缓存（RC）用于包路由，寻呼缓存（PC）用于支持CIP网络中的被动连接。RC和PC通过MT发送的专用更新包来进行更新。

在CIP中，MT的归属地址（HoA）也用于作为MT在CIP网络中的位置ID。因此，不需要定义额外的位置ID（MIP中的CoA），也就不需要在数据传输时进行封装和地址转换。



Q.SUP52-F 7.3

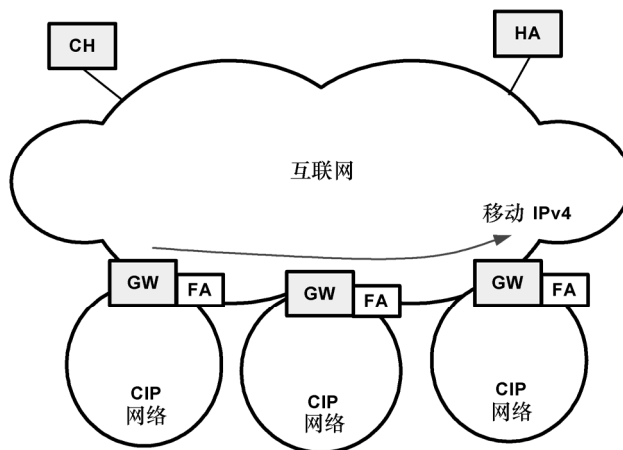
图7.3 CIP工作过程

如图7.3所示，利用包路由的RC和寻呼的PC，每个节点都存有一张转发表。这些缓存通过MT X发送的数据或控制包进行刷新。缓存中，一个MT的路由或寻呼信息是由软状态管理的，因此在设置的时间范围内，直到相关的更新包到来，这些信息才会过期。

如果一个MT位于节点G的覆盖范围内，并且有包要发送给CH，则这些包会被每个节点按照最短路由路径，转发到CIP网关。数据路径上的节点通过这些包更新他们的各RC和PC。此后，如果有从CH发往MT的包，就会依据RC和PC中的转发表，将包转发到下一个节点。如果一个MT没有包要发送，那么它也应该发送更新包，以更新路由缓存和寻呼缓存。

### 7.3.2 CIP与MIP结合用于MM

CIP可与MIP结合用于MM。例如，图7.4所示，即为MIPv4与CIP相结合用于MM。在这个方案中，MIPv4用于不同CIP网络之间的网间MM，而CIP用于CIP网络内的网内MM。MIPv4中的FA即可作为CIP网关。



Q.SUP52-F 7.4

图7.4 CIP与MIPv4结合用于MM



当一个MT进入一个CIP区域内时，它首先通过向HA和/或CH（当应用路由优化时）发送绑定更新消息，完成MIPv4的注册，这个消息会经过CIP GW进行传送。此后，由CIP协议对CIP域内的移动进行管理。如果MT移动进入其他的CIP域，它应再次进行MIPv4的注册。相关的流程如图7.5所示。

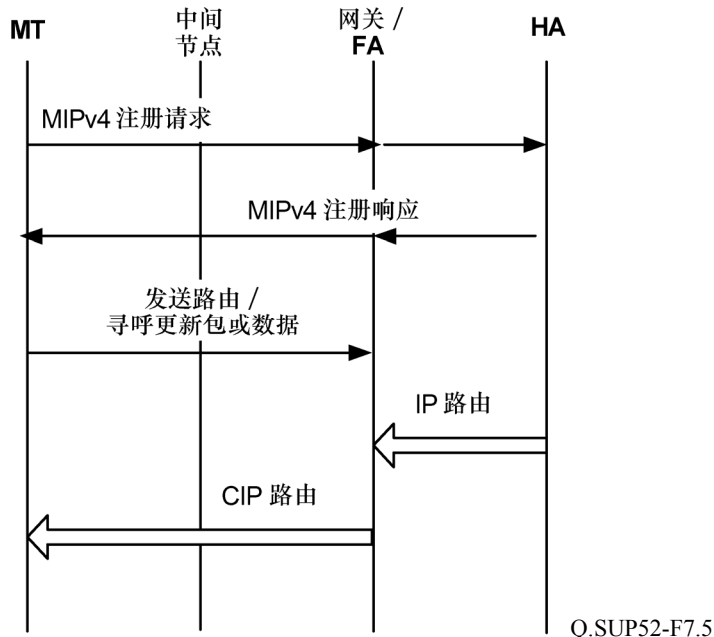


图7.5 CIP与MIPv4相结合的呼叫流程

### 7.3.3 CIP与SIP结合用于MM

图7.6表示基于SIP和CIP相结合的体系结构。

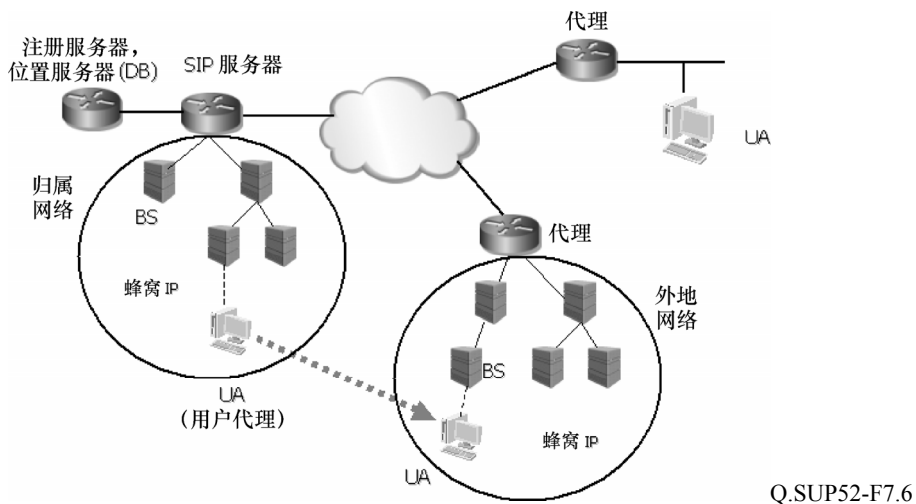


图7.6 CIP与SIP相结合的体系结构图

CIP能够与SIP结合使用，其中，CIP完成网内MM，SIP用于网间MM。但是，SIP仅能提供位置管理，而不能提供切换管理。

如图7.6所示，一个SIP系统由SIP代理、SIP注册服务器和UA组成，一个CIP网络由网关和多个基站组成。SIP服务器（代理）用于跟踪UA（MT）在归属和外地网络内的运动，可作为CIP网关进行工作。蜂窝IP用于支持CIP域内的无缝移动性。

当一个UA在其归属网络内开机时，它要向位于归属网络内的SIP服务器注册它的当前位置信息。当UA完成SIP注册后，在CIP域内运动时，可利用CIP协议完成网内MM。如果UA移动进入其他的CIP网络，它需要向归属SIP服务器再次注册提供它的当前信息，这个过程可借助外地代理来完成。

SIP注册包括对UA的位置更新和删除程序。当UA移动进入一个新的CIP网络时，它要向注册服务器注册它的当前位置。在MT的呼叫建立信令中会使用该信息。

## 7.4 移动流控制传输协议（mSCTP）

### 7.4.1 概述

IETF RFC 2960[35]中定义的流控制传输协议（SCTP）是一个用于传输多数据流的端对端、面向连接的协议。

SCTP的多宿性使得SCTP端点能够支持多个IP地址，保护一个关联免受可能的网络失败的影响，而这种失败是由于网络流量控制而改变IP地址造成的。在初始化一个关联时，SCTP端点要交换IP地址清单。因此，每个端点都能够向清单中所列的远端端点的任何IP地址发送和接收消息。例如，在初始化时，列写的IP地址中的一个地址会被指定作为主地址。如果主地址重复地丢失数据包，则后来的所有数据包会传输给备用地址，直至与主地址间的连接重新建立。

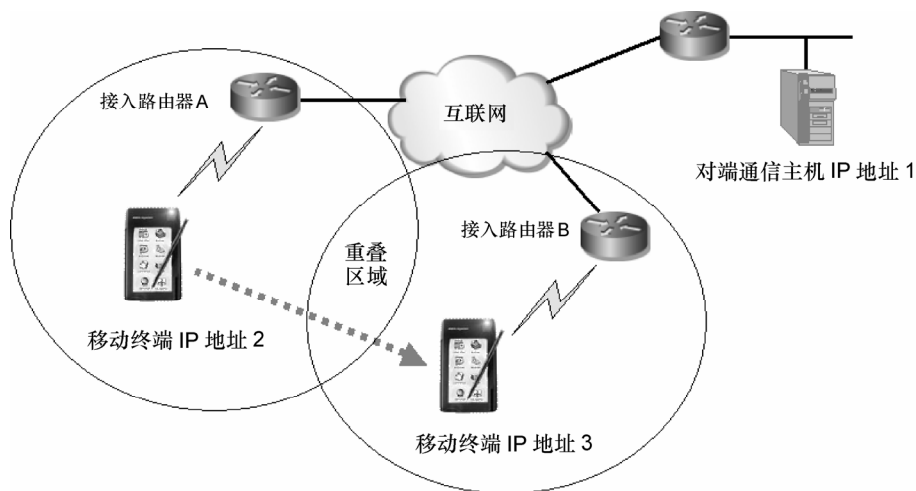
需要说明的是，SCTP的多宿性能够支持IP移动性。特别是，具有动态地址配置扩展的SCTP，能够用于向在一个激活状态的会话过程中运动进入不同IP网络区域的移动终端提供平滑切换。这被称为移动SCTP（mSCTP），它在IPv4和IPv6中均可应用。[47]

mSCTP是一个有发展前景的切换方案。它不像基于切换方案的移动IP，为了在接入路由器之间建立隧道，需要依靠网络路由器的支持，而mSCTP是在传输层提供切换管理，不需要对现有路由器进行额外的修改。

### 7.4.2 mSCTP提供传输层切换

mSCTP可用于向在两个不同IP网络间运动的移动终端提供切换，这两个网络具有不同的IP地址字冠。本节即描述了IP网内mSCTP切换的一般过程。

假设移动终端（MT）初始化一个与对端通信主机（CH）的SCTP连接，初始化后，MT从位置A（接入路由器A）移动到位置B（接入路由器B），如图7.7所示，为IPv6网络中mSCTP切换的一个使用示例。切换程序的详细描述如下。该过程可同样应用于IPv4网络。



Q.SUP52-F7.7

图7.7 mSCTP的切换

- 移动终端的会话初始化

MT初始化一个与CH的SCTP连接。MT通过IPv6的无状态地址自动配置或DHCPv6从接入路由器（AR）A获得一个IP地址。

- 为新位置获得一个IP地址

MT从AR A向AR B运动，进入两个AR的重叠覆盖区域，通过DHCPv6或IPv6无状态地址自动配置，从AR B获得一个新的IP地址3。新获得的IP地址3被告知给传输层的SCTP，然后SCTP将这个新的IP地址绑定在由SCTP关联管理的地址清单上。

- 在SCTP关联中加入新的IP地址

在获得新的IP地址后，MT的SCTP通过发送“SCTP地址配置变化（ASCONF）”通知CH的SCTP，它将使用新的IP地址。MT可以从CH接收响应“ASCONF-ACK”。

MT现在处于一种双重归属状态。原IP地址（IP地址2）仍然作为主地址使用，直到MT将新的IP地址3置为“主地址”。在配置新的主地址之前，IP地址3作为备用路径。

- 改变主IP地址

当MT继续向AR B运动时，需要依据适当的规则，将其主IP地址改变为新的IP地址。在mSCTP的发展中，如何配置这个触发“主地址变化”的特殊规则是一个有挑战性的问题。

一旦主地址改变，CH就发送数据给MT的新主IP地址（IP地址3）。任何丢失的数据还可以重传给MT的备用（原）IP地址（IP地址2）。

- 从SCTP关联中删除原IP地址

当MT继续向AR B运动时，如果原IP地址（IP地址2）失效，MT就从地址清单中将其删除。IP地址是否失效，可以利用来自低层网络或物理层的附加信息来决定。

在任何时候，只要MT移动进入一个新的位置，就要重复以上描述的无缝切换的程序步骤，直到SCTP关联结束。

### 7.4.3 mSCTP在位置管理中的应用

为支持一个CH向MT发起的移动会话，mSCTP可以与位置管理方案一同使用，例如SIP或MIP。在这种情况下，SIP或MIP用于CH定位MT，以及建立与MT的SCTP关联。SCTP关联成功建立后，mSCTP将用于向MT提供无缝切换。一旦关联建立，MT和CH间的数据传输仅依靠mSCTP，而不需要MIP。

- mSCTP与SIP

SIP是一个应用层协议，而SCTP是传输层协议。这种情况下，SIP用于位置管理和呼叫控制信令。一旦建立了SIP会话（例如，在TCP/UDP/SCTP上），一个新的SCTP关联就能用于两个相关UA间的数据传输。mSCTP上实时数据的传输，还有待于深入地研究。当UA移动进入一个新的AR，mSCTP切换机制即可应用，同时调用SIP注册程序，以便在位置数据库中更新它的新地址。

- mSCTP与MIP

此种情况下，MIP的位置管理功能用于CH向MT传送SCTP初始化信令。一旦SCTP初始化成功建立，mSCTP程序之后，即会执行切换管理。（细节参见7.4.2节所述）

## 7.5 3GPP的移动性管理协议

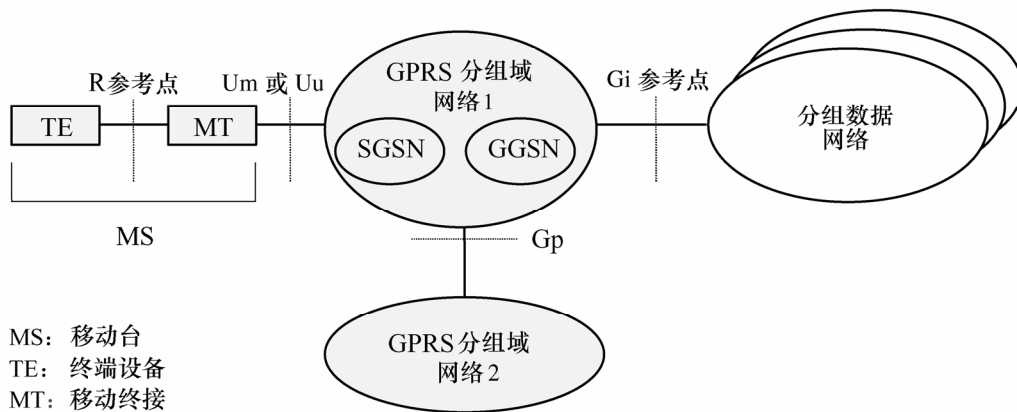
第三代合作伙伴项目（3GPP）已经制定了GSM演进到UMTS核心网所需要的核心网技术规范，并且变换到相关的区域标准制定组织（SDOs）。本节阐述了3GPP版本5中分组业务的MM协议，该协议已归档为3GPP技术规范文件，并在ITU-T建议书Q.1741.3 [13]中有所涉及。

### 7.5.1 PS域的网络体系

3GPP版本5核心网的分组业务（PS）域包括通用无线分组业务（GPRS）子系统和用于移动性管理（MM）[13]的部分。

分组域利用分组模式技术，以有效的方式传送高速、低速数据和信令。分组域优化网络利用和无线资源，保持无线子系统和网络子系统间的严格分离，并允许其他的无线接入技术使用网络子系统。

通用的分组域核心网为无线接入网（RAN）、GSM/EDGE无线接入网（GERAN）和通用地面无线接入网（UTRAN）所共用。这个通用核心网与各RAN一起提供GPRS业务。为了有效传送非实时通信（例如，断续的和突发的数据传送，偶然的大数据量的传输）和实时通信（例如，语音、视频），该核心网设计支持多种服务质量等级。它还支持基于标准数据协议的应用和短消息业务（SMS），并定义了与IP网的互通。



Q.SUP52-F 7.8

图7.8 分组数据业务体系（GPRS系统）

服务GPRS支持节点（SGSN）可保持对一个单独移动终端（MT）位置的跟踪，同时执行安全功能和接入控制。可用三种不同MM状态中的一种来表示相关签约用户的移动性管理（MM）行为。在A/Gb模式下，GPRS签约用户的MM状态可以是IDLE、STANDBY和READY。在Iu模式下，GPRS签约用户的MM状态可以是分组移动性管理（PMM）的DETACHED、PMM IDLE和PMM CONNECTED。每个状态都反映了一种功能性等级和配置信息。MT存有设置的信息，MM上下文指示SGSN。

MM状态仅与签约用户的GPRS MM行为相关，而与该签约用户分组数据协议（PDP）上下文的数量和状态无关。

GPRS网关支持节点（GGSN）提供与分组数据网的互通，并且经基于IP的分组域PLMN骨干网与各SGSN相连。

归属位置寄存器（HLR）存有签约用户信息。

作为任选，还能够增强移动交换中心（MSC）/拜访位置寄存器（VLR），以便对分组交换和电路交换的业务和功能进行更有效的联合分类，例如，可以将GPRS和非GPRS的位置更新相结合。

为了使用GPRS业务，移动终端（MT）必须首先通过完成GPRS附着让网络知道它的存在，使得对于经SGSN的寻呼和分组数据接收通知来说，MT可用。

为了通过GPRS业务的方式发送和接收分组数据，移动终端（MT）必须激活所要使用的分组数据协议的上下文。这个操作使得GGSN知晓MT的出现，并且能够开始与数据网络的互通。

用户数据经封装和隧道建立后，在移动终端和分组数据网间透明传输：数据包载有GPRS专用协议信息，并在MT和GGSN间传输。这种透明传输方式，减少了PLMN翻译外部数据协议的要求，同时易于今后引入其他的互通协议。

### 7.5.2 基于移动应用部分（MAP）的3GPP移动性管理

要处理MT的漫游问题，就需要在一个PLMN的各实体之间传送信息。

在3GPP系统中，是通过移动应用部分（MAP）的方式实现这类信息传送的。MAP是由3GPP作为应用实体（AE）中的应用服务实体（ASE）而制定的。其中，AE承载于七号信令系统（SS7）之上，而SS7是由ITU-T在Q.700系列建议书中制定的。Q.700系列建议书包括消息传递部分（MTP，Q.70x系列）、信令连接控制部分（信令连接控制部分（SCCP），Q.71x系列）和事务处理能力应用部分（TCAP，Q.77x系列）。应用实体及其各ASE的结构，以及它们在SS7中的位置，可参见ITU-T建议书Q.1400 [5]中之描述。

3GPP TS 29.002 [26]规定了移动应用部分（MAP），即应用层对于信令系统和程序的要求，以满足信令需要。

MAP也可用于作为3GPP系统分组域（GPRS域）中的MMP。

### 7.5.3 3GPP系统中的MIP和SIP

GPRS网络包括对用于网间MM的可选MIP业务的支持。

为了有效地通过GPRS支持可选移动IP业务，GGSN中需要提供外地代理（FA）功能[25]。当GGSN和FA作为一个综合的节点考虑时，GGSN和FA间的接口还尚未标准化，这个接口包括PLMN中转交IP地址和GPRS隧道协议（GTP）隧道之间的映射。

SIP用于作为3GPP版本5中，基于IP的多媒体核心网子系统（IMS）的呼叫控制协议。基于用户注册的SIP，可以与归属用户子系统（HSS）相结合，提供独立于接入技术的一个位置跟踪级别。

### 7.5.4 小结

为实现3GPP系统中的网内/网间MM，PS域中的位置跟踪和移动性，要基于GPRS中使用GTP和GSM MAP等协议的MM程序来实现。

为实现网间MM，可以在GGSN中可选配置MIP。

从版本5开始，3GPP规定了基于SIP的IMS，它除了能够提供现有的基于MM的GPRS外，还能够提供基于MM的SIP。

## 7.6 3GPP2的流动性管理协议

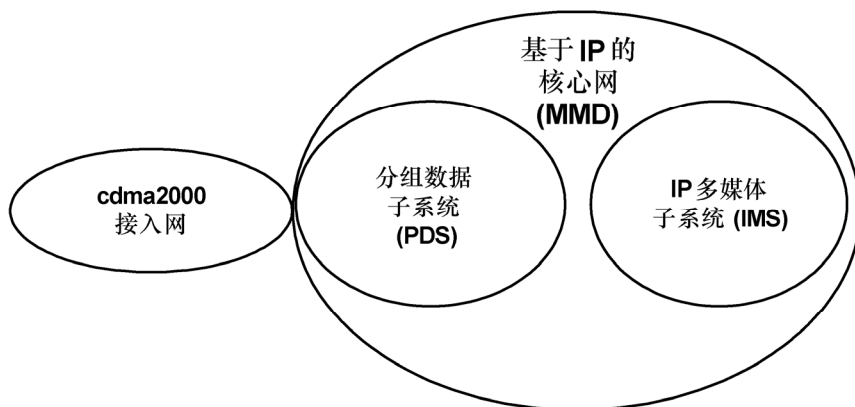
本节从3GPP2 MMP内容的角度，描述了基于ITU-T建议书Q.1742.3 [16]的美国国家标准协会（ANSI）-41演进到IP多媒体域（MMD）核心网。

### 7.6.1 ANSI-41演进到全IP MMD核心网的概述

cdma2000的核心网是基于ANSI-41系统演进的。核心网技术规范已经由第三代合作伙伴项目2（3GPP2）制定完成，并变换到相关的区域标准制定组织（SDO）。

为满足用户和业务的需求，系统支持各种不同的应用，范围涉及综合个人和终端移动性的从窄带到宽带的通信能力。

带有cdma2000接入网家族成员的ANSI-41演进的核心网的基本体系结构包括基于电路和基于分组的核网，以及全IP多媒体域（MMD）。全IP MMD核心网可以考虑作为SBI2K的候选核心网。图7.9所示，即为ANSI-41演进到全IP核心网的整个体系结构图，该全IP核心网由ITU-T建议书Q.1742.3 [16]中定义，并带有cdma2000接入网。



Q.SUP52-F7.9

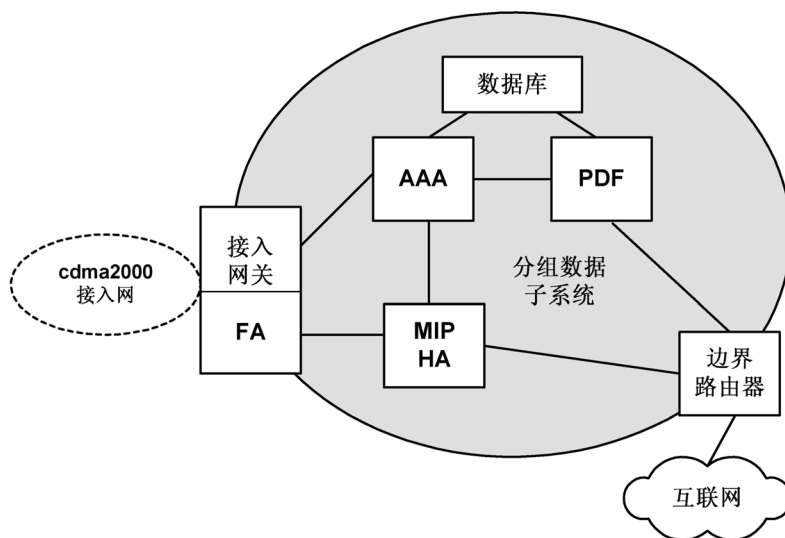
图7.9 带有cdma2000接入网的ANSI-41演进到全IP MMD核心网的简单体系结构图

全IP网络的MMD能够提供通用分组数据的支持和多媒体会话能力（IP多媒体子系统（IMS））。多媒体会话能力是建立在通用分组数据支持能力之上的，而通用分组数据能力的配置并不需要多媒体会话能力。某些网络实体对于两种能力的提供是共用的。

在3GPP2系统中，SIP用于作为IMS的呼叫控制协议。基于用户注册的SIP，可以结合HSS，提供独立于接入技术的一个位置跟踪级别。

### 7.6.2 ANSI-41演进到IP MMD核心网中的MM

图7.10表示ANSI-41演进到IP MMD核心网的分组数据子系统（PDS）。



PDF: 策略决策功能 Q. SUP52-F 7.10

图7.10 ANSI-41演进到全IP MMD核心网的PDS

- 接入网关（AGW）

cdma2000 AGW由分组数据服务节点（PDSN）和使核心网与cdma2000接入网（AN）相连接所需要的其他逻辑功能组成。PDSN能够路由发送MT发起和MT终止的分组数据流，并负责建立、保持和终止与MT的链路层会话。

- 移动IP归属代理 (HA)

HA提供两个主要的功能：注册用户的当前附着点，以及将IP包从用户当前的附着点（Ipv4转交地址，或Ipv6配置转交地址）转发，或转发给用户当前的附着点。通过移动IP协议，HA接受注册请求，并利用请求中的信息，去更新关于用户当前附着点的内部信息，即用于从该用户传送和接收IP包的当前IP地址。

HA与AAA服务器相配合，鉴权和认证移动IP注册请求，并返回移动IP注册响应。HA也与AGW相配合，接收后续的移动IP注册请求。

- 鉴权、授权和计费 (AAA) 服务器

AAA服务器提供基于IP的鉴权、授权和计费。AAA服务器需保持与对等AAA实体的安全关联，以便支持域内或域间管理的AAA功能。鉴权功能用于提供对终端设备和签约用户的鉴权。AAA授权功能用于提供对业务请求的授权，并接入策略存储库、目录服务、签约用户数据和设备注册服务器。计费功能用于收集独立签约用户所请求和使用的服务、QoS和多媒体资源相关的数据。

- 数据库 (DB)

核心网DB中的信息，可以包括但不限于以下内容：设备标识寄存器 (EIR)、动态签约用户信息、网络策略规则和签约用户数据。

- 边界路由器 (BR)

BR通过对等网络（例如，其他业务提供者、公司网络、互联网）与核心网相连。BR负责完成对IP包的路由，处理外部网关路由协议，并确保与对等网络间的出入流量与已建立的服务等级协议相一致。

- 策略决策功能 (PDF)

在有必要向网络用户支持相关服务的它自己的核心网内，PDF提供对核心网QoS资源的管理。

### 7.6.3 小结

为了3GPP2系统中的网内MM，位置和切换管理可通过使用诸如MIP、ANSI-41和互操作规范 (IOS) 等协议来实现。

为了完成网间MM，可使用MIP。

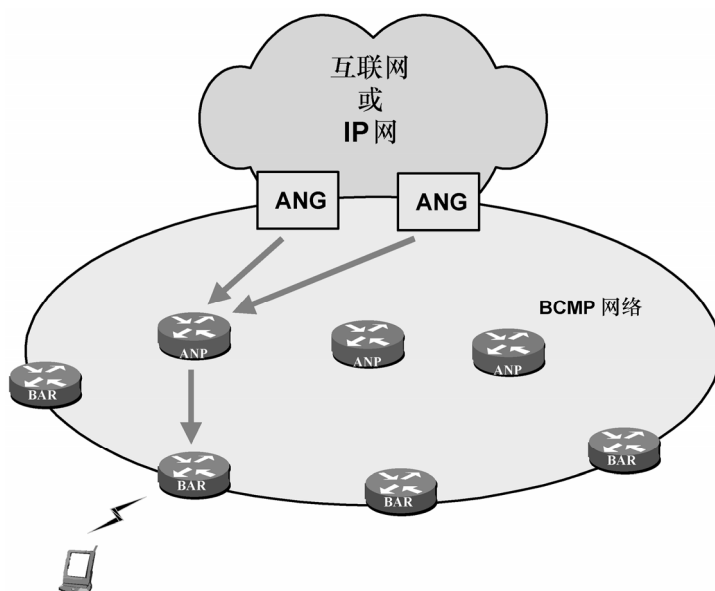
3GPP2还规定了基于SIP (IMS) 的网间和网内MM的位置管理。

## 7.7 BRAIN 候选移动性协议 (BCMP)

### 7.7.1 BCMP 概述

BCMP (BRAIN候选移动性协议) 协议是在BRAIN项目架构中，为了改善现有的移动性方案而发展起来的。图7.11所示，即为其工作略图。通常，接入网络由传统IP路由器以及为了支持BCMP协议而附加的功能组成：





Q.SUP5.2 - F.7.11

图7.11 BCMP体系结构

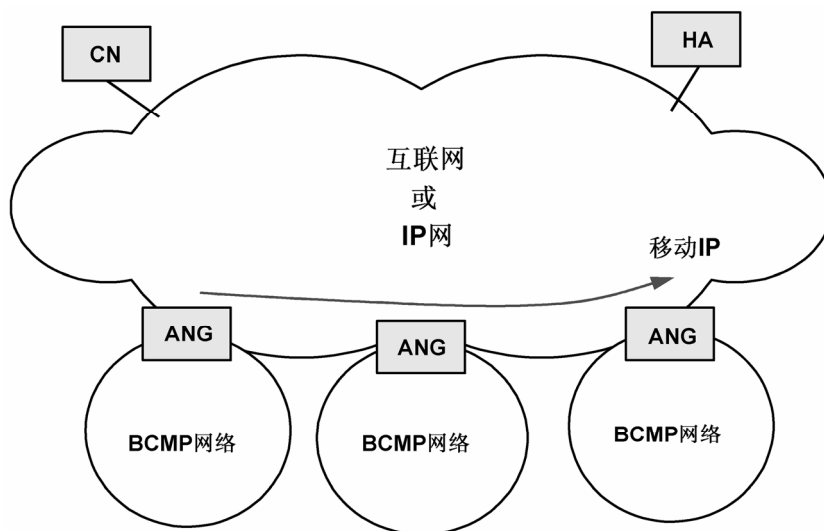
- BRAIN接入路由器（BAR），位于BRAIN AN的边缘，提供到移动终端（MT）的连通性，作为它们所服务的MT的默认路由器使用。
- 锚点（ANP）位于接入网内可选择的位置。各ANP拥有并分配IP地址，鉴权用户，保存用户记录，并为送往MT的包建立隧道。

接入网网关（ANG）不需要有特殊的移动性功能，因为它作为标准的边界路由器，使接入网独立于外部路由协议，并为相应的ANP分配流量。特殊移动性功能由各ANP提供，而解除边界功能由各ANG提供。这种功能上的分离能够允许更灵活的配置，并能为AN建立明确的边界。

ANP拥有全球路由地址空间，并在MT登录AN时，为MT分配IP地址。MT在AN内运动的过程中，它的地址保持不变。这就确保了按地址发往MT的包能够按照基于字冠分析的路由发送给分配该地址的ANP，该ANP再建立隧道将包发送给目标MT所在的BAR。各ANP需要不断更新它分配了地址的各MT的位置信息，并在这些MT改变了它们的BAR时更新这个信息。此外，ANP还具有一个变化机制，并在指向MT的路由无效时，激活该机制。BCMP支持切换和寻呼。

### 7.7.2 BCMP与MIP结合用于MM

图7.12表示BCMP与MIP结合用于MM的体系图。在这个方案中，MIP用于不同BCMP网络间的网间MM，而BCMP用于每个BCMP网络内的网内MM。MIP中FA的地址配置功能位于ANP。



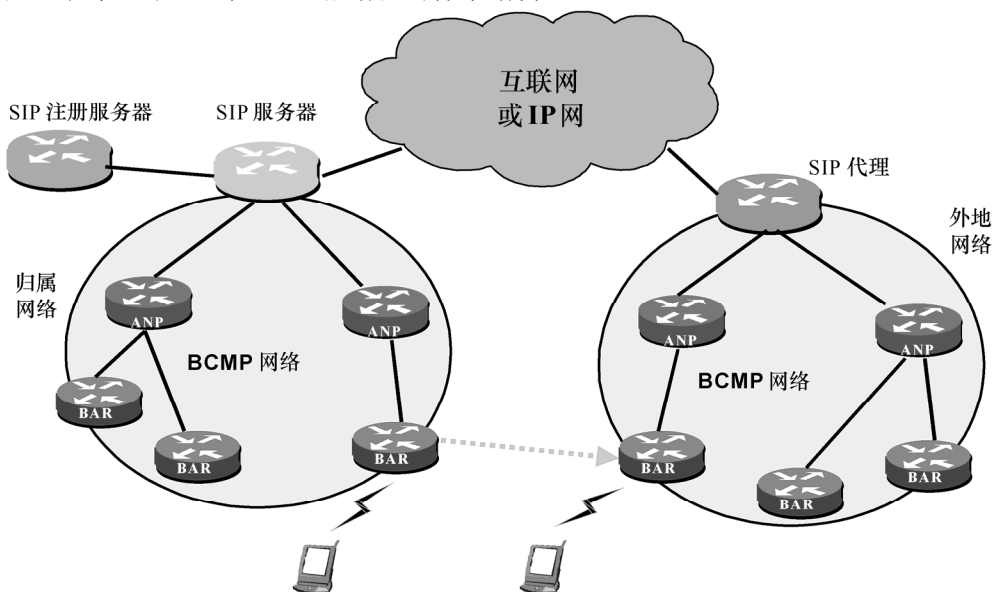
Q.SUP52-F7.12

图7.12 BCMP与MIP结合用于MM的体系结构

当一个MT进入一个BCMP区域时，它会通过BCMP的接入网程序获得一个IP地址，并且能够将它作为MIP中的一个(机房)共置转交地址(CCoA)。后续向归属代理(归属代理可位于互联网或IP网中的任何位置)发送的注册消息，或绑定更新(例如，为优化路由)消息，都是透明传输的。在BCMP网络中，由BCMP协议对移动进行管理。当MT移动进入另一个BCMP域时，MT需要再次进行MIP注册。

### 7.7.3 BCMP与SIP结合用于MM

图7.13表示基于SIP与BCMP相结合的体系结构。



Q.SUP52-F7.13

图7.13 BCMP与SIP结合用于MM的体系结构

通过这种方式支持SIP移动性是有可能的。如图7.13，SIP系统由SIP注册服务器、SIP服务器和SIP代理组成。BCMP网络由各ANP和BAR组成。SIP服务器和SIP代理，用于管理归属网络和外部网络中MT的移动，并均可作为ANG，即BCMP网关。为了在BCMP域中支持无缝移动性，要使用BCMP协议。

MT在连接BCMP网络时会获得一个IP地址，这个地址会在向所选择的SIP服务器注册的过程中被使用，SIP服务器可位于全球网络中的任何位置。从这一点上，BCMP网络可将会话协商消息和数据包均看作IP包，并且对它们不作任何特殊处理。

### 7.7.4 小结

BCMP是一个为了完成网内MM的协议。这个协议可与MIP和SIP相结合，作为网间MM的一个可能的解决方案。

## 8 对现有SBI2K移动性管理协议的分析

本节对本文中提到的现有的各MMP进行了详细的比较。

### 8.1 对现有各MMP的评价

下表总结了第7节所述的现有MM协议的一般特性。

表8.1 现有MM协议的特征

特征	MM协议特性
MIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 网络层协议</li> <li>— 提供位置管理和有限的切换管理功能</li> <li>— 需要移动性代理，例如 HA, FA (MIPv4)</li> <li>— 支持路由优化</li> <li>— IETF 已标准化</li> <li>— 需要 MIP 扩展协议来支持无缝切换</li> </ul>
MIP 扩展协议	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 网络层协议</li> <li>— 除支持 MIP 的所有特征外，还支持以下特征： <ul style="list-style-type: none"> <li>· 提供无缝切换管理。HMIP 需要移动性代理，例如 GFA (MIPv4)、MAP (MIPv4)；FMIP 需要增强的 AR</li> <li>· HMIP 能够减少信令流量负荷</li> <li>· 还在发展之中</li> </ul> </li> </ul>
SIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 应用层协议</li> <li>— 提供位置管理</li> <li>— 不需要路由优化</li> <li>— IETF 已标准化</li> <li>— 可与 CIP、MIP (包括或不包括 MIP 扩展协议)、mSCTP 结合用于切换管理</li> </ul>
CIP	<ul style="list-style-type: none"> <li>— 网络层协议</li> <li>— 提供切换管理和有限的位置管理</li> <li>— 需要路由所需的 CIP 节点，和互通所需的 CIP 网关</li> <li>— 不需要路由优化</li> <li>— 还在发展之中</li> <li>— 可与 MIP 和 SIP 结合用于位置管理</li> </ul>

特征	MM协议特性
mSCTP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 传输层协议</li> <li>- 提供无网络层支持需求的切换管理</li> <li>- 不需要路由优化</li> <li>- 还在发展之中</li> <li>- 可与 MIP 和 SIP 结合用于位置管理</li> </ul>
3GPP MM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 提供切换管理和位置管理</li> <li>- 需要 SGSN、GGSN 来支持分组业务</li> <li>- 3GPP 已标准化</li> <li>- 与 3GPP 的无线接入技术相结合</li> <li>- 可选支持 MIP</li> </ul>
3GPP2 MM	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 提供切换管理和位置管理</li> <li>- 需要 HA、FA/PDSN</li> <li>- 3GPP2 已标准化</li> <li>- 必须支持 MIP</li> </ul>
BCMP	<ul style="list-style-type: none"> <li>- 网络层协议</li> <li>- 提供切换管理和有限的位置管理</li> <li>- 需要 BCMP 专用路由器，例如 ANP、BAR 和网关、ANG</li> <li>- 不需要路由优化</li> <li>- 还在发展之中</li> <li>- 需要与其他 MM 协议互通，例如 SIP 和 MIP</li> </ul>

## 8.2 可用于移动性管理的候选移动性管理协议

CIP和BCMP可能并不适合作为SBI2K中的网间MM协议，因为它们主要是为网内MM而设计的。mSCTP也不适合用于网间MM，因为它是一个端对端的解决方案。同样，所有可能的扩展协议，包括MIP扩展协议，目前也不会考虑作为用于MM的候选协议，因为它们还处于发展的过程当中。

要说明的是，3GPP2 MM是基于MIP并用于分组数据业务的，可以将它与MIP划为同一类别。

因此，在现有的MM协议中，MIP、SIP和3GPP MM可考虑作为SBI2K中MM的候选协议。

本节，依据SBI2K中MM协议的要求，对候选MM协议（MIP、SIP和3GPP MM）进行了分析。

表8.2 MM的候选协议

	MIP (用于3GPP2 MM)	SIP (用于 IMS)	3GPP MM
独立于网络接入技术	☒	☒	ρ
与基于IP的核心网相协调	☒	☒	ρ
控制与承载的物理分离	ρ	ρ	☒
控制与承载的逻辑分离	☒	☒	☒
位置管理	☒	☒	☒
用户/终端认证	☒	☒	☒
与AAA和安全方案的互通	☒	☒	☒
上下文转换	ρ	ρ	☒
网内MM的互通	☒	ρ	☒
位置保密	☒ (如未应用路由优化)	ρ	☒
支持“移动网络”	ρ	ρ	ρ
支持寻呼	ρ	ρ	☒
同时支持IPv4和IPv6	☒	☒	☒
无缝切换管理	ρ	ρ	☒
NOTE - ☒ (支持), ρ (可能支持)			

- MIP

MIP是一个基于IP的网络层解决方案，独立于底层接入网技术。由于它也是基于IP的，因而能够与基于IP的核心网保持良好的协调性。MIP能够支持位置管理和有限的切换管理。目前，IETF正在发展基于MIP的对于上下文转换和移动网络的支持。MIP有可能能够支持寻呼。MIP同时支持IPv4和IPv6。

但是，MIP受IP的版本影响，如MIPv4和MIPv6。在SBI2K中，MIPv4和MIPv6网络共存的情况下，为支持无缝移动性，就需要MIPv4和MIPv6间的互通。要为有实时和不易察觉性要求的应用提供无缝切换管理，基本的MIP规范并不能够满足要求，而需要增强的MIP或者MIP的扩展协议，如FMIP和HMIP。

- SIP

SIP是一个点对点的信令协议，它是为支持基于IP的多媒体会话的会话控制而设计的，并已在其他网络中得到了广泛的应用。SIP能够通过SIP注册服务器提供位置管理功能，能够与基于IP的核心网保持良好的协调性。也要说明的是，包括SBI2K在内的大部分未来系统，都将考虑把SIP作为一种信令协议。SIP还能够独立于底层接入技术而工作，并且由于它是一个应用层的解决方案，它不受IP版本的影响。

但是，SIP不支持无缝切换管理，并且还有待于进一步的完善。

- 3GPP MM

3GPP MM能够提供切换和位置管理，并且能够满足大部分的MM要求。但是，它还需要进一步的完善，以支持各种不同的接入网。

### 8.3 结束语

本文为超IMT-2000系统（SBI2K）确定了系列MM要求，并基于这些要求，对现有的MM协议或方案进行了评价和分析研究，包括移动IP、SIP、蜂窝IP、mSCTP、BCMP、3GPP MM和3GPP2 MM。要说明的是，这些协议从正在发展的到已经标准化的，均有涉及。

本文还分析了哪些现有MM协议能够用于作为SBI2K环境中的MM，并且从SBI2K的角度分析了是否需要发展一个新的架构或协议。依据这些分析，考虑可将以下MM协议作为候选MM协议：MIP、SIP和3GPP MM。

但是据分析，没有一个单独的现有MM协议能够支持所有SBI2K中的MM要求。从这点考虑，也许有必要确定一个新的SBI2K的MM架构和功能体系。这将随着MM功能模型和相应消息流程的发展而进行。这个架构也可以结合或扩展现有的MM协议，以便能够为现有的和新出现的接入/核心网络均提供MM。

## 参考书目

下列文件作为非规范参考文献提出：

- [1] ITU-T Recommendation M.3100 (1995), “*Generic network information model*”
- [2] ITU-T Recommendation E.164 (1997), “*The international public telecommunication numbering plan*”
- [3] ITU-T Recommendation E.212 (1998), “*The international identification plan for mobile terminals and mobile users.*”
- [4] ITU-T Recommendation Q.1290 (1998), “*Glossary of terms used in the definition of intelligent networks*”
- [5] ITU-T Recommendation Q.1400 (1993), “*Architecture framework for the development of signalling and OA&M protocols using OSI concepts*”
- [6] ITU-T Recommendation Q.1701 (1999), “*Framework for IMT-2000 networks*”
- [7] ITU-T Recommendation Q.1702 (2002), “*Long-term vision of network aspects for systems beyond IMT-2000*”
- [8] ITU-T Recommendation Q.1703 (2004), “*Service and Network Capabilities Framework of Network Aspects for Systems Beyond IMT-2000*”
- [9] ITU-T Recommendation Q.1711 (1999), “*Network functional model for IMT-2000*”
- [10] ITU-T Recommendation Q.1721 (2000), “*Information flows for IMT-2000 capability set 1*”
- [11] ITU-T Recommendation Q.1741.1 (2002), “*IMT-2000 References to Release 1999 of GSM Evolved UMTS Core Network with UTRAN Access Network*”
- [12] ITU-T Recommendation Q.1741.2 (2002), “*IMT-2000 References to Release 4 of GSM evolved UMTS Core Network with UTRAN Access Network*”
- [13] ITU-T Recommendation Q.1741.3 (2003), “*IMT-2000 References to Release 5 of GSM evolved UMTS Core Network*”
- [14] ITU-T Recommendation Q.1742.1 (2002), “*IMT-2000 References to ANSI-41 evolved Core Network with cdma2000 Access Network*”
- [15] ITU-T Recommendation Q.1742.2 (2003), “*IMT-2000 References (approved as of 11 July 2002) to ANSI-41 Evolved Core Network with cdma2000 Access Network*”
- [16] ITU-T Recommendation Q.1742.3 (2004), “*IMT-2000 References (approved as of 30 June 2003) to ANSI-41 Evolved Core Network with cdma2000 Access Network*”
- [17] ITU-T Recommendation Q.1761 (2004), “*Principles and requirements for convergence of fixed and existing IMT-2000 systems*”
- [18] ITU-R Recommendation M.687-2 (1997), “*International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)*”
- [19] ITU-R Recommendation M.816-1 (1997), “*Framework for services supported on International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)*”
- [20] ITU-R Recommendation M.1034-1 (1997), “*Requirements for the radio interface(s) for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)*”
- [21] ITU-R Recommendation M.1168 (1995), “*Framework of International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)*”

- [22] ITU-R Recommendation M.1224 (1997), “*Vocabulary of terms for International Mobile Telecommunications-2000 (IMT-2000)*”
- [23] ITU-R Recommendation M.1645 (2003), “*Vision framework and overall objectives of the future development of IMT-2000 and of systems beyond IMT-2000*”
- [24] 3GPP TR 21.902 (2003), “*Evolution of 3GPP System*”
- [25] 3GPP TS 23.221 (2002), “*Architectural requirements*”
- [26] 3GPP TS 29.002 (2004), “*Mobile Application Part (MAP) specification*”
- [27] IETF RFC 2003 (1996), “*IP Encapsulation within IP*”
- [28] IETF RFC 2004 (1996), “*Minimal Encapsulation within IP*”
- [29] IETF RFC 2005 (1996), “*Applicability Statement for IP Mobility Support*”
- [30] IETF RFC 2006 (1996), “*The Definitions of Managed Objects for IP Mobility Support using SMIPv2*”
- [31] IETF RFC 2460 (1998), “*Internet Protocol version 6 (IPv6) specification*”
- [32] IETF RFC 2461 (1998), “*Neighbour Discovery for IP version 6*”
- [33] IETF RFC 2462 (1998), “*IPv6 Stateless Address Autoconfiguration*”
- [34] IETF RFC 2794 (2000), “*Mobile IP Network Access Identifier Extension for IPv4*”
- [35] IETF RFC 2960 (2000), “*Stream Control Transmission Protocol*”
- [36] IETF RFC 2977 (2000), “*Mobile IP Authentication, Authorization, and Accounting Requirements*”
- [37] IETF RFC 3012 (2000), “*Mobile IP Challenge/Response Extensions*”
- [38] IETF RFC 3024 (2001), “*Reverse Tunnelling for Mobile IP*”
- [39] IETF RFC 3115 (2001), “*Mobile IP Vendor/Organization-Specific Extensions*”
- [40] IETF RFC 3257 (2002), “*SCTP Applicability Statement*”
- [41] IETF RFC 3261 (2002), “*SIP: Session Initiation Protocol*”
- [42] IETF RFC 3262 (2002), “*SIP: Locating SIP Servers*”
- [43] IETF RFC 3361 (2002), “*DHCP Option for SIP Servers*”
- [44] IETF RFC 3344 (2002), “*IP Mobility Support for IPv4*”
- [45] IETF RFC 3775 (2004), “*Mobility Support in IPv6*”
- [46] IETF draft-ietf-mobileip-cellularip-00.txt (1999), “*Cellular IP*”
- [47] IETF draft-ietf-tsvwg-addip-sctp-09.txt (2004), “*Stream Control Transmission Protocol (SCTP) Dynamic Address Reconfiguration*”







## ITU-T 建议书系列

A系列	ITU-T工作的组织
D系列	一般资费原则
E系列	综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
F系列	非话电信业务
G系列	传输系统和媒质、数字系统和网络
H系列	视听及多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网络和电视、声音节目和其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其他组件的结构、安装和保护
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话安装及本地线路网络
<b>Q系列</b>	<b>交换和信令</b>
R系列	电报传输
S系列	电报业务终端设备
T系列	远程信息处理业务的终端设备
U系列	电报交换
V系列	电话网上的数据通信
X系列	数据网、开放系统通信和安全性
Y系列	全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络
Z系列	用于电信系统的语言和一般软件问题