



ITU-D

第2研究组

第4研究期 (2006-2010)

第18-1/2号课题:

发展中国家IMT-2000
的落实情况和对IMT-2000
未来系统的信息共享



ITU-D 研究组

2006 年世界电信发展大会 (WTDC-06) 根据第 2 号决议 (2006 年, 多哈), 保留了两个研究组, 并为它们确定了研究课题。WTDC-06 通过的第 1 号决议 (2006 年, 多哈) 规定了研究组应遵循的工作程序。在 2006-2010 年期间, 第 1 研究组受托开展电信发展战略和政策领域九个课题的研究工作。第 2 研究组受托开展电信业务及网络和信息通信技术应用的研究与管理领域十个课题的研究工作。

欲了解更多信息

请联系:

Riccardo PASSERINI 先生
国际电联
电信发展局 (BDT)
Place des Nations
CH-1211 GENEVA 20
Switzerland
电话: +41 22 730 5720
传真: +41 22 730 5484
电子邮件: riccardo.passerini@itu.int

订阅国际电联出版物

敬请注意: 我们不接受电话订购, 因此请通过传真或电子邮件方式订购出版物。

ITU
Sales Service
Place des Nations
CH-1211 GENEVA 20
Switzerland
传真: +41 22 730 5194
电子邮件: sales@itu.int

国际电联电子书店: www.itu.int/publications

第18-1/2号课题

增补

ITU-D

第2研究组

第4研究期 (2006-2010)

第18-1/2号课题：

发展中国家
IMT-2000的落实情况和
对IMT-2000未来系统的
信息共享



免责声明

本报告是由来自不同主管部门和组织的众多志愿人员编写的。文中提到了某些公司或产品，但这并不意味着它们得到了国际电联的认可或推崇。文中表述的仅为作者的意见，与国际电联无关。

摘要

本文件包括关于发展中国家从现有移动网络向 IMT-2000 平稳过渡的指导原则（GST）的增补的补充草案。

目录

页码

1	引言.....	1
1.1	关于ITU-R M.1457建议书.....	1
1.2	IMT-2000和IMT-Advanced系统.....	1
1.3	IMT-2000的驱动力.....	2
2	关于“从现有移动网络到IMT-2000”的更新.....	3
3	对IMT-2000地面技术的更新.....	3
3.1	IMT-2000无线电接入网络和标准.....	3
3.2	IMT-2000地面无线电标准.....	4
3.3	IMT-2000核心网络.....	5
4	关于IMT-2000卫星技术的信息.....	6
4.1	卫星方面的考虑.....	6
5	对标准制定组织涉及IMT-2000内容的更新.....	7
6	IMT-2000业务产品.....	7
7	频谱需求.....	7
7.1	对频率安排的更新.....	8
7.2	对发展中国家的考虑.....	8
7.3	IMT使用的频谱的原则.....	9
7.4	IMT-2000使用的第一代和第二代移动通信频谱.....	9
8	关于现有网络与IMT-2000技术间的互操作性的更新.....	9
9	对转换途径的更新.....	10
9.1	引言.....	10
9.2	对转换的考虑.....	12
9.3	从模拟(1G)系统的转换(AMPS、NMT、TACS).....	19
9.4	从TDMA/D-AMPS系统的转换.....	21
9.5	从PDC的转换.....	24
9.6	从cdmaOne系统的转换.....	24
9.7	从GSM系统转换.....	26
9.8	容量规划和系统设计.....	30
10	其他问题.....	30
10.1	卫星回程.....	30
10.2	在内容基础上更新的定义和缩略语和词汇.....	32
10.3	更新附件1以包括IP OFDMA TDD WMAN的案例研究.....	35
10.4	其他.....	37
11	IMT-Advanced介绍.....	40

第18-1/2号课题

对GST的增补

1 引言

国际移动通信-2000 (IMT-2000) 系统提供对由固定通信网络 (如, PSTN/ISDN/IP) 支持的广泛电信业务以及特别针对移动用户的其他业务的接入。

为满足对无线通信日益增长的需求和用户对数据传输速率更高的要求, 目前正在不断提高IMT-2000功能, 并对IMT-2000未来系统进行展望。ITU-R M.1645建议书介绍了未来IMT-2000发展的框架和总体目标及其IMT-2000未来系统。

第228号决议 (WRC-03修订版) 指出, 将为IMT-2000未来发展及IMT-2000未来系统制定相应的名称。因此, 这里的“IMT-2000未来系统”术语只是临时名称。因此采用ITU-R第56号决议 (对国际移动通信的命名), 其中澄清了“IMT-2000”和“IMT-2000未来发展”术语之间的关系, 并为这些系统、系统部件以及支持IMT-2000未来系统新功能的新型无线电接口等相关内容给出了新的名称。今后还将制定相关建议书和报告, 更深入地处理与这些系统有关的其他问题。ITU-R第56号决议决定IMT-2000也包括其增强和未来发展, 并且术语“增强型IMT (IMT-Advanced)”将适用于这些系统、系统部件以及支持IMT-2000未来系统新功能的新型无线电接口等相关内容。根名国际移动通信 (IMT) 包含IMT-2000和IMT-Advanced。

1.1 关于ITU-R M.1457建议书

国际移动通信-2000 (IMT-2000), 第三代移动通信系统提供对由固定通信网络 (如, PSTN/ISDN/IP) 支持的广泛电信服务以及特别针对移动用户的其他业务的接入。

ITU-R M.1457建议书已经由ITU和无线电接口技术建议者组织、全球伙伴关系项目和标准制定组织联合开发。对本建议书中归纳的无线电接口的更新、增补和附加经历了一个开发和审查的过程, 以确保符合为IMT-2000设立的原始的目的和目标, 同时承担适应全球市场不断变化的需求的义务。

本建议书确定了IMT-2000无线电接口的详尽规范。它的制定考虑到ITU-R关于IMT-2000无线电提议方面所做出的明确的评估处理结果, 所提交的这些提议是对一系列明确要求的响应; 同时还考虑到建立全球共通 (同) 性, 虑及将不同无线电接口的数量最小化, 以及将牢记最终用户需求的公共意识最大化的需要, 同时结合了各类IMT-2000无线电运营环境中尽可能最佳的性能。

通过更新现有的技术, 协调现有的接口并引入新的机制, IMT-2000始终保持在移动无线电技术的最前沿。截至2009年6月, WP 5D已经开发出了第9版ITU-R M.1457建议书。该版建议书将被2009年12月的7-8日召开的SG5会议采用。

1.2 IMT-2000和IMT-Advanced系统

IMT-2000, 第三代移动通信系统大约在2000年开始推出, 并通过一个或多个无线电链路的方式, 提供对由固定通信网络 (例如, PSTN/ISDN/互联网协议 (IP)) 支持的广泛的电信服务以及特别针对移动用户的其他业务接入。自此, IMT-2000的性能不断提高。

增强型国际移动通信（IMT-Advanced）系统是指包括优于IMT-2000的IMT新能力的移动系统。此系统提供接入更广泛的由移动和固定网络支持并更加分组化的电信业务，包括增强型无线业务。

ITU-R M.1645、ITU-R M.1822和IMT-Adv/2 Rev.1包括了IMT-2000和IMT-Advanced的关键特征。

IMT-2000的关键特征为：

- 全球设计的高度的共通（同）性；
- IMT-2000内和与固定网络之间的业务兼容性；
- 高质量；
- 全球使用的小型终端；
- 全球漫游能力；
- 多媒体应用能力，以及广泛的业务和终端。

1.3 IMT-2000的驱动力

IMT-2000的某些关键特征和目标是为全球系统提供新的业务和能力，这些业务和能力可以从现有的系统演进或移植并应能够在多重环境中运行。

理想中的全球系统应使用全球化的标准系列，即采用公共频带¹，实现全世界漫游并且在合理的价位上兼容现有（非定制）设备。

新业务和能力应明显优于IMT-2000之前系统（pre-IMT-2000）的技术。此业务应包括一系列话音和非话音业务，包括分组数据和多媒体业务。系统应支持明显更高的用户比特率能力并提供灵活的无线电承载。至关重要的是，IMT-2000支持对称和非对称数据能力、基于智能网（IN）的业务创建和服务轮廓管理（基于ITU-T Q.1200系列建议书），以及相干系统管理（基于ITU-T M.3000系列建议书）。期望具备按需提供支持广泛的数据传输速率的带宽的能力，即从简单低速的寻呼信息通过话音到高速的相关视频或文件转换。

相比固定网络，用户将体验到更高的服务质量和业务综合性。同时用户还将受益于更完善的安全性和操作便利。

IMT-2000的发展受到灵活的系统演进和用户移植性的驱动，从IMT-2000之前系统和在IMT-2000²内的演进，包括与IMT-2000之前系统共存和互通的能力。还必需一个开放的体系结构，以允许方便地引入先进技术和不同应用以及IMT-2000内部和与固定电信网（例如，PSTN/ISDN）之间的业务兼容性。

理想的IMT-2000适应性应提供多环境的能力，如综合卫星/地面网络，在航空和海上环境下的操作，为城市、农村和偏远地区的移动和固定用户提供服务并支持高和低密度区。

在标准系列内，要求不同类型的网络之间最大程度的互通，以便为消费者提供更广大的覆盖范围，实现无缝漫游和一致性服务。同样还需要能够使用支持多频带和多环境能力的自适应软件下载终端。

¹ 虽然全球公共频带是IMT-2000的原定目标（例如，ITU-R M.1308建议书），作为WARC-92、WRC-2000和WRC-07决议的结果，《无线电规则》目前确定了几个频带。

² “IMT-2000内部的演进”意味着各个IMT-2000陆地无线电技术的演进

IMT-2000的发展还受到对模块化结构的需求的驱动，这种结构从尽可能小型和简单的配置开始，再根据需要不断增加尺寸和复杂程序。最后，期望IMT-2000致力于发展中国家的实际需求，提供优于IMT-2000之前系统的对无线电频谱系统更好的利用，在可以接受的成本价格基础上协调提供的服务，并且考虑到其对数据传输速率、对称性、信道质量和延迟的不同需要。在发展中国家，消除数字鸿沟的任务已到了关键时刻，而大多数国家仍在提供话音接入问题上纠缠。大规模的计算机化以及电子业务的增长已使本地接入网络需要拥有更宽的带宽。在这些国家，大多数接入线路都是有可能利用无线技术来实现的，因此对如xDSL或CATV或ISDN等方案不必过多考虑。因此，在这些国家的市场，采用提供无线移动接入技术的IMT-2000的高速无线数据能力使IMT-2000具有独一无二的优势。

在许多发达国家，对本地的铜缆设备已做分类定价，以促进宽带领域的竞争。由于在无线网络不可能实施此类分类定价，因此无线技术将是提供富有竞争力的宽带业务的一种可选方案。

2 关于“从现有移动网络到IMT-2000”的更新

从IMT-2000之前系统向IMT-2000系统的转换还需经历一段时期，这使运营机构能够充分挖掘和利用在IMT-2000之前系统上所做的投资。潜在地，对无线通信运营机构来说，实现从现有系统到IMT-2000技术的转换还有几种情况。主管部门和运营机构同样需要考虑在转换进行之时有哪些解决方案可用，并在对最佳方案做出决策之前做广泛的经济和技术分析。

大多数发达国家的移动网络运营机构已经确定明确的向IMT-2000网络的演进路线。大体上，GSM运营机构、美洲TDMA和日本PDC（个人数字蜂窝电话）网络已基本确定走IMT-2000 CDMA直扩（WCDMA）和IMT-2000 TDMA单载波解决方案的演进路线，cdmaOne（IS-95）运营机构和某些TDMA运营机构已基本确定走IMT-2000 CDMA多载波（CDMA2000）解决方案的演进路线。同时，某些运营机构正在实现向IMT-2000新标准的转换（OFDMA TDD WMAN）。

显然，所选择的转变路线反映了当地的状况和条件 – 包括竞争的服务提供环境、业务普及策略以及战略和财务方面的内容。在转变之前和之中，要求对网络部署的运营和经济状况进行评估。考虑到上述各因素后发现，没有一个单个的解决方案能够满足每一个运营机构的要求。

3 对IMT-2000地面技术的更新

ITU按照深入细致的步骤制定了IMT-2000的标准化进程，其中考虑到用户期望、市场需求、市场力量、技术演进、IMT-2000之前系统向IMT-2000的转变、发展中国家的需要等。

ITU-R中的标准化进程引出了“IMT-2000的系统系列”的概念以及ITU-R M.1457建议书“国际移动通信2000（IMT-2000）的地面无线电接口的详细规范。”的发展。

IMT-2000由大量的无线电接入和核心网络系统组成，这些组成部分在下面各节中描述。

3.1 IMT-2000无线电接入网络和标准³

IMT-2000地面无线电接入技术基于下列技术的各种组合：码分多址（CDMA）、时分多址（TDMA）、TD-SCDMA（时分同步码分多址）、OFDMA（正交频分多路）、单载波、多载波、频分双工（FDD）和时分双工（TDD）。没有一项IMT-2000技术只采用纯FDMA，其中单无线电信道完全用于支持一个单个用户。

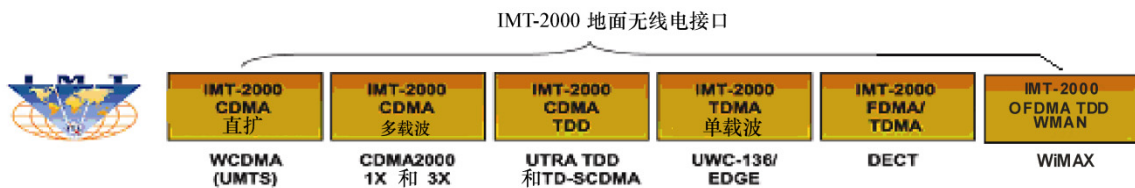
³ 本文件中所采用的术语“标准”表示由标准制定组织出版的规范，如ITU-R或ITU-T建议书。

3.2. IMT-2000地面无线电标准

IMT-2000的无线电接口在ITU-R M.1457建议书中规定。IMT-2000无线电接口和系统的更详细描述参见手册《IMT-2000的部署》。

IMT-2000标准提供了高度灵活的系统，能够支持广泛的业务和应用。该标准容纳了基于4项不同接入技术（FDMA, TDMA、CDMA和OFDMA）的6种可能的无线电接口。

图 3.1 – IMT-2000 地面无线电接口⁴



全称	通用名称
IMT-2000 CDMA直扩	UTRAFDD WCDMA UMTS E-UTRAN
IMT-2000 CDMA多载波	CDMA2000 1x和3x CDMA2000 1xEV-DO (包括Rel. 0、Rev. A和Rev. B) UMB
IMT-2000 CDMA TDD	UTRA TDD 3.84 Mchip/s高码片速率 UTRA TDD 1.28 Mchip/s低码片速率 (TD-SCDMA) UMTS E-UTRAN
IMT-2000 TDMA单载波	EDGE
IMT-2000 FDMA/TDMA (频率 – 时间)	DECT
IMT-2000 OFDMA TDD WMAN	WiMAX

⁴ UWC-136不再用于IMT-2000 TDMA单载波。

3.2.1 无线电网络

无线电接入网络由一个或多个无线电网络系统组成。无线电网络系统（RNS）为基站设备的（收发器、控制器等）系统，被MSC视为在某区域内负责与移动站通信的实体。RNS的无线电设备可以支持一个或多个蜂窝。RNS可以由一个或多个基站组成，在UTRA FDD和UTRA TDD的情况下，单个无线电接入网络内可以支持两方无线电接口。

3.3 IMT-2000核心网络

除无线电网络外，IMT-2000地面系列的另一个主要成分是核心网络。本节提供关于IMT-2000系列成员的核心网络的信息，由各3G合作伙伴计划制定并通过各自的合作标准制定组织（SDO）转换成标准。该IMT-2000系列有两个成员并在下面的章节里做进一步描述。

ITU-T正在确定一些IMT-2000系列成员的核心网络的协调问题。一个领域是研究两个3G合作伙伴计划的IP多媒体子系统（IMS）之间的差异。此项工作正在3G合作伙伴计划内集中进行，并预计它将成为IMT-2000未来系统的相互协调的核心网络的基础。

异步转移模式（ATM）和互联网协议（IP）是实现IMT-2000核心网络的根本重要的两项技术和协议。手册“IMT-2000系统的部署”提供了关于这些网络传输技术的描述。

ITU推荐的两类⁵ IMT-2000核心网络在下表中表示：

ITU-T定义的两系列成员的IMT-2000核心网络以及两组建议书，Q.1741建议书关于GSM演进的UMTS核心网络，Q.1742建议书关于ANSI-41演进的核心网络以及CDMA2000接入网。

⁵ IMT-2000系统的部署手册制定了三项核心网络标准。但在ITU-T中，只有前两项正式规定为ITU建议书（Q.1741.x和Q.1742.x）。

表 3.2 – IMT-2000 核心网络建议书

全称	ITU-T关于核心网络的建议书	IMT-2000核心网络支持的无线电技术
GSM演进的UMTS核心网络	Q.1741.1 (引用3GPP第99版) Q.1741.2 (3GPP第4版) Q.1741.3 (3GPP第5版) Q.1741.m (m表示未来版本)	IMT-2000 CDMA直扩 IMT-2000 CDMA TDD IMT-2000 TDMA单载波
ANSI-41演进的核 心网络以及CDMA 2000接入网	Q.1742.1 (3GPP2规范, 截至2001年7月17日) Q.1742.2 (3GPP2规范, 截至2002年7月11日) Q.1742.3 (3GPP2规范, 截至2003年7月30日) Q.1742.4 (3GPP2规范, 截至2004年7月30日) Q.1742.4 (3GPP2规范, 截至2005的12月31日) Q.1742.6 (3GPP2规范, 截至2006年12月31日) Q.1742.7 (3GPP2规范, 截至2008年7月30日) Q.1742.n (n表示未来版本)	IMT-2000 CDMA多载波

此IMT-2000核心网络类型在ITU-T Q.1741.x和Q.1742系列建议书中规定，并作为中期导则(MTG)的附件A和B中的资料(<http://www.itu.int/itudoc/itu-d/question/studygr2/87040.html>)。

4 关于IMT-2000卫星技术的信息

4.1 卫星方面的考虑

IMT-2000的卫星部分和地面部分通常相互补充，以提供由于经济原因任何一方都无法单独服务的区域覆盖。卫星部分和地面部分各有特殊的优势和局限。卫星部分可以提供由于经济原因地面部分不能覆盖的业务覆盖，如对农村和偏远地区提供服务。

目前规定了6种卫星系统通过使用其无线电接口（参见ITU-R M.[1457-SAT建议书]成为IMT-2000系列的组成部分，并且还推荐引入一种新的接口。可以期待相互独立运行。目标旨在提供地区性的、多区域的或全球的业务覆盖，自此，可能有几个卫星系统能够在任何国家提供服务。

本册对指导原则的增补主要集中在IMT-2000系统的地面部分。

5 对标准制定组织涉及IMT-2000内容的更新

IMT-2000是一个有关全球化发展活动的系统，关于IMT-2000无线电接口规范的ITU建议书已经通过ITU与无线电接口技术建议者组织、全球伙伴关系项目和标准制定组织（SDO）的合作开发完成。ITU已经联合上述组织共同提出了全球和总体的框架和要求。每种由外部组织规定的无线电接口列于表5.1中。

表 5.1 – IMT-2000 地面无线电接口：外部组织

全称	外部组织
IMT-2000 CDMA直扩	3GPP
IMT-2000 CDMA多载波	3GPP2
IMT-2000 CDMA TDD（时间 – 代码）	3GPP
IMT-2000 TDMA单载波	ATIS WTSC和TIA
IMT-2000 FDMA/TDMA（频率 – 时间）	ETSI
IMT-2000 OFDMA TDD WMAN	IEEE

ITU关于IMT-2000方面的建议书/报告/手册的进展和情况报告可参见：

http://www.itu.int/ITU-D/imt-2000/ProgressStatus_textIMT2000.PDF。

6 IMT-2000业务产品

典型的移动和IMT-2000业务产品包括但不限于：语音、视频、视频流、互动多媒体、文件和图像传送、互联网浏览（互联网和内联网接入）、电子邮件、各种类型的信息服务（医疗保健、教育、政府、商业）、遥感遥测、消息（SMS、MMS）、移动货币、基于位置的服务、ITS激活的业务、游戏和娱乐、移动多媒体广播/组播、紧急呼叫、公共报警、优先服务和合法拦截。

在MTG的第3.2.2和3.2.3节中更为详细解释了对于运营机构和用户的功能和业务增强。附加的参考资料也可参见MTG的附件F和ITU-R M.1822建议书：IMT支持的业务框架。

7 频谱需求

目前为止，《无线电规则》（RR）通过WARC-92、WRC-2000和WRC-07为IMT和/或IMT-2000确定的频带为：450-470 MHz、698-960 MHz、1 710-2 025 MHz、2 110-2 200 MHz、2 300-2 400 MHz、2 500-2 690 MHz、3 400-3 600 MHz。确定这些频带并不是在RR中确定优先级，也不是排斥任何其他分配于这些频带上的业务继续使用这些频带。不同的监管规定适用于每个频带。对每个频带的区域偏差在每个频带采用的脚注中描述，参见下表。

频带 (MHz)	为IMT确定频带的脚注
450-470	5.286AA
698-960	5.313A、5.317A
1 710-2 025	5.384A、5.388、5.388A、5.388B
2 110-2 200	5.388
2 300-2 400	5.384A
2 500-2 690	5.384A
3 400-3 600	5.430A、5.432A、5.432B、5.433A

另外，某些主管部门也可以将IMT-2000系统部署于RR所确定的频带以外的其他频带内。⁶

7.1 对频率安排的更新

在ITU工作小组5D中，针对IMT频带的频率安排工作旨在联合ITU成员国支持将共同的频带用于移动业务。其目的是避免市场分割并尽可能地实现对协调的频率安排的认同。协调的频率安排的动机是实现成本较低的网络、简化的漫游和更便宜的设备。

目前，ITU-R WP 5D正在更新ITU-R M.1036-3建议书，并且已经完成的工作文件包括，《无线电规则》（RR）中确定的用于IMT频带内实现推荐的频率安排。⁷ 在每个附件中的频率安排的次序并不意味着任何的优先级。各主管部门可以实行适合本国情况的任何推荐的频率安排。各主管部门也可以实行每项频率安排的一部分或全部。

主管部门应考虑到，在相同频带内的某些频率安排存在基站发射机和移动站发射机频带的重叠。当一种频率安排与相邻国家的频率安排发生重叠时，就可能导致相互干扰的问题。

7.2 对发展中国家的考虑

对发展中国家的特别关注包括，选择WARC-92、WRC-2000和WRC-07中确定的频带以及IMT-2000之前频谱的重新分配。

许多发展中国家表示需要使用低于已经为IMT-2000确定的频带，以便获得实现IMT-2000的更低的成本和更广的覆盖率。在可以将现有的第二代系统演进到IMT-2000或利用覆盖人口稀少并且业务量密度较低的地区的效益的情况下，某些主管部门可以考虑使用600 MHz以下较低的频带部署IMT-2000系统。设计一种适用于发展中国家的解决方案并采用WRC-07上规定的低于1 GHz的频带促进IMT系统的部署。

⁶ 来源：针对修订ITU-R M.1036-3建议书、ITU-R WP 5D, Doc. R07-WP5D-C-0413!H05!MSW的工作文件。

⁷ 来源：针对修订ITU-R M.1036-3建议书、ITU-R WP 5D, Doc. R07-WP5D-C-0413!H05!MSW的工作文件。

7.3 IMT使用的频谱的原则

ITU-R M.1036建议书规定了IMT系统使用频谱的某些原则。监管机构可以使用ITU-R M.1036建议书规定其实现国际移动通信（IMT）地面部分的频率安排。

7.4 IMT-2000使用的第一代和第二代移动通信频谱

认识到从现有系统转换至IMT-2000系统的益处，WARC-92和WRC-2000确定了频率范围，包括800 MHz、900 MHz、1 800 MHz和1 900 MHz频带，大多数第一代和第二代商业无线通信系统都工作在这些频带内，并鼓励主管部门在这些频带内推动一代系统向另一代系统的转换。IMT-2000之前频谱的重新分配所面临的问题之一是，IMT-2000系统所处的频道位于由IMT-2000之前系统使用的其他信道之间。

全球范围内，运营商正将第一代和第二代移动系统的频谱用于IMT-2000系统，例如巴西、加拿大、厄瓜多尔、印度、日本、韩国、墨西哥、新西兰、委内瑞拉和美国等国家的运营机构。其他还有，通过将其现有的第一代和第二代移动系统转换至IMT-2000系统，利用800和/或1 900 MHz频带提供IMT-2000业务。同样地，罗马尼亚、白俄罗斯、波兰、俄罗斯和瑞典的运营机构已经正在450 MHz频带内将其第一代系统升级至IMT-2000系统。

考虑到部署全新IMT-2000系统所需的巨大初始固定资产支出，运营机构发现，在现有频谱上对网络进行升级是一种经济上更加可行的方案。而且，由于规模经济的原因，在非协调频带内部署IMT-2000系统可能比在大多数运营商采用的协调频带内更加昂贵。

8 关于现有网络与IMT-2000技术间的互操作性的更新

IMT-2000系统间的互用性以及和遗留的固定和移动系统之间的互通是一个重要的问题，因为对用户而言，能够在全球范围内接入他/她的业务和应用（如虚拟家庭环境）是重要的。

通常，互通（包括与遗留系统之间的互通）对于扩大覆盖范围和实现终端的全球流通都是非常重要的。为此需要指出，随着商用网络成为事实，将出现特殊的多模终端。用户鉴别模块（SIM）卡是另一种解决方案，它将有助于解决某些网络间的互操作问题，不过，这需要使用多模手机或多部手机，以便工作于不同网络。为支持实现这种互操作性和漫游目标，GPP、3GPP2和WiMAX已经开展工作，以确保：

- 3GPP IMS移动电话和3GPP2 IMS移动电话之间的互操作性（一部3GPP IMS移动电话能与一部3GPP2 IMS移动电话通话，反之亦然）。
- 应用层面上的系统间IMS漫游（如果移动电话支持被访问网络的接入网络以及IP传送技术，那么一部3GPP IMS移动电话应该能够漫游进入3GPP2网络，反之亦然）。
- WiMAX和基于IMS的核心网络的3GPP、3GPP2网络之间的互操作性。

需要考虑的另一个互操作性问题是IMT-2000系统引入数据业务的影响。如果IMT-2000技术比较新，那么IMT-2000终端中软件与应用的互操作性以及跨边界的互操作性将变得越来越重要。成立了一个组织机构开放移动联盟⁸，其目标是制定移动行业的开放标准，帮助建立可互操作的业务，这些业务可以跨国、跨运营机构、跨移动终端工作，并受用户需求驱动。

⁸ www.openmobilealliance.org

为实现互操作性和漫游目标，需要考虑的主要问题包括：

- 接入到应急服务。
- 位置信息。
- 合法监听。

IMT-2000技术与定位功能和其他专用系统的结合，为开发众多有关公共安全和法律执行的应用打开了大门，包括电子传讯、对请求紧急援助呼救者的定位、假释犯人的跟踪、没有调度员协助情况下使官员能够访问后端数据库以及陆地、空中和水上行进系统的实时信息访问等。除了安全系统之外，IMT-2000技术还可以协助政府官员对车辆进行跟踪、对货物到达目的地之前的运送情况进行监控。对高风险、有毒物质的运送，如爆炸物、放射性物质、吸入有害的物质以及大宗易燃液体和气体的运送等，此类业务将显得尤为重要。

除了定位功能之外，IMT-2000无线网络利用比第二代无线网络更加精密的身份鉴别程序，利用更长、稳健性更好的密钥（如128位密钥），来增强安全性。

探索为应急服务采用公共接入机制、为合法监听和其他安全问题采用标准接口可以带来某些益处，以这种方式，它们可以独立于网络技术。这可以使应急服务更加有效（尤其对漫游用户），并降低其他领域的运营费用。ITU-T正对此问题开展研究。

9 对转换途径的更新

9.1 引言

很多模拟的和数字的IMT-2000之前系统现在依然在用，为世界范围内的最终用户提供无线语音和数据服务。这些系统包括但不限于AMPS、NMT、cdmaOne、TDMA和GSM。ITU-R M.622建议书、ITU-R M.1033建议书和ITU-R M.1073建议书以及ITU-R M.742报告描述了IMT-2000之前系统的特性。

由于各种不同IMT-2000之前系统之间存在差异以及各种不同IMT-2000系统之间存在差异，各个IMT-2000之前系统可能的转换途径是各不相同的。不过，多数情况下，在引入新终端的同时，转换需要增加IMT-2000基站设备和/或软件，对无线电接入网（RAN）做必要的修改或补充，对基本的“核心网络”做适当的升级/修改，典型地采用既能运行IMT-2000之前无线电技术又能运行IMT-2000无线电技术的双模设备。

在选择向IMT-2000转换的途径时应考虑到几个因素。一个重要因素是IMT-2000之前系统和IMT-2000系统的频谱可用性和频谱使用问题。对转换途径的选择有重大影响的其他因素包括各种不同技术下设备和业务应用的可用性及其在目标操作环境中的性能。

典型运营机构在转换方面的经验见附件I，有发达国家的经验，也有发展中国家的经验。

从最高层面来看，向IMT-2000转换的特性由运营机构在以下方面的部署情况决定：

- 核心网络，它与固定电话网（PSTN）、ISDN、互联网/内联网、外部移动与数据网络相连；
- 无线电接入网（RAN），最终能工作于若干频带内，并能使用补充的无线电技术（无线电接入网基于无线电接口。IMT-2000无线电接口列于1.3.2.1中）；
- 双模或多模终端，使用户既能享用IMT-2000之前网络上的服务，也能享用IMT-2000网络上的服务。

如果运营机构想要对其系统进行升级，那么运营机构需要对目标系统进行评估，分析系统的哪些部分需要做修改，修改到什么程度，哪些资源（如频谱）可以再用或需要增强。对系统进行的必须的修改主要分为：各组成部分的演进或整个系统的转换。如ITU-R M.1308建议书所述：

- “演进”是指“对系统进行修改与发展，使之性能得以增强的过程”，而
- “移植”是指“将用户和/或业务从现有系统移交至新系统的行动”。

有两种基本类型的核心网络：

- GSM（演进的）核心网络；和
- IS-41（演进的）核心网络。

用户和/或业务从GSM核心网络过渡到IS-41核心网络的行动显然是一种移植，反之亦然，因为在两种情况下，核心网络设备都被替换了。但在两种类型的核心网络内都存在演进。为了引入新的业务和补充业务，并支持新的无线电接入性能，这些演进是必要的。

为了支持分组数据业务，利用基于IP的GPRS骨干网络对GSM（演进的）核心网络做了补充，为分组数据业务提供了特定的快速移动管理功能，能够实现对实时分组数据业务快速移交的处理；而IS-41核心网络已利用“经典的/纯的”IP网络做了补充，因此可以使用有关移动性规定的普通IP协议（即移动IP）。

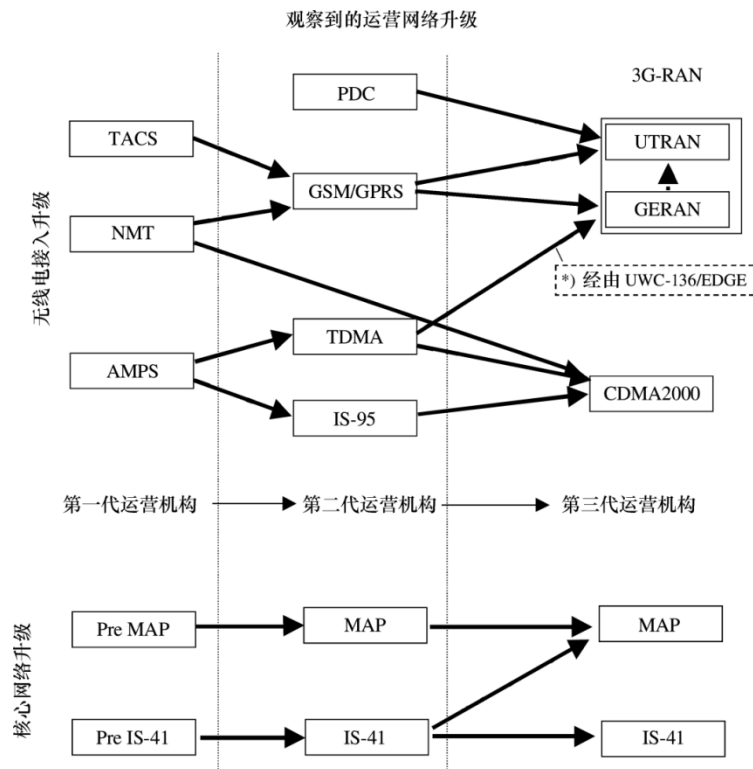
IP多媒体子系统（IMS）是一个附加的体系结构，它可以部署在前面所述的两个核心网络的最上面，用以提供特定的分组数据业务（如经由IP的话音（VoIP），VoIP—视频呼叫……）。它已被3GPP和3GPP2采用用于它们的分组核心网络上。

尤其是在无线电接入网（RAN）方面，移动通信行业已经开发了基本的规范，并将继续开展合作，对技术做了进一步改进，以实现对未来市场需求的支持。逐步推进的方法在最大程度上减少了对IMT-2000进行大规模再投资的必要性，并仍可实现性能上的巨大改进，使在发展途径的每一步上都能提供更好的业务。通过标准更新，提供了后向兼容性，从而最大程度地确保了现有运营机构和用户在业务方面的连续性。⁹

对各种不同转换情况以及对市场的分析以及对未来趋势的预测表明了若干第一代和第二代运营机构的网络向第二代和第三代升级的情况，总结为图3.1。图3.1显示了无线电接入网和核心网络的升级情况。

⁹ 参见MTG附件E中关于3GPP版本的详述。

图 9.1 – 观察到的运营网络升级



9.2 对转换的考虑

一个运营机构在决定某种转换途径时考虑到以下诸方面的问题非常重要：

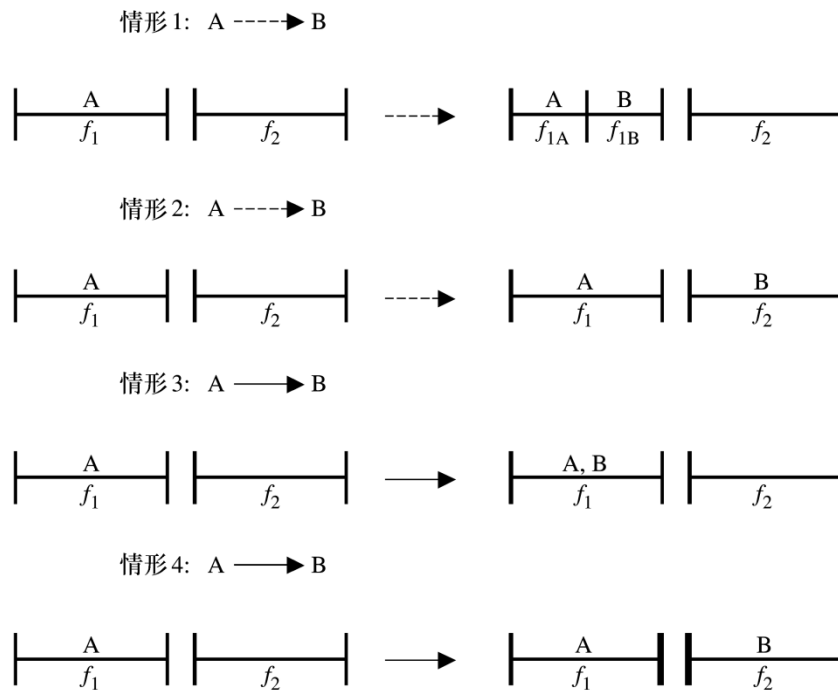
- 在全球协调的频带中运行；
- 目标技术现有的/预计的市场份额/市场普及率；
- 其他运营商将采取类似的转换途径的可能性；
- 从现有技术向理想的技术转换的难易程序；
- 目标技术的系统体系结构必须面向未来（即，能够扩充以应对新的需求和新业务的能力）；
- 与此相对应的标准的状况。

上述问题非常重要，因为过去的经验表明，某项移动通信技术的成功特别取决于漫游能力（参见上述a至c），以及经济上可承受的终端和基础设施的价格（参见上述a至e），以及支持新业务的能力（参见上述e和f）。

当一个系统转换时，需要解决的主要问题是频谱使用问题和系统配置问题。当一个运营机构转换至IMT-2000系统时，将获得更大的覆盖范围和容量，因此，当用户从IMT-2000之前系统转换时，运营机构也将随着更先进系统的使用获得更高的频谱效率。关于频谱的使用，根据不同的管制条件，存在四种可能的情形（见图3.2-1和图3.2-2）：

- 情形1: IMT-2000系统 (B) 部署在当前IMT-2000之前系统 (A) 在用的频谱上。显然, 现有的频谱 (f_1) 被划分, 一部分频谱被分配给IMT-2000系统 (f_{1b}), 剩余部分频谱仍归IMT-2000之前系统 (f_{1a}) 使用。在这种情形中, 不需要新的频谱 (f_2)。这使得运营机构能用相同的频谱将用户移植至新的业务上, 为运营机构提供了将频谱同时用于IMT-2000之前系统和IMT-2000系统的机会。
- 情形2: IMT-2000系统 (B) 部署在新的频谱上。例如, 这使得运营机构能在新的频谱 (f_2) 上完成用户向新业务的移植, 并同时在现有频谱 (f_1) 上完成对IMT-2000之前系统的性能演进。
- 情形3: IMT-2000系统 (B) 是IMT-2000之前系统 (A) 的一个演进版本, 通过在相同频谱上的一系列升级来完成部署。IMT-2000系统 (B) 可完全实现与IMT-2000之前系统 (A) 的互操作。显然, 在这种情形中, 不需要新的频谱 (f_2)。
- 情形4: IMT-2000系统 (B) 是IMT-2000之前系统 (A) 的一个演进版本。因此IMT-2000系统 (B) 可完全实现与IMT-2000之前系统 (A) 的互操作。IMT-2000系统 (B) 工作于新的频谱 (f_2) 上, 而IMT-2000之前系统 (A) 继续工作于现有频谱上。情形4通常与情形3相结合。因此, IMT-2000系统 (B) 在许多情形下也在现有的频谱中运行。

图 9.2-1 – IMT-2000 中的转换情形



关键字:

A: IMT-2000之前系统; B: IMT-2000系统

A ----> B: 从A移植至B;

A ——> B: 从A演进至B

f_1 : 运营机构当前的频谱

f_2 : 运营机构的新频带 (有别于 f_1)

(每种转换情形的实际示例均可参见附件“各运营机构在向IMT-2000系统转变方面的经验”)。

图 9.2-2 – IMT-2000 系统中各转变情形的关键问题

		谱带	
		相同	不同
后向兼容	是	情形 3	情形 4
	否	情形 1	情形 2

当转换要求对用户和/或业务进行移植时，需要对网络实体（如核心网络和/或接入网络部件）的替换程度进行评估。所做的这种替换不一定会对整个系统造成影响。通常当接入网络部件改变时，对核心网络进行演进。在许多情况下，甚至在从前一代移动系统向新一代移动系统升级的情况下，常有可能升级只对很少一部分系统实体产生影响。

当试图将一代系统演进至下一代系统时，老的系统的主要功能（业务、协议等）和资产（频谱）可以继续保留，很大程度上，在新系统中可以继续使用并保持不变。系统演进提供了最大的向上和向下兼容性，即无需替换IMT-2000之前系统的设备，可以与新的设备一起使用，提供IMT-2000之前系统的全部功能。

通常，不只对发展中国家，从运营机构和最终用户的角度来看，演进式的系统升级是更可取的解决方案，因为这样做可以很大程度上保留原有的投资。不过，事实上，纯系统演进从来都是不可能的，因为即使是最灵活的系统设计，如果新的特性将增强系统性能，至少需要对某些网络部件的软件进行更新，或甚至需要对硬件进行更新（即替换）。此外，经验表明，每项技术都会达到它的扩展极限，也就是说，即使是演进式的增强，最终也将导致系统复杂得无法接受。那么从那个阶段起，就需要进行技术跳越导致一个新的系统，而新的系统会与老的系统不兼容，因此需要一个适当的转换和互操作策略。

在运营机构选择、确定向IMT-2000转换的途径时，需要考虑到这些方面的问题。

运营机构在对其特定的IMT-2000之前系统演进方案进行决策时，可能需要考虑四个关键因素：

- 1) 向IMT-2000演进的可行性 — ITU-R和ITU-T部门通过在其IMT-2000建议书中为最广泛的IMT-2000之前系统提供充分的灵活性，为这些系统的演进提供了灵活性。当然，IMT-2000之前系统的演进不会削弱对IMT-2000目标的实现。
- 2) 向IMT-2000演进的效益 — 向IMT-2000演进的效益与演进方案的实施费用应保持平衡。当然，演进至任何其他更先进的非IMT-2000标准也需要成本。国际电联将尽最大努力在IMT-2000建议书范畴内提供灵活性，尽可能减少IMT-2000的演进费用。
- 3) 向IMT-2000演进的吸引力 — 向IMT-2000的演进必须从当今先进的移动通信系统中选择对各方均具有最大吸引力的方法进行。为此，决策者对到底什么是IMT-2000、相对IMT-2000之前系统它有哪些改进等要有清晰的认识。
- 4) 对向IMT-2000演进的认识 — 对IMT-2000之前标准和系统或频谱短期与长期分配和使用的控制人员或有影响的人员来说，对IMT-2000演进方案的优点有清晰认识是非常重要的。

最初看起来可能会觉得可以为某些因素赋予一定程度的优先级。但经进一步考虑后发现，每个因素都很重要，在决策者决定发展途径时都必须考虑到。基于此认识以及本增补中所含的详细信息，为对向IMT-2000的演进有一清晰的认识和充分的考虑，应鼓励开展深层次的讨论。

其他关键因素，如可行性、成本效率和演进的吸引力，都应在评估过程中考虑到，并用于解决与从IMT-2000之前系统向IMT-2000系统演进有关的问题。

在考虑从现有系统向IMT-2000演进的途径时，必须认识到，开始点和结束点是移动的目标。随着转换的发生，作为转换开始点的网络的功能和性能也在演进。同样，目标IMT-2000技术也正随着时间的推移不断地发生着变化并得到增强。在制定特定的转换途径时，必须要考虑到这个问题。

9.2.1 IMT-2000无线电接入和核心网络技术的特性

9.2.1.1 IMT-2000 CDMA直扩

国际电联名称：IMT-2000 CDMA直扩

通用名称：
UTRA FDD
WCDMA
UMTS

IMT-2000 CDMA直扩为不同的信道分配不同的代码，不论是对话音还是数据，可以每10 ms对各信道的容量或代码空间做一次调整。通过减少扩频量（使用较短的代码），它可以建立高带宽通信流量的信道。分组数据用户可以与其他用户共享同一代码和/或时隙，或者网络可以为用户指派专用的信道和时隙。IMT-2000 CDMA直扩是一种扩频系统，它基于直接序列扩频。在频谱使用方面，它效率极高，其宽带特性提供了将可用频谱转化为高数据率的能力。这提供了管理多种通信流量类型的灵活性，包括话音、窄带数据和宽带数据。在IMT-2000 CDMA直扩中，数据信道可支持高达2.4 Mbit/s的峰值数据吞吐量。虽然实际的吞吐量决定于运营机构选择的可用信道大小以及网络中活动的用户数量，用户有望获得高达384 kbit/s的吞吐量。

高速下行链路分组接入（HSDPA）是一种增强型IMT-2000 CDMA直扩，它可提供10 Mbit/s左右的峰值数据率。HSDPA完全与IMT-2000 CDMA直扩后向兼容，为后者开发的任何应用均可与HSDPA一起工作。HSDPA是第5版3GPP规范的一大特色。

HSDPA通过在当前无线电条件中增加更高阶的调制（如16-QAM）、可变的错误编码、快速适应的链路，根据需要对调制和编码进行调整等来实现高速度。另外，HSDPA利用高效的进度安排机制来确定由哪个用户获得资源。最后，HSDPA可以在时间域实现用户间的高速信道共享。

9.2.1.2 IMT-2000 CDMA 多载波

国际电联名称：IMT-2000 CDMA多载波

通用名称：
CDMA2000 1X 和 3X
CDMA2000 EV-DO

IMT-2000 CDMA多载波由cdmaOne™ 空中接口直接演进，后向兼容。它提高了话音容量、语音质量和覆盖范围，目标是提供高速分组数据业务。IMT-2000 CDMA多载波工作于各种频带（450、800、1 700、1 900和2 100 MHz）。

IMT-2000 CDMA多载波通过平衡代码指配和功率分配来提供语音和数据业务。CDMA2000 1X支持在单个1.25 MHz FDD信道中每部分33-40个同时发生的语音呼叫。通过采用新的编解码器（EVRC-B）和手机干扰抵消技术，能够处理最多至55个语音呼叫。将于2010年投入商用的1X的增强，先进型1X，将通过采用新型EVRC-B编解码器和上行及下行干扰抵消、移动接收分集、准正交函数（QOF）和无线链路增强，如改进的功率控制和提前终止和智能消隐提升2.3x的能力。CDMA2000的前向和反向数据信道可以使用turbo编码或卷积编码。针对更高的速度，turbo编码为数据传输提供了一种纠错机制，用于改善系统性能和容量。CDMA2000 1X的分组数据信道可以提供高达307 kbit/s的数据率。IMT-2000 CDMA多载波的其他新特性包括：快速分页信道操作、可变的传输速率、以不同的服务质量支持多种业务的信道结构。CDMA2000 EV-DO方案主要对数据业务进行了优化，从而实现与CDMA2000 1X网络的互操作并支持高速数据率。CDMA2000 EV-DO引入了一条时分多路复用（TDM）自适应可变速率前向链路，通过将全部BTS功率一次性分配给单个用户，实现了最大的用户数据率和部分吞吐量。信道敏感性规划的高效实施以及有效的多用户多样性实现了在特定时间的最大数据率。此外，混合ARQ方案所实施的增量冗余技术有助于效率优化，否则高移动性和不同通信条件所带来的干扰多样性将造成效率的降低。

CDMA2000 1xEV-DO Rel. 0支持的数据速率前向链路高达2.4 Mbit/s、反向链路153。更先进的标准，1xEV-DO Rev. A在1.25 MHz带宽上为前向链路提供高达3.1 Mbit/s的峰值数据率，为反向链路提供高达1.8 Mbit/s的峰值数据率。EV-DO的高数据容量来自更高的序列调制方案（如16-QAM）、动态链路适应、自适应调制、增量冗余、多用户多样性、接收多样性、turbo编码和其他信道控制机制的结合。

CDMA2000多载波和EV-DO Rev. B合并了多个1xEV-DO Rev. A载波，通过软件或硬件的升级提供高性能的多媒体传输、双向数据传输和基于VoIP的并行服务。通过合并多个1.25 MHz Rev. A信道 – 在20 MHz带宽中最多至15条 – 多载波和Rev. B使数据业务量流过更高的带宽，并因此提高用户数据率以及在前向和反向链接上的反应时间。多载波EV-DO要求对Rev. A进行简单的软件升级，使蜂窝中的所有用户的数据率提高三倍，前向链路最高至9.3 Mbit/s、反向链路达5.4 Mbit/s（5 MHz信道内采用3路载波）。Rev. B要求硬件升级并在前向链路中将峰值数据率增强至14.7 Mbit/s。

如果一种网络演进需要基于对高数据业务的要求，CDMA2000 1X和CDMA2000 EV-DO载波可以任意组合方式进行部署，以提供高品质语音信道和高数据率业务的灵活组合。例如，在5 MHz的清除频谱中，运营机构可以选择2路CDMA2000 1X载波用于语音和分组数据，一路单CDMA2000 EV-DO载波专用于高速分组数据或可选择一路单CDMA2000 1X和2路CDMA2000 EV-DO载波。

9.2.1.3 IMT-2000 CDMA TDD

国际电联名称：IMT-2000 CDMA TDD

通用名称：
 UTRA TDD 3.84 Mchip/s 高码片速率
 UTRA TDD 1.28 Mchip/s 低码片速率
 (TD-SCDMA)
 UMTS

在IMT-2000 CDMA TDD中，上行链路和下行链路传输都使用相同频带内的同一载波。它结合CDMA与TDMA技术，把各种不同的通信信道分隔开。因此，某个特定无线电资源元素的特性需由时隙和CDMA代码来体现。时隙可以分配给下行链路或上行链路。以这种方式，TDD技术可以工作于非成对的频带内，即无需成对的频带。由于TDMA结构和联合检测算法大大减少了时隙内其他CDMA信号的干扰，因此系统运行起来更像是一个TDMA系统。因此，它既不受蜂窝抖动影响，无需为不确定性补偿保留操作余量，也无需具备软交换性能。这对数据负载沉重的热点地区和户内（微微环境）户外（微环境）方案中的小规模蜂窝来说特别有用。此外，由于上行链路和下行链路的时隙可以分开分配，因此IMT-2000 CDMA-TDD尤其适用于非对称通信。当TDD低码片速率运行在3.84 Mbit/s时，只需要一个5 MHz信道。在TDD模式中，可以快速地对不对称程度进行重新指定，以提高总的运行效率。

在5 MHz带宽信道上码片速率为3.84 Mbit/s的UTRA TDD（3.84 Mbit/s选项）等同于协调的UTRA FDD无线电信号，对部署而言是高成本效益的，它可利用仅有FDD的基础设施，为“热点地区”提供可升级的容量，其中结合话音和数据的通信将由多层体系结构支持，多层体系结构由大蜂窝、微蜂窝和微微蜂窝构成。最低的频谱需求只有工作于FDD模式的WCDMA带宽的一半，即TD-SCDMA是低码片速率版的IMT-2000 CDMA TDD，因此成为用于IMT-2000的无线电传输技术。TD-SCDMA结合了两种技术 – 先进的TDMA系统和自适应的CDMA部件。TD-SCDMA也称为1.28 Mchip/s TDD或LCR（低码片速率）TDD，对每个载波使用一个1.6 MHz单频带。TD-SCDMA的设计目标是工作于TDD双工模式，下行链路和上行链路的传输周期为5 ms。在一个周期内，帧被分为7个通信时隙，可被灵活地分配给几个用户，或一个可获得多个时隙的用户。TDD基本原理允许利用同一帧和不同的时隙进行上行链路通信（从移动终端到基站）和下行链路通信（从基站到移动终端）。TD-SCDMA技术既管理对称的电路交换业务，如语音或视频，也管理非对称的分组交换业务，如移动互联网数据流。对互联网接入所用的非对称业务，一个典型的例子显示，从基站到终端传送了大量的数据，下行链路所用的时隙比上行链路的的多。TD-SCDMA使按业务模块变化分配时隙成为可能。TD-SCDMA是为高数据率的数据业务设计的 – 高达2 Mbit/s。TD-SCDMA能够使用可用的频带，而无需成对的频带，这意味着上行链路和下行链路传输可以在不同时隙使用同一载波。利用关键技术，如智能天线、联合检测、上行链路同步和接力交换等，TD-SCDMA系统为实施和运营和转换提供了低成本的解决方案，具有系统容量高、分段频谱资源效率高等特点。另外，TD-SCDMA可以支持各种不同的无线电情形：乡村和密集城区的覆盖范围、微微/微蜂窝和大蜂窝的部署、从步行到高速移动的环境。TD-SCDMA系统适于支持高速电路交换和分组交换数据以及高质量的话音。

TD-SCDMA系统中的核心网络已经从GSM/GPRS/EDGE中演进，因为它对于两类核心网络在网络单元、网络体系结构和协议中是相同的。换言之，TD-SCDMA基于GSM-MAP协议。如果TD-SCDMA核心网络支持接入网和TD-SCDMA系统中核心网络之间的接口（Iu）以及GSM网络中相同结构等级的接口（A），这两类接入网可共享相同的核心网络。但是，如果不能共享，MAP协议可确保两类核心网络之间的连接。当一个双模终端用户在由同一运营机构管理的GSM和TD-SCDMA网络之间漫游时，漫游策略可以基于相同的核心网络或通过两类网络之间的互通。当两个运营机构签署了漫游协议时，经由双模终端，用户可以在GSM/GPRS/EDGE网络和TD-SCDMA网络之间自由漫游。

TD-SCDMA核心网络确定了系统间完全改变。当移动处于空闲模式时，它可以通过位置管理程序在两个网络间漫游。当移动处于连接模式时，它可以通过系统间转交在两个网络间漫游。

9.2.1.4 IMT-2000 TDMA单载波

国际电联名称：IMT-2000 TDMA单载波

通用名称：EDGE
GERAN

发展针对全球演进的增强型数据率（EDGE）是为了使TDMA、GSM和GPRS运营机构能够提供下一代业务。EDGE使用与GSM和GPRS相同的无线电信道和时隙，因此它不需要额外的频谱资源。EDGE为向IMT-2000升级的运营机构提供了一种更高成本效益的解决方案，得到了显著提高的数据率和效率。这通过增强无线电接口实现，同时再用所有的其他网络元素，包括BSC、SGSN（服务于GPRS支持节点）、GGSN（网关GPRS支持节点）和HLR。事实上，通过部署新的GSM/GPRS，EDGE只对BTS和BSC的软件进行了升级，因为这些网络中的收发器已经具备EDGE功能。同样增强型GPRS分组基础设施支持GPRS和EDGE，因而EDGE完全反向兼容于GPRS，为GPRS开发的任何应用都可与EDGE合作。一旦运营机构部署EDGE，就可以通过在其核心网络中部署IP多媒体子系统来增强其应用的性能；由于二者均使用GSM（经演进）UMTS核心网络，因此它也将支持IMT-2000CDMA直扩无线电接入网。

相比GPRS，EDGE数据率提高了一个3的因数（Compared to GPRS, EDGE increases 数据率s by a factor of three and doubles data capacity.），数据容量增加了一倍。虽然理论上EDGE能为8个时隙中的每一个时隙提供59.2 kbit/s的速率，加起来8个时隙中的峰值网络速率高达473.6 kbit/s，而实际上4个时隙设备中的用户典型数据速率为130-192 kbit/s（RLC负载）。通过在每一个时隙内传送更多的数据，相对于使用编码方案1和编码方案2的GPRS，EDGE还提高频谱效率150%，相对于使用编码方案1-4的GPRS，提高频谱效率100%。

9.2.1.5 IMT-2000 FDMA/TDMA

国际电联名称：IMT-2000 FDMA/TDMA

通用名称：DECT

针对FDMA/TDMA技术的IMT-2000无线电接口规范由一系列ETSI标准定义。该无线电接口称为数字增强型无绳电信（DECT）。在公共接口（CI）标准的不同部分对每一层进行了定义。标准以TDD规定TDMA无线电接口。规定的调制方案的无线电频率比特率为1.152 Mbit/s、2.304 Mbit/s和3.456 Mbit/s。标准支持对称和非对称连接、面向连接、较少连接的数据传送，以及每个载波可变的比特率高达2.88 Mbit/s。网络层包含的协议涉及：呼叫控制、增补业务、面向连接的短信业务、无连接短信业务和移动管理，包括安全性和机密性业务。

除了CI标准之外，接入轮廓标准定义了接入特定网络以及网络间互通的最低要求。例如，通用接入特性（GAP）标准定义了当使用语音业务和DECT分组无线电业务（DPRS）标准定义分组数据传送要求时的要求。

可以在ETSI技术报告TR 101 178“DECT标准化高层指南”中找到对各特性所做的高层描述以及相关ETSI标准如何与各种不同的应用相互关联。

该无线电接口是一种针对无线电的通用无线接入技术。它是一种高容量的数字技术，根据不同的应用和环境，蜂窝半径大小可以从几米到几千米。它提供电话质量的话音业务以及广泛的数据业务，包括ISDN和分组数据。从简单的住宅无绳电话到大型系统，它都可以有效实施，提供包括固定无线接入的广泛的电信业务。

该技术提供了一整套协议，可以灵活地实现众多不同应用和网络间的互通。因此，局域网和/或公共网络不是DECT规范的一部分。

9.2.1.6 IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

国际电联名称：IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

通用名称：WiMAX，无线MAN-OFDMA

关于IMT-2000 OFDMA TDD WMAN问题的IEEE标准，指定为IEEE标准802.16，由负责宽带无线接入的IEEE 802.16工作组开发和维护。由电气和电子工程师学会（IEEE）的IEEE标准协会（IEEE-SA）出版。

IEEE标准802.16中规定的无线电接口灵活应用于各种应用条件、运行频率和管制环境中。IEEE 802.16包括多个物理层规范，其中之一为无线MAN-OFDMA，OFDMA TDD WMAN是无线MAN-OFDMA的一种特殊情况，详细规定了一种特殊的可互操作的无线电接口。在此规定的OFDMA TDD WMAN只能在TDD模式下操作。

OFDMA TDD WMAN无线电接口包含两个最低的网络层 – 物理层（PHY）和数据链路控制层（DLC）。DLC的较低的要素是媒体接入控制层（MAC）；DLC的较高的要素是逻辑链路控制层（LLC）。PHY基于5 MHz或10 MHz信道分配中适用的正交频分多址（OFDMA）。MAC基于用于点对多点配置的面向连接协议。设计目标是承载广泛的分组交换（典型地基于IP）业务，同时准许对资源分配的完美和即时的控制，以允许所有载波类服务质量（QoS）差异。

9.3 从模拟（1G）系统的转换（AMPS、NMT、TACS）

模拟系统的运营机构可以直接将其系统移植至IMT-2000，或首先移植至数字IMT-2000之前技术，而后移植至IMT-2000。

9.3.1 转换至IMT-2000 CDMA直扩

如果频谱与资源可用，AMPS运营机构可以直接将用户和/或业务移植至IMT-2000 CDMA直扩。

对希望演进的AMPS系统运营机构来说，应首先演进至TDMA，而后演进至IMT-2000，因为AMPS和TDMA空中接口均使用30 kHz RF信道，这使得可以逐个信道地实现从AMPS到TDMA的转变。此外，TDMA（ANSI-136）支持模拟和数字控制信道与通信信道的结合，给转换带来便利。

由于AMPS和TDMA均运行于ANSI-41核心网络上，因此核心网络的演进是可能的。

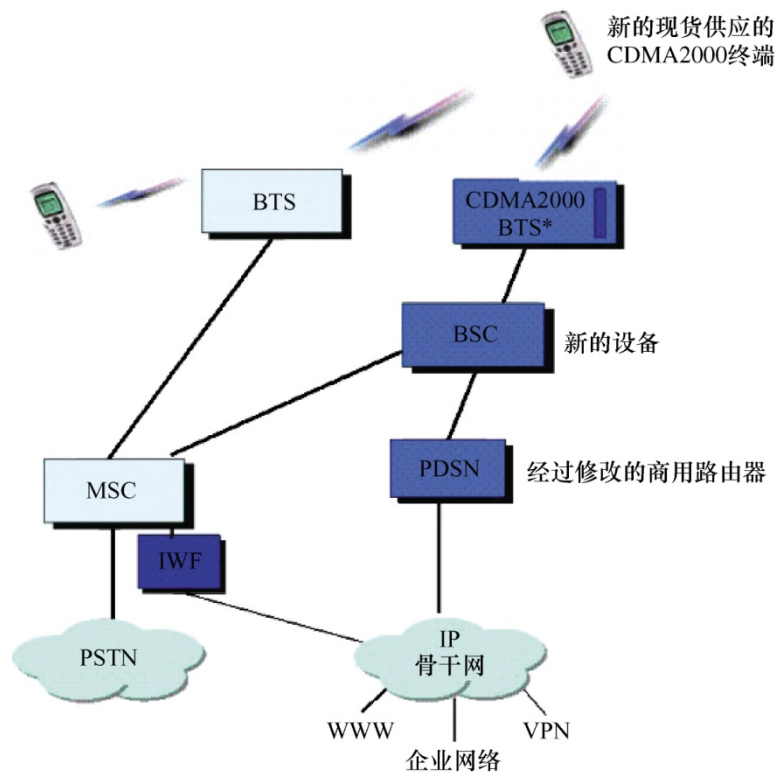
一旦AMPS转换至TDMA完成，就可采取GSM/GPRS覆盖策略，它可以为TDMA和GSM用户提供公共分组数据业务，由于许多TDMA运营机构已经接受，因此导致了GSM MAP的部署，并设定了向IMT-2000 CDMA直扩的转变阶段。这条转变途径使模拟运营机构能够利用众多TDMA运营机构在向IMT-2000 TDMA-SC和IMT-2000 CDMA直扩转换过程中所积累的经验。该策略能使现有的模拟运营机构能利用如GAIIT等技术，走一条有序的过渡路线，实现GSM与TDMA网络之间的漫游，并因此在资源可用时，以较小的增长步骤逐步实现过渡。

所有NMT900系统、TACS系统和一些西欧的NMT450系统已经转换至GSM。从NMT的转换需要一个新的GSM-MAP核心网络，虽然GSM-MAP核心网络概念上基于NMT核心网络的体系结构。

9.3.2 转换至IMT-2000 CDMA多载波

AMPS系统基于ANSI-41核心网络协议，这也是IMT-2000 CDMA多载波核心网络的基础。这有助于实现从AMPS系统到IMT-2000多载波的平滑、简便转换，因为大多数核心网络元素是可再用的，从而降低部署费用。为了在这些模拟系统上覆盖IMT-2000 CDMA多载波设备，运营机构需要增加新的基站、基站控制器和分组数据支持节点，并在移动交换中心对软件进行升级。图3.3.2示出从AMPS至CDMA2000所需的新部件。所有CDMA手机都支持AMPS，因此，空出频谱、增加CDMA2000 RF载波对用户实际上是无缝的。

图 9.3.2 -从 AMPS 到 IMT-2000 CDMA 多载波的移植途径



虽然NMT系统不使用ANSI-41核心网络协议，但若干NMT运营机构已发现，在其NMT谱带（450-470 MHz）内可以方便地实现至CDMA2000的转换，在WRC-07中确定用于IMT。IMT-2000 CDMA多载波无线电基站工作于NMT频带的主要益处是覆盖范围更大，它优于相同频率上的模拟NMT-450基站。因此，为获得相同水平的覆盖范围，运营机构所需的基站数要少。另外，IMT-2000 CDMA多载波基站收发器（BTS）可以与模拟NMT BTS设置于同一地点，因此可以大大降低网络的部署费用。

IMT-2000多载波系统系列包括：话音和媒介数据率最高高达307 kbit/s的CDMA2000 1X，以及在单个1.25 MHz信道中高速数据率高达3.1 Mbit/s、或具有采用EV-DO Rev. B组合信道的更高数据率的CDMA2000 1xEV-DO。模拟IMT-2000之前系统的运营机构可以选择首先转换至CDMA2000 1X，而后根据网络容量发展情况，选择分多个阶段覆盖CDMA2000EV-DO。转换至CDMA2000也为模拟运营机构提供了一条灵活的转换途径，使其现有频谱内的IMT-2000业务能因CDMA2000系统可利用较窄的1.25 MHz信道实现演进而节省大量费用，这将推动在5 MHz带宽内部署3个CDMA载波。CDMA网络以再用频率1的方式进行部署，而不采用AMPS网络必须使用的更高的频率再用因数，如7/21或4/12。相应地，这将简化运营机构的网络规划工作。

CDMA2000也允许根据运营机构可用的频带分阶段部署IMT-2000网络，根据高速数据业务需求完成目标网络的演进。在可用频带有限的情况下（即，对NMT系统，一般约为 2×5 MHz），运营机构可以逐步完成CDMA2000业务的部署；也就是说，两个CDMA2000 1X载波用于语音和分组数据，或一个CDMA2000 1X载波用于语音和数据，一个单CDMA2000 EV-DO载波专用于高速分组数据（单EV-DO载波高达3.1 Mbit/s或组合的EV-DO载波更高）。CDMA也使CDMA2000载波和NMT载波在有充足保护频带的情况下可轻易地实现共存。这可以平稳地转换至IMT-2000多载波，同时提供充分的灵活性来运行现有的载波，并在转换期间不对载波造成任何干扰。CDMA2000运营机构可以提供CDMA2000系统支持的高数据容量应用，如宽带互联网接入的多媒体信息服务（MMS）。转换至CDMA2000向模拟运营机构提供了以更高成本效益的方式，迅速实现增强型商业应用的能力。

9.3.3 转换至IMT-2000 TDMA单载波

对希望部署TDMA单载波的AMPS系统运营机构来说，自然的演进途径是，首先演进至TDMA，因为AMPS和TDMA空中接口均使用30 kHz RF信道，这使得可以逐个信道地实现从AMPS到TDMA的转变。此外，TDMA（ANSI-136）支持模拟和数字控制信道与通信信道的结合，给转变带来便利。可以从模拟控制信道指定TDMA数字通信信道，可以从数字控制信道指定模拟语音信道。由于AMPS和TDMA共用同一30 kHz RF信道，因此可以利用相同的基站实现逐个替换收发器。

由于AMPS和TDMA均运行于ANSI-41核心网络上，因此核心网络的演进是可能的。

一旦部署TDMA，那么就可以通过增加200 kHz无线电信道，利用GPRS，添加一个基于分组的网络部件，而后可以将同一GPRS分组骨干网用于向IMT-2000 TDMA单载波的演进。任选地，可以为TDMA系统中增加一个GSM覆盖层，使在同一或不同频带内能够立即实现GSM/GPRS/EDGE，并让用户漫游性能得到改善。

9.4 从TDMA/D-AMPS系统的转换

TDMA ANSI-136是主导的IMT-2000之前标准之一，在整个美洲得到推行，对至IMT-2000的转换，TDMA运营机构有各种不同的选择方案，包括转换至UWC-136/IMT-2000 TDMA单载波、IMT-2000 CDMA多载波或IMT-2000 CDMA直扩。

9.4.1 转换至IMT-2000 CDMA直扩

许多主要TDMA运营机构正在部署覆盖层GSM/GPRS/EDGE无线电接入和核心网络。基于GSM的移植/转换¹⁰途径为TDMA运营机构提供了结合部署GPRS、EDGE和IMT-2000 CDMA直扩的机会，以便最大程度地满足其需求。因此，如果推进简化的移植/转换至IMT-2000 CDMA直扩未作为最初的选择的话，也要作为一种未来的选项。

从GSM覆盖的TDMA系统向IMT-2000 CDMA直扩的移植/转换涉及一个新的无线电接入网，但若干因素可使部署工作变得简单。第一，大多数IMT-2000 CDMA直扩蜂窝站点可以与GSM蜂窝站点设置在同一地点。第二，GSM/GPRS核心网络的许多部分可以使用。SGSN需要升级时，移动交换中心只需简单的升级并且GGSN保持不变。

TDMA运营机构的另一个解决方案是通过IMT-2000 CDMA直扩和HSDPA直接移植/转换至IMT-2000业务。在这种情况下，将部署一个IMT-2000 CDMA直扩覆盖层，类似于上述的GSM覆盖层。

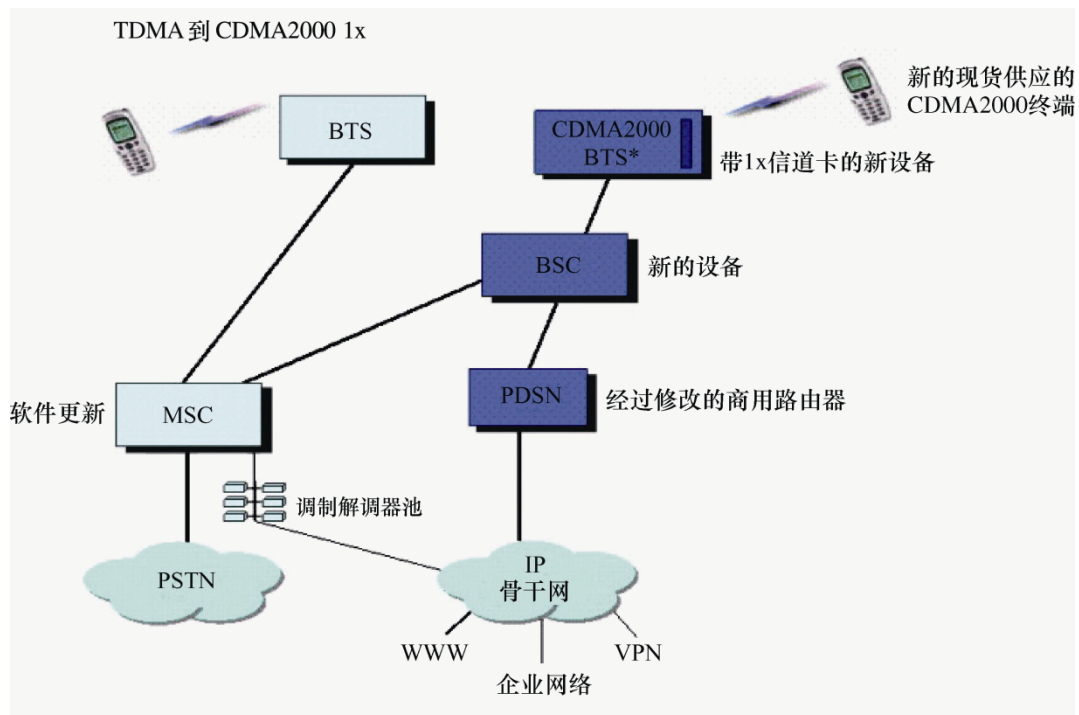
¹⁰ “移植/转换”的表达方式也用于指示通过演进和移植两种方法所产生的变化。

9.4.2 转换至IMT-2000 CDMA多载波

数字IMT-2000之前TDMA系统（ANSI-136、ANSI-54）的运营机构可以顺利地移植/转换至IMT-2000多载波。数字TDMA系统基于ANSI-41协议，是CDMA2000系列使用的一个公共核心网络，形成IMT-2000 CDMA多载波。公共核心网络在移植/转换至IMT-2000 CDMA多载波的使用中起着重要作用，它只需运营机构增加CDMA2000基站、基站控制器（BSC）、对移动交换中心（MSC）的软件进行升级、增加一个分组数据支持节点。另外，IMT-2000 CDMA多载波基站收发器（BTS）可以与TDMA BTS设置在同一地点，因此可以大大降低网络的部署费用。图3.4.2显示了从TDMA移植/转换至CDMA2000所需要的新部件。CDMA2000移植/转换在低成本的手机以及低基础设施成本的成熟技术方面为TDMA运营机构提供了广阔的选择空间。运营机构还将从网络工程易于实施中获益，因为CDMA网络以再用频率1的方式进行部署，而不采用TDMA网络必须使用的更高的频率再用因数，如7/21或4/12。CDMA手机还能使最终用户实现从部分建成的CDMA2000 1X网络到TDMA-AMPS网络AMPS侧的漫游。相应地，这将简化运营机构的网络规划工作。

IMT-2000多载波系统系列包括：话音和媒介数据率高达307 kbit/s的CDMA2000 1X，在单个1.25 MHz信道中高速数据率高达3.1 Mbit/s的CDMA2000 1xEV-DO、或具有采用EV-DO Rev. B组合信道的更高数据率14.7 Mbit/s。TDMA运营机构可首先完成至CDMA2000 1X的转换，而后根据网络容量发展情况，选择分多个阶段覆盖CDMA2000 EV-DO。对运营机构来说，这种转换还提供了灵活性，使其现有频谱内的IMT-2000业务能因这些系统利用更窄的1.25 MHz信道实现演进而节省大量费用。这将推动在5 MHz带宽内部署3个CDMA载波。

图 9.4.2 – 从 TDMA 到 IMT-2000 CDMA 多载波的转换



转换至CDMA2000也可选择阶段性解决方案，即可以分多个阶段将频谱清空转换至CDMA2000。这使得运营机构可以根据频带可供其使用的情况，以及基于高速数据业务需求的网络解决方案分阶段地连续对其IMT-2000网络进行扩展。在转换过程中，CDMA载波能方便地实现与TDMA载波的共存，从而实现平稳移植/转换。CDMA和TDMA已经实现共存了一段时间并且已经开发了许多减少这方面影响的技术。

在网络演进需要根据高速数据业务需求进行的情况下，CDMA2000 1X和CDMA2000 EV-DO载波可以按某种组合方式进行部署，以便实现高质量话音信道与高速数据业务之间的灵活结合。根据需求发展，可以增加额外的CDMA载波。这可以平稳地移植/转换至IMT-2000多载波，同时提供充分的灵活性来运行现有的载波，并在转换期间不对载波造成任何干扰。CDMA运营机构可以通过CDMA2000系统支持提供显著增加的话音容量，并开始提供高数据容量应用，如宽带互联网接入、多媒体信息服务（MMS）和视频。移植/转换至CDMA2000向TDMA运营机构提供了以更高成本效益的方式，迅速实现增强型商业应用的能力。

9.4.3 转换至IMT-2000 TDMA单载波

TDMA群体（以3G美洲和GSMNA为代表）决定向UWC-136/IMT-2000 TDMA单载波演进。许多大运营机构正在部署覆盖层GSM/GPRS/EDGE无线电接入和核心网络。基于GSM的、向IMT-2000 TDMA单载波的演进途径，为TDMA运营机构提供了选择并结合部署GPRS、EDGE和IMT-2000 CDMA直扩和/或IMT-2000 CDMA TDD（时间代码）的机会，从而最大程度地满足其需求并因此促进将简化的移植/转换至IMT-2000 CDMA直扩和/或IMT-2000 CDMA TDD（时间代码）作为一种未来选择。

从TDMA和GSM覆盖的TDMA系统向IMT-2000 TDMA单载波的转换实现了性能和效率方面的持续增强。该过程可以分多个阶段实施，首先增加GSM/GPRS，而后增加EDGE；或通过在一次升级中增加GSM/GPRS/EDGE来实现，北美的一些运营机构就是这么做的。为了获得更大的灵活性，也可以稍后加入IMT-2000 CDMA直扩无线电接入网，而后再增强其他性能，如HSDPA。例如，运营机构可以首先在其执照范围内部署GSM/GPRS/EDGE，而后只在大城市部署IMT-2000 CDMA直扩，当用户离开IMT-2000 CDMA直扩范围时，将之转入运营机构的EDGE或GPRS网络。

开始GSM部署进程并不需要TDMA运营机构关闭其网络。选择GSM演进途径的TDMA运营机构正在部署覆盖层网络，可以充分发挥现有蜂窝站点设施、网络传输和中心站点资源的作用。这些运营机构同时部署GSM和GPRS。运营机构根据其基础设施供货商和设备的寿命周期，有可能将TDMA移动交换中心（MSC）的容量提高到足以空出一个或多个MSC，而后通过软件升级实现对GSM的支持。在无线网络中，GSM基站设备常可共用GDMAT天线。

为部署GPRS，GSM运营机构需要增加分组核心基础设施，它包括两种类型的元素：GGSN和服务于GPRS的支持节点（SGSN）。这些元素是今后进行转换的基础，理由是，随着运营机构增加EDGE和IMT-2000 CDMA直扩，需要再用它们。在蜂窝站点，通过软件和信道卡实现对GSM基站设备的升级，以支持GPRS。在许多GSM/GPRS网络中，只通过软件方式将EDGE升级为BTS和BSC，因为这些网络的收发器已经具备EDGE功能。其他运营机构可能通过采用新的基站类型来替换当前的设备，这样可以同时适应GSM、GPRS、EDGE和IMT-2000 CDMA直扩的多种组合，并可随着需求的发展灵活地为特定业务提供更多的资源。

为提供GPRS支持的、这些应用之外的更多高数据率应用，运营机构可以部署针对全球演进的增强型数据速率（EDGE）。EDGE是IMT-2000 TDMA单载波无线电接口的一部分，通过采用新的调制技术可以进一步增强这种GSM/GPRS无线电接口的性能，以便利用运营机构现有的无线电频谱获得更高的数据速率。3GPP内的GERAN（GSM/EDGE无线电接入网络）标准化工作包括先进的服务质量机制，使EDGE能够提供几乎所有的3G业务，虽然与IMT-2000 CDMA直扩相比，数据率有限。作为对EDGE的进一步增强，运营机构可以在其核心网络中部署IP多媒体子系统，它也将支持IMT-2000 CDMA直扩无线电接入网。这为运营机构提供了部署IMT-2000 CDMA直扩的灵活性，作为对EDGE业务透明性的补充。EDGE是一种以现有的IMT-2000之前频谱资源提供IMT-2000业务的解决方案。

9.5 从PDC的转换

9.5.1 转换至IMT-2000 CDMA直扩

大多数日本的移动运营机构都在经营个人数字蜂窝电话（PDC）系统，日本标准是使用800 MHz和1.5 GHz频带。PDC标准基于TDMA空中接口和日本特定的核心网络，以提供高达28.8 kbit/s的语音和分组数据业务。几乎所有的用户都在使用先进的允许多种移动互联网业务的终端。在日本，3G执照发放给了三个运营机构，其中的两个是NTT DoCoMo公司和J-PHONE公司（目前为SoftBank Mobile公司），选择了CDMA直扩（CDMA-DS）系统，并已开始提供商业服务。需要部署两个独立的网络—PDC和CDMA-DS，以便引入互通功能。

在部署IMT-2000 CDMA直扩系统过程中，极其困难的一项任务是建立3G系统专用的独立蜂窝站点，理由是，为向众多的用户（2000年已超过4 600万）提供高质量的服务，运营机构已经在许多建筑物上安装了PDC天线。因此，运营机构需要在已拥有PDC的同一站点再为3G系统安装天线，为了节省空间和减少重量，开发研制了双频带或三频带的天线和小型基站。

9.5.2 转换至IMT-2000 CDMA多载波

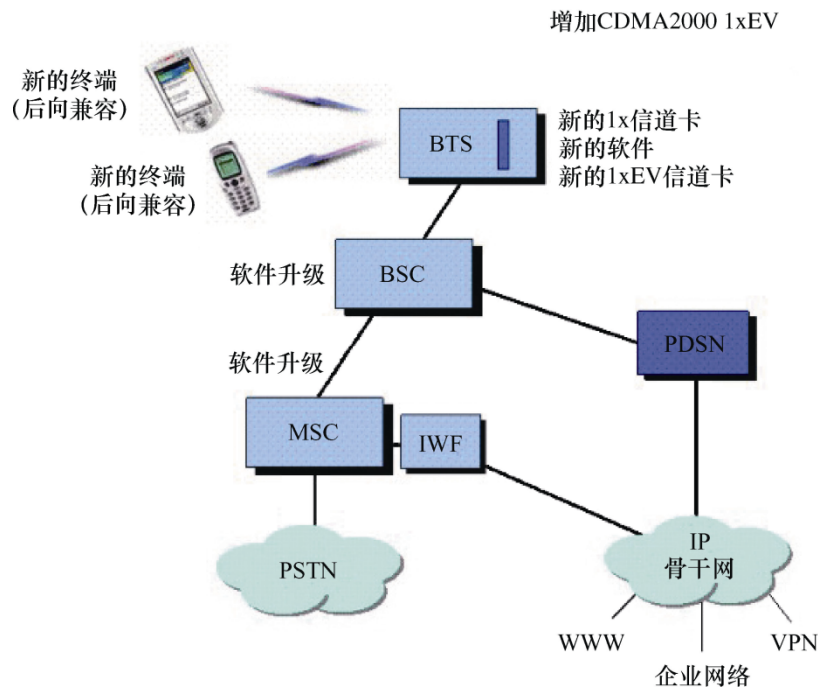
日本的另一个PDC运营机构KDDI公司选择了IMT-2000 CDMA多载波系统。由于PDC系统和IMT-2000 CDMA多载波系统有不同的空中接口和核心网络协议，因此从PDC到IMT-2000 CDMA多载波系统的转换以cdmaOne（CDMA ANSI-95A/B）的方式进行。PCD运营机构首先从与PDC不同或相同频带上的新系统开始，而后终止PDC业务载波的传送。为了实现PDC和IMT-2000 CDMA多载波两种系统的双工运行，运营机构共用某些设备，如基站机房、电力供应、天线、RF设备等。从cdmaOne到IMT-2000 CDMA多载波的转换过程如3.6.1所述。

9.6 从cdmaOne系统的转换

9.6.1 转换至IMT-2000 CDMA多载波

数字IMT-2000之前cdmaOne（CDMA ANSI-95A/B）系统的运营机构可以轻易地直接实现向IMT-2000 CDMA多载波的演进。IMT-2000 CDMA多载波的设计目标是实现与其前任cdmaOne的完全后向兼容，因此系统演进的要求比其他系统的要低。

图 9.6.1 – 从 cdmaOne 到 CDMA2000 的演进途径



IMT-2000多载波系统系列包括：语音和媒介数据率最高达307 kbit/s的CDMA2000 1X，以及在单1.25 MHz信道中高速数据率最高达3.1 Mbit/s的CDMA2000 1xEV-DO，或采用EV-DO Rev. B组合的信道，最高达14.7 Mbit/s的更高的数据率。根据所需网络容量发展情况，运营机构可以分多个阶段覆盖CDMA2000 1X和CDMA2000 EV-DO。到CDMA2000的演进为cdmaOne运营机构提供了灵活性，使其在现有频谱内实现IMT-2000业务，因为这些系统利用更窄的1.25 MHz信道实现演进而节省大量的费用，这将便于在5 MHz带宽内部署3个CDMA载波。

对所有CDMA2000空中接口所做的修订提供了与cdmaOne的完全后向兼容性。CDMA2000系统系列实现了各种创新，如可选的模式合成器（SMV）、快速分页信道、高速增补信道、反向链路功率控制和操作门禁，确保系统提供更高的语音容量、更高的数据率，同时确保更加有效的休眠模式程序，从而给手机带来更长的电池寿命。为了在cdmaOne系统上覆盖CDMA2000系统，运营机构需要简化在基站控制器和移动交换中心的软件升级工作，在基站增加新的信道卡和软件，以及增加分组数据支持节点。图3.6.1显示了从cdmaOne到CDMA2000的演进途径。

通过转换至CDMA2000，cdmaOne运营机构可将其网络语音容量提高近一倍。CDMA2000 1X支持在单个1.25 MHz FDD信道中每部分33-40个同时发生的语音呼叫。通过采用新的编解码器（EVRC-B）和手机干扰抵消技术，能够处理最多至55个语音呼叫。1X的增强，高级1X，将通过采用新型EVRC-B编解码器和上行及下行干扰抵消、移动接收分集、准正交函数（QOF）和无线链路增强如改进的功率控制和提前终止和智能消隐提升2.3x的能力。覆盖层CDMA2000 1xEV-DO为高速数据率提供了演进途径，支持宽带接入、多媒体信息服务（MMS）和高品质视频。至CDMA2000 1xEV-DO的演进为通过广泛的数据传输速率和分组类型实现数据业务的QoS规定了灵活的框架。设计的协议为分组数据业务提供了无缝虚拟切换，并提供了与CDMA2000 1X无线链路的无缝互操作。快速分页信道的提供极大地改善了备用时间。

CDMA2000技术系列因此能够确保实现从cdmaOne系统到IMT-2000多载波的平稳过渡，确保更高的话音容量，实现对更多数量最终用户的支持，确保高的分组数据速率，使新的、更加丰富多彩的应用类型能够支持IMT-2000业务环境。CDMA2000提供给CDMA运营机构以更高成本效益的方式、迅速实现增强型商业应用的能力，向其消费者提供无障碍服务。

9.7 从GSM系统转换

GSM行业已经以一种结构化、标准化的合理方式，规划了一条通往IMT-2000的演进途径。它包括通过升级至GSM/GPRS/EDGE、引入IMT-2000 CDMA直扩或采取这两种方式来实现至IMT-2000的转换。这种灵活性为运营机构提供了异常丰富的部署策略选择方案，使之能够根据其遗留网络、容量需求、频谱可用性以及市场对新业务的接受速度等情况，对其演进行动做出精确的部署。

最初的GSM系统其设计目标是支持基本的话音和数据业务，它由电路交换核心网络（为移动用户提供呼叫路由）、基站子系统（用于无线电接入）和移动站组成。GSM取得成功最重要因素之一是标准开放的接口，这使得任何供货商都能够供应网络的任何元素，而对世界范围内的运营机构来说，则可以根据自己的选择来部署多供货商系统。

为改善最初版GSM的数据性能，可以增加通用分组无线电业务（GPRS）。它提供了与分组数据网络的“总在线”高速连接（高至171 kbit/s），适合“突发”通信，如互联网和万维网，不论是直接连接，还是通过运营机构入口进行连接。利用GPRS，核心网络得到了增强，包括了分组交换领域，增加了新的IP连接网络元素。核心网络的这种扩展为IMT-2000 TDMA单载波和IMT-2000 CDMA直扩奠定了公共核心网络的基础。

9.7.1 转换至IMT-2000 CDMA直扩

GSM运营机构可以选择直接将其网络转换为IMT-2000 CDMA直扩，也可以选择经由EDGE。从GSM到IMT-2000 CDMA直扩的途径非常清晰，从GPRS（和/或EDGE）起步，而后走向CDMA直扩。GPRS是一个自然的中间步骤，不论对核心网络还是对CDMA直扩，这个步骤都是需要的。拥有CDMA直扩新频谱的运营机构以及立即需要额外容量以提供新业务的运营机构，都极有可能部署WCDMA。利用高速下行分组接入（HSDPA），CDMA直扩的数据速率性能将得到增强。运营机构也可能决定利用EDGE来对其GSM/GPRS无线设备进行升级，作为低通信流量地区的一种补充技术。

对GSM运营机构（在发展中国家，绝大多数是IMT-2000之前系统的运营机构）来说，走向IMT-2000的最佳、最方便、面向未来的途径是向GERAN演进以及通过UTRAN增强无线接入。需要指出的是，GERAN和UTRAN的目标是提高业务透明性。通过使用同一核心网络、标准化的切换程序等，它实现了无缝业务供应。从GSM到GERAN/UTRAN的演进包括MAP和GPRS核心网络的演进。

IMT-2000 CDMA直扩主要借助干扰拉平（通过码分扩频技术和紧密功率控制来实现）所带来的益处来提供话音容量方面的优势。对GPRS的一项增强是，通常只承载信令数据的控制信道也可以承载少量的分组数据，从而缩短数据通信设置时间。CDMA直扩不是必将替代GPRS或EDGE，而是将与它们共存，并可建立在同一公共核心网络上。

GSM因其跳频性能，可以被认为是一种基于时分多址（TDMA）的扩频系统。IMT-2000 CDMA直扩是一种基于直接序列扩频的扩频系统。它具有比GSM更高的频谱效率，其宽带特性提供了更多优势——将可用频谱转化为高数据率的能力。这给多种通信流量类型的管理带来了灵活性，包括话音、窄带数据和宽带数据。在IMT-2000 CDMA直扩中，数据信道可支持高达2.4 Mbit/s的峰值数据吞吐量。虽然实际的吞吐量决定于运营机构选择的可用信道大小以及网络中活动的用户数量，但用户有望获得高达384 kbit/s的吞吐量。

IMT-2000 CDMA直扩引入了经过改进的、基于WCDMA的无线电接入技术，提供了更高的比特率（高达14.2 Mbit/s）。

这些升级带来的益处如表9.7.1所示。

表 9.7.1 – 转换至 IMT-2000 CDMA 直扩的技术选择所带来的益处

技 术	益 处
编码方案1至2的 GSM/GPRS	对四时隙设备，IP分组数据业务能有效提供高达40 kbit/s的吞吐量。
带编码方案1至4的 GSM/GPRS	包括一种可选方案，使运营机构能将GPRS业务的速度提高33%。
GSM/GPRS/EDGE	第三代技术可有效地将GPRS数据率提高三倍，并将频谱效率提高两倍。
IMT-2000 CDMA直扩	支持灵活的、集成的话音/数据业务，峰值速率高达2 Mbit/s。
HSDPA	是增强型IMT-2000 CDMA直扩，并完全后向兼容。HSDPA可提供高达14 Mbit/s的峰值速率。

9.7.2 转换至IMT-2000 CDMA TDD（时间 – 代码）

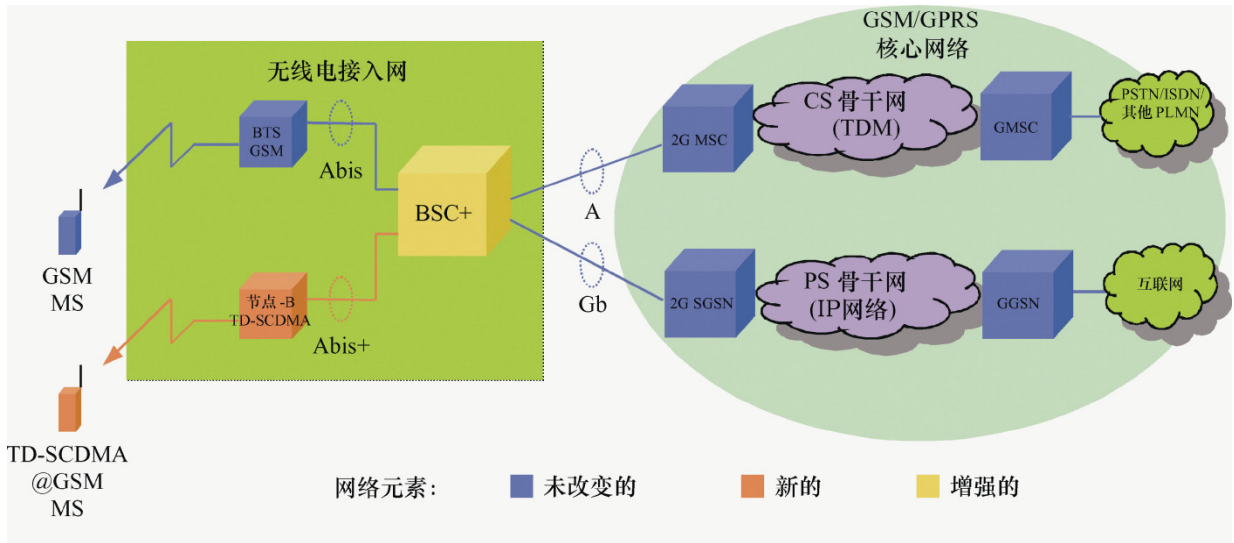
一种可能的再用现有GSM网络的途径是通过IMT-2000 CDMA TDD（时间 – 代码），即TD-SCDMA。从GSM到TD-SCDMA的转换过程可以分为两个逐步增强的步骤。

步骤1

TD-SCDMA 提供了从现有 GSM/GPRS 网络至 IMT-2000 网络移植/转换的选择方案。如果 GSM/GPRS 运营机构的大部分 TDD 频带可用（非成对 TDD 频带），那么在使用现有 GSM/GPRS 核心网络的同时，可引入 TD-SCDMA 无线电接入网（RAN）。

首先将 GSM/GPRS BSC 的软件升级为 BSC+，以支持 TD-SCDMA 无线电子系统。而后将新的 TD-SCDMA 基站（节点 B）连接至升级后的 GSM/GPRS BSC，以提供基于 GSM/GPRS 网络基础设施的业务。相应地，将 Abis 接口升级为 Abis+。对现有 A 和 Gb 接口无需做修改。将 IMT-2000 空中接口集成到现有的、稳定的 GSM/GPRS 基础设施将导致无需部署一个全新的核心网络基础设施，就可迅速提供高系统容量。

图 9.7.2-1 – 转换步骤 1



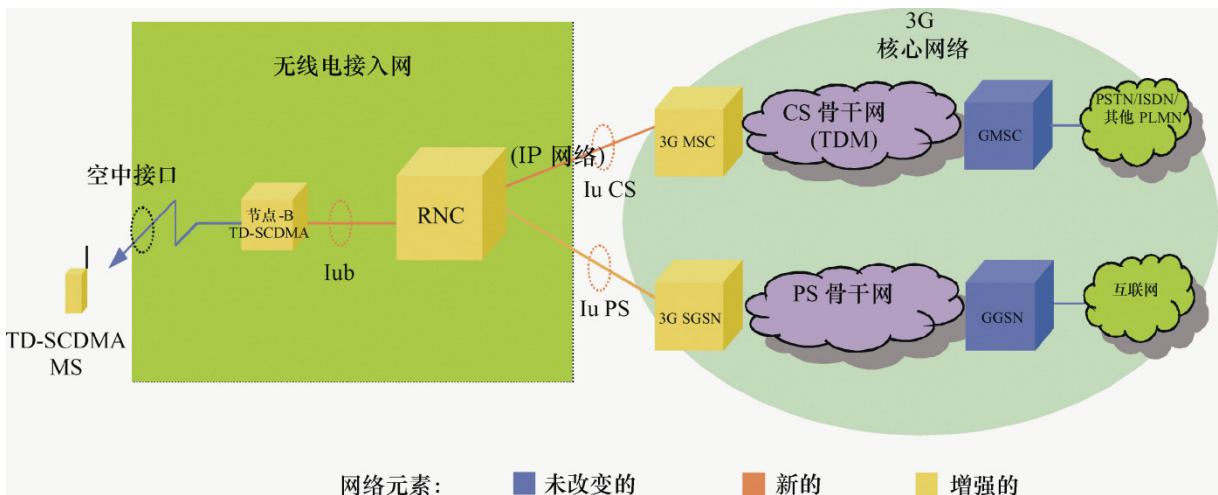
步骤2

随着业务发展，建立IMT-2000核心网络，并与GSM/GPRS核心网络共存。而后对部分TD-SCDMA设备进行升级，使之能与IMT-2000核心网络相连。

对节点B的接口卡进行升级，使之支持Iub接口。将BSC+升级为RNC，使之支持Iub和Iu接口，它由Iu CS和Iu PS接口组成。将IMT-2000之前的MSC升级为IMT-2000 MSC，使之支持Iu CS接口。将IMT-2000之前的SGSN升级为IMT-2000 SGSN，使之支持Iu PS接口。对于TD-SCDMA系统，所有与核心网络相关的升级和移植途径均与WCDMA系统相同。

升级之后，系统转换至IMT-2000。

图 9.7.2-2 – 转换步骤 2



这些升级带来的益处归纳如下：

技 术	益 处
IMT-2000 CDMA TDD	能够再用现有IMT-2000之前系统GSM/GPRS的核心网络基础设施。 能够在非成对的频带内实施IMT-2000业务，最小为1.6 MHz。 允许运营机构分阶段实施转换。 灵活、集成的话音/数据业务，支持高达2 Mbit/s的峰值速率。

9.7.3 转换至 IMT-2000 TDMA 单载波

GSM运营机构直接向IMT-2000转换的途径是，无线电接入网从GSM演进到GERAN。GERAN部署EDGE无线电接口将使无线电接入网归入属于IMT-2000 TDMA单载波的IMT-2000无线电技术。这是一条平稳并完全后向兼容的GSM无线电接入增强途径，它无需对频谱做任何改变。对此，运营机构需要在其无线电接入网内增加GPRS和EDGE功能。以GPRS和EDGE逐步升级GSM，将使IMT-2000-GSM之前的无线电接入演进为3G-GERAN。

EDGE是IMT-2000 TDMA单载波无线电接口的一部分，通过采用新的调制技术，增强了GSM/GPRS无线电接口的性能，利用运营机构现有的GSM无线电频谱获得了更高的数据率。3GPP内GERAN的标准化（GSM/EDGE无线电接入网）包括先进的服务质量机制，它使EDGE能提供几乎所有的IMT-2000业务，虽然与UMTS相比数据率有限。EDGE是一种利用现有的IMT-2000之前频谱资源提供IMT-2000业务的解决方案。

同一增强型GPRS分组基础设施既支持GPRS，也支持EDGE，因此EDGE与GPRS完全后向兼容，为GPRS开发的任何应用均可工作于EDGE。这通过再用所有的其他网络元素实现，包括BSC、SGSN、GGSN和HLR。事实上，对更新的GSM/GPRS部署，如在美洲正在进行的部署，EDGE¹¹只需将软件升级为BTS和BSC即可，因为这些网络中的收发器已经具备EDGE功能。TDMA单载波也使用与GSM/GPRS相同的无线信道和时隙，因此它不需要额外的频谱资源。因此，它为运营机构提供了一个高成本效益的向IMT-2000的升级解决方案。一旦运营机构部署EDGE，它们就能通过在其核心网络中部署IP多媒体子系统来进一步增强其应用性能，它还将支持IMT-2000 CDMA直扩无线电接入网。事实上，正如第3.7.1节所述，增加IMT-2000 CDMA直扩所衍生的高收益是，它可以和与GSM/GERAN相同的核心网络一同运行。

已经被许多GSM-运营机构采用的更进一步的选择是地面无线电接入网络（UTRAN）的额外操作。UTRAN运行在一个新的频谱中并因此增强了现有GSM-运营机构的业务容量。特别是在微蜂窝和微微蜂窝的环境下，通过HSDPA方式可以达到高至14 Mbit/s的数据率。如果数据率和每蜂窝负载限制在较小的值，也可采用UTRAN（特别是FDD-模式）达到非常大的蜂窝覆盖范围。无新IMT-2000频谱的GSM运营机构可以通过部署EDGE作为到其GSM/GPRS的升级网络从而演进至IMT-2000。

¹¹ 假定EDGE 99版。

9.7.4 转换至IMT-2000 OFDMA TDD WMAN

GSM运营机构可以选择直接转换至IMT-2000 OFDMA TDD WMAN。增加OFDMA-MIMO移动宽带数据覆盖网络包括部署新的基站线路卡和客户端以及升级到核心网络以支持大量的IP（互联网协议）业务量。GSM运营机构中可以在其现有的2G蜂窝站点中与WiMAX基站设备处于同一位置。到目前为止的移动WiMAX商业部署中，蜂窝站点的再用率通过达到70%左右。

一旦数据覆盖网络已到位，运营机构可以提供多模设备以实现前面提到的在其语音优化与数据优化网络间的无缝漫游。

基于IMS的核心网络可以提供WiMAX和基于3GPP的网络（GSM、UMTS等）之间的互通。

9.8 容量规划和系统设计

关于网络的高级别的规范一经批准，即可开始容量规划。

容量规划包括核心网络规划和无线电接入网规划。进度安排首先需要确立目标网络的拓扑结构主要特性，典型地，包括目标系统模块的特性和数量。

而后利用进度模型对核心网络和无线电接入网进行详细规划。

确定核心网络主要元素的位置，确定各元素之间所需的传输容量。

典型地，根据现有网络地形学，确定各基站的位置，为需要获得要求的覆盖范围和容量的地区插入额外的基站点。

利用一系列无线电通信规划工具，对覆盖范围和容量进行验证。提出无线电网络规划，对无线电网络负载进行验证。而后对服务质量、软交换和蜂窝抖动进行检查。

提供IMT-2000基础设施设备主要根据模块系统设计。在批准了网络的高级别的规范后（覆盖、业务量、提供服务等），采用适用的模块组规划物理网络的实现。

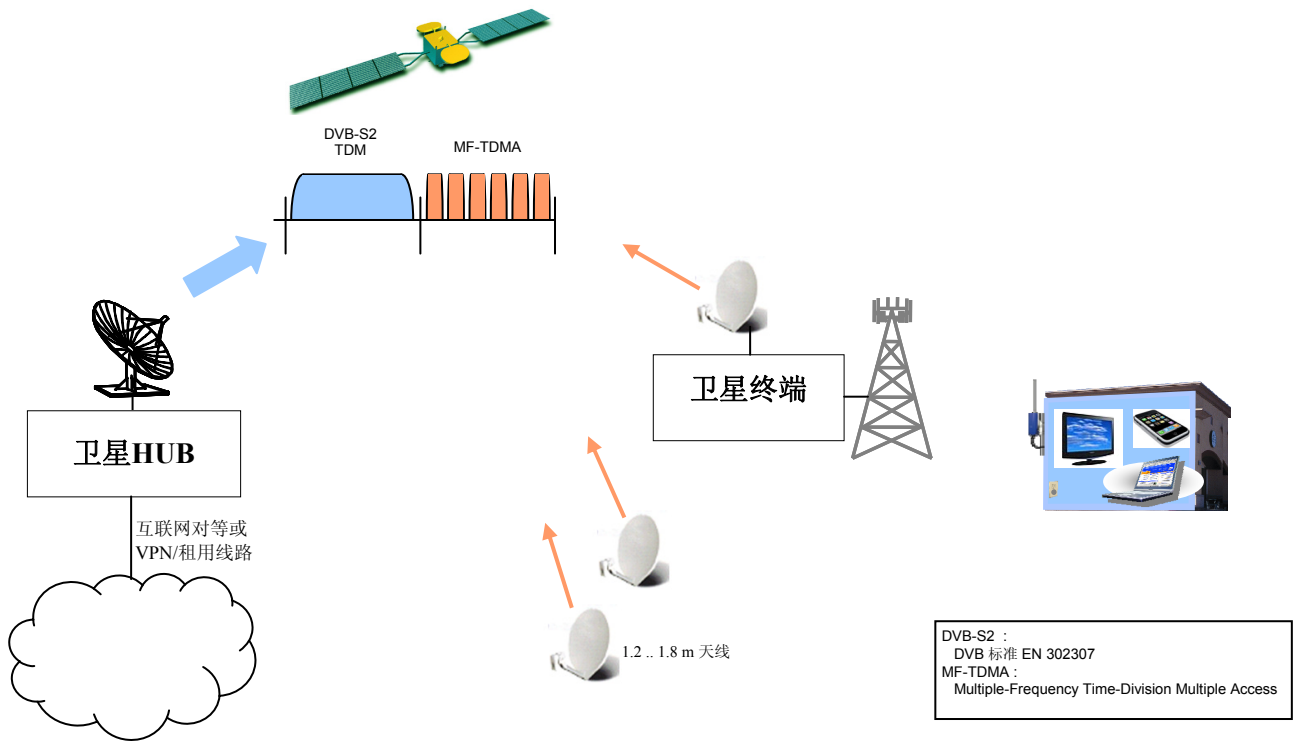
10 其他问题

10.1 卫星回程

基于卫星的回程技术在扩展全球无线电话网络的覆盖范围方面发挥着日益重要的作用，这特别适用于发展中国家的市场。技术的进步已经导致了更高成本效益以及更稳健的卫星解决方案，造就了成分完备的移动网络部署。随着各国至IMT-2000的转换，在并非只有光纤或地面无线技术是经济上可行的区域，卫星回程解决方案将继续发挥重要的作用。

采用卫星回程对IMT-2000网络进行扩展，在覆盖范围、成本、安全和冗余度方面均体现优势。地球静止轨道（GSO）卫星可以最低限度的基础设施支出向广大区域提供回程业务。卫星回程解决方案使运营机构可以根据最受益于民众的方式设置IMT-2000基站，而很小考虑到由于地面基础设施的位置所造成的部署IMT-2000时的限制。

采用卫星回程也提供了连接冗余度。对光纤骨干网的损坏可造成关键网络与地面基站断开，而卫星回程所提供的额外的多样性可以保证不中断连接，即使地面基础设施受到了严重的损坏。这种多样性允许每个基站能够接入卫星回程而不受区域事件的影响，如可能严重损坏区域基础设施的自然灾害。



卫星回程网络的实例

随着卫星技术持续发展以及更广泛地部署IMT-2000，卫星回程解决方案有望在弥合增强型业务如IMT-2000的数字鸿沟中发挥日益重要的关键作用。

10.2 在内容基础上更新的定义和缩略语和词汇

缩写/术语表

1G	第一代
2G	第二代
3G	第三代
3GPP	第三代合作伙伴计划
3GPP2	第三代合作伙伴计划2
A	
AAA	鉴别、授权和计费
ANSI	美国国家标准学会
ARPU	每个用户的平均收益
ATM	异步转移模式
B	
C	
CAPEX	固定资产支出
CDMA	码分多址
CEPT	欧洲邮政与电信主管部门大会
CITEL	美洲国家电信委员会
CN	核心网络
CS	电路交换
CSCF	呼叫会话控制功能
D	
DECT	数字增强型无绳电信
E	
EBIT	未计利息、税项的收入
EBITDA	未计利息、税项、折旧、摊销的收入
EDGE	推动全球通信发展的增强型数据速率技术
EDGE DO	只有EDGE数据
ETSI	欧洲电信标准学会
F	
FDD	频分多路复用
FDMA	频分多址

G	
GGSN	网关GPRS支持节点
GPRS	通用分组无线电业务
GSM	全球移动通信系统
H	
HA	家庭代理
HLR	家庭位置注册
HSDPA	高速下行链路分组接入
I	
IEEE	电气和电子工程师学会
IETF	互联网工程任务小组
IMS	IP多媒体子系统
IMT-2000	国际移动通信 – 2000
IP	互联网协议
ISDN	综合业务数据网
IT	信息技术
ITU	国际电信联盟
ITU-D	国际电信联盟 – 电信发展部门
ITU-R	国际电信联盟 – 无线电通信部门
ITU-T	国际电信联盟 – 电信标准化部门
J	
K	
L	
M	
MAP	移动应用部分
MGCF	媒介网关控制功能
MMS	多媒体信息服务
MSC	移动交换中心
MT	移动终端
MVNO	移动虚拟网络运营机构
N	
NPV	净现值
O	
OFDMA	正交频分多址
OPEX	运营费用
P	
PCF	分组控制器功能
PDC	个人数字蜂窝电话

PDSN	分组数据服务节点
PDSN	公共数据交换网
PS	分组交换
PSTN	公共交换电话网
Q	
R	
RAN	无线电接入网络
RNS	无线电网络系统
S	
SDMA	空分多址
SDO	标准开发组织
SGSN	支持GPRS的支持节点
SIM	用户识别模块
SMS	短信业务
SCDMA	同步码分多址
T	
TD-CDMA	时分 - 码分多址
TDD	时分转接
TDMA	时分多址
TD-SCDMA	时分同步码分多址
TIA	电信工业协会
U	
UIM	用户标识模块
UMB	超移动宽带系统
UMTS	通用移动通信系统
UTRA	UMTS地面无线电接入
UTRAN	UMTS地上无线电接入网络
UWC	通用无线通信协会（现指美国的3G）
V	
VLR	访问位置寄存器
VNO	虚拟网络运营机构
VoIP	经由IP的话音
W	
WCDMA	宽带码分多址
WiMAX	无线移动接入系统
Y	
Z	

10.3 更新附件1以包括IP OFDMA TDD WMAN的案例研究

某些IMT-2000 OFDMA TDD WMAN运营机构研究案例可参见：
<http://www.wimaxforum.org/resources/documents/marketing/casestudies>

10.3.1 韩国KT公司实现IMT-2000 OFDMA TDD WMAN技术（称为SHOW WIBRO）

1 引言

KT Corp.(www.kt.com), 作为顶级有线和无线通信综合业务提供商, 服务于韩国的3000万消费者, 在过去的28年里一直引领信息和通信业务的发展。因此, 在推动韩国成为具有宽带领域前沿技术的IT强国的进程中, KT公司发挥着主导作用。

2006年6月, 随着OFDMA TDD WMAN技术(移动 WiMAX)的SHOW WIBRO业务(前称KT WIBRO)的商业运作的启动, KT公司正式进入个人移动宽带市场。

2 网络部署

从2008年10月起, 网络覆盖已经扩展到首尔和京畿道的19个周边城市以及国内的主要城市, 为U-韩国铺设了无处不在的基础设施, 使民众得以随时随地可获得信息支持。服务范围涵盖韩国总人口的50%。

在扩展网络覆盖过程中, KT公司已经部署了可支持MIMO技术的Wave 2类基站, 因此实现了约两倍的覆盖范围扩展以及业务量提高。目前, SHOW WIBRO实现了在快速行进的交通工具内的无线接入, 如时速高达120 km/h的公共汽车和地铁, 下行和上行的数据率分别达到37.4 Mbit/s和8 Mbit/s。

OFDMA TDD WMAN技术的简单网络体系结构能够使业务提供商的CAPEX和OPEX低于其他标准。此外, 所有基于IP的OFDMA TDD WMAN技术的网络均具有提供FMC(固定移动融合)业务的优势。综合所有益处, SHOW WIBRO以占据韩国移动宽带市场58%的市场份额的优势成为行业先导。

3 经营战略

在韩国, 即使固定宽带的普及率已经超过85%, 市场仍需要个人移动宽带服务。SHOW WIBRO主要服务对象是使用大量数据的用户, 目标是以负担得起的价格为其提供服务。相比其他可选择的标准, 其数据率越快, 价格就越优惠。因此制定了分阶段方式的营销策略, 第一阶段的目标是占据移动宽带市场份额的首位。第二阶段则通过提供个性化服务和应用更加关注个性化方法。当前, SHOW WIBRO已经通过向垂直和M2M市场传输解决方案来拓宽其商业领域, 不仅针对个人宽带用户而且包括企业用户。

KT公司开辟了新途径, 用户可以更自然地体验和分享SHOW WIBRO的服务经验。“W-风格店”就是一个成功的范例。例如, 用户可以制作自有内容并且上载到(用户生成内容)演播室或享受各种集体活动。KT公司不仅销售其产品而且还向用户提供了体验移动2.0的文化和生活的机会, 因此SHOW WIBRO自然地渗透到移动宽带市场中。

4 用户设备和服务

SHOW WIBRO提供不同类型的用户设备, 以满足所有用户的需要。USB软件狗被视为笔记本电脑最好的伴侣, 支持其无线接入互联网。某些用户偏爱嵌入型装置。WiMAX调制解调器嵌入不同类型的设备中, 如智能电话、PMP(便携式多媒体播放器)、UMPC(超便携移动个人电脑)、汽车导航系统等。这些嵌入型装置通过提供给用户设备特定服务来满足用户的特殊需要。智能电话支持多模功能如WCDMA和WiMAX。USB软件狗是最普通类型的用户设备。最近, 随着更多用户开始拥有WiFi功能的设备, 最多支持3个WiFi设备的便携式WiMAX-WiFi路由器也日趋流行。

SHOW WIBRO的5种主要服务功能是：WebMail、Multiboard、PC控制和MyWeb。这些SHOW WIBRO业务的基本概念是提供移动三网合一服务（M-TPS）。M-TPS能够在单网中提供数据、媒体和通信业务。随着技术的发展，这些业务也随之演进。

- UGC：使用户能够实时生成并共享用户生成内容。
- WebMail：将所有基于Web的电子邮件账户集成到SHOW WIBRO用户ID中，可以对电子邮件进行单一步骤检查。
- Multiboard：提供与网络信使之间实时在线多媒体通信，并在SHOW WIBRO用户之间共享用户应用。
- PC控制：允许用户使用手持设备远程接入用户的家用PC机。
- MyWeb：为消费者的个人爱好定制移动内容。

5 SHOW WIBRO运行可以得出下列统计情况

- 用户：我们的主要用户为商人（50.5%）和学生（26.0%），年龄段在20至35岁之间。
- 业务：
 - 我们的大部分用户使用SHOW WIBRO上网冲浪。
 - 智能电话用户偏爱的业务如webmail、PC控制等。
- 用户设备：
 - USB软件狗是最流行的用户设备（88%）。
 - 便携式WiMAX-WiFi路由器正在普及。
- 资费：用户偏爱“自由型（固定费率）”计费方案。

6 移植到IMT-Advanced

在2007年ITU-R无线电通信大会中，OFDMA TDD WMAN技术已经加入IMT-2000第6代空中接口中。SHOW WIBRO的空中接口技术也在IEEE 802.16-2005（OFDMA TDD WMAN）中规定。而且，在WRC-07中，SHOW WIBRO的2.3 GHz频带也被确定为IMT的附加频谱。

IEEE 802.16m技术作为一项用于IMT-Advanced的候选RIT（无线电接口技术），并且提供与OFDMA TDD WMAN技术的后向兼容，期待SHOW WIBRO提供向IMT-Advanced平稳和标准化的移植。

10.3.2 在韩国，LG电信开始CDMA 1x EV DO Rev. A部署3G业务（OZ）

1 引言

LG电信（www.lgtelecom.com）基于LG技术创立于1996年7月，在全球率先成功实现CDMA技术商业化，1997年10月在全国范围内推出PCS商业服务，该公司在其消费者的支持下茁壮成长。

LG电信已经建立了一个全国性的单一数字网络并正努力为其消费者提供最优质的移动通信服务。特别是，已经建成的LG电信的交换和传输网络，利用光缆实现了优异的通话质量。而且，LG电信研制并在全球率先投入商业化运作的光中继器、陷波中继器（无线）和迷你型基站，已经被公认为移动通信技术的创新，有利于消除网络覆盖与节约投资之间的漏洞。

1998年2月，该公司推出了全球首个商用的移动数据业务，并成功实现EZ-I商业化运作，在韩国首先提供移动互联网业务。自从2001年5月，已经提供了全国范围的CDMA2000 1X业务，能够实现高速多媒体业务如图像和视频业务。籍此，进一步巩固了其在移动互联网市场的领先地位。

此外，该公司已经完成了3G EV-DO Rev.A网络的先期部署。尽可能使通话质量的提高最大化，并且以其方便、价格低廉的开放式数据业务在业务内容和定价领域加强竞争力。

LG电信已经开发出适应消费者通信生活方式的不同的市场战略，同时通过增加其基础用户确保稳定的商业构成。

2 1x EVDO Rev.A启动和开始3G数据业务（OZ）

自2007年起，LG电信已经开始积极部署EVDO Rev.A网络。2008年4月，已经完成了全国范围内的部署并启动OZ — 3G数据业务新的品牌名称。通过标语“在高分辨率大屏幕手机上随时随地、轻松便利地在互联网上搜索、检查电子邮件和附件成为可能”的宣传，开启了提高日常生活品质的下一代数据业务，如网上冲浪和电子邮件服务，并且打破了当时流行的认为3G业务只是视频电话业务同义词的观念。通过将封闭的移动互联网模式变为开放的移动互联网模式，OZ业务提供了开放的移动互联网业务。在业务开通后的50天中，公司获得了巨大的成功，吸引了130,000用户，使用户基础稳步提高。

3 OZ业务

OZ是古代希伯来字，象征着“力量”或“权威”，传达着LG电信的愿望：为消费者提供具有提高日常生活品质的实用价值的业务。OZ业务提供了开放的移动互联网环境，据此，消费者可以通过移动手机容易和方便地接入有线互联网的各类内容和业务。

- 移动信使：好友列表（通常在线），个人之间也及多人之间的聊天，“表情符号”、“Flashcon”、发送图像
- 窗口小部件：为连接所需内容而提供的直接通道
- 网上冲浪：“真正的”互联网
- 电子邮件：获得网络邮件（POP3）与查看附件（微软办公室，图像）
- 负担得起的价格

4 3G移植和下一个步骤

通过OZ业务，LG电信实现了3G数据业务的辉煌增长。LG电信的下一步目标是继续保持3G业务的成功态势并为下一代业务做充分的准备。为实现这些目标，LG电信计划：通过采用EVDO Rev.A网络上的多载波捆绑功能提供更高的数据率，以及开发多样的增值服务保持3G业务的稳定增长。

LG电信已经开发出多模基站用于下一代业务，能够同时支持所有的接入网技术。这是为高效的网络规划所做的准备，通过只改变未来的下一代网络部署中的基站单元，来支持所有接入网技术。

10.4 其他

10.4.1 发展中国家政府、运营机构、监管机构和用户的特殊政策需求

相比发达国家，发展中国家的移动电话用户数量少，但其用户数量正在急剧增长，主叫用户付费方式已经使一些发展中国家的移动电话普及率迅速提高。事实上，在许多国家，移动电话的普及率已经超过固定电话的普及率，因此在考虑到普及率时，可以发现在发展中国家存在巨大的潜力。不过，由于经济条件的限制，发展中国家的用户可能只能把很小的一部分收入用在电信上。对于像视频会议和高速移动互联网这样额外的业务，IMT-2000业务的某些使用费用预计要比当前移动业务的费用要高。结果是，在发展中国家，一些IMT-2000之前系统的用户可能希望在相同的条件下继续使用现有的系统。因此，保护现有不希望转换的用户的利益是一个非常重要的问题。

10.4.2 用户的特殊需求

对于用户来说，方便使用和互操作能力将依然是重中之重。必须认识到，用户对IMT-2000技术本身并无兴趣，但所提供的业务和应用却有意义。不同类型的用户具有不同的需求，因此，考虑到允许运营机构差异化服务产品并可以平稳地引入新业务的服务平台很重要。

由于收入水平较低，发展中国家用户支付电信服务费用的能力比发达国家的要低。在某些发展中国家提出主叫付费以帮助低收入用户接入。可以采用IMT-2000业务和应用以满足使用当地语言的特定地区的需要。经济上可承受的业务和终端价格对用户尤为重要。

表 10.4.2 – 用户的特殊需求

项目	用户的特殊需求与基本原理
费用	<ul style="list-style-type: none"> • 用户经济上可承受的业务和终端价格。 • 最终用户可承受的价格。 • 预付费业务。 • 主叫付费。
终端	<ul style="list-style-type: none"> • 用户方便以及终端便利，包括电池寿命长。 • 在语言方面，终端应支持本地需求，必须考虑到整个国家的文化水平。
方便漫游	<ul style="list-style-type: none"> • 用户希望能在旅途中使用其通常使用的终端。 • 低价格和在国外兼容技术/终端的可用性将有助于推动漫游。
业务和应用	<ul style="list-style-type: none"> • 以经济上可承受的价格将IMT-2000系统用于偏远乡村的远程教育、电子保健和电子商务，乡村经济发展、互联网接入。 • 考虑到女性用户的需求。 • 无线数据应用用户的培训。
号码可携性	<ul style="list-style-type: none"> • 在不失去其电话号码的前提下使用户可以选择运营机构，无论出于企业或个人原因这一点都是很重要的。

10.4.3 允许转变的管制灵活性

采用灵活的国家无线电频谱分配和技术选择策略，为在世界范围内发展和部署先进的无线通信业务提供了市场动力。监管机构希望允许运营机构利用其现有的许可频谱实现从IMT-2000之前系统到IMT-2000系统的转变，这样运营机构就无需在新的频带内部署这些系统。这种频谱灵活性有助于运营机构将其资金用于系统改进上，并保持较低的成本。这也可以通过最大限度地降低新频谱许可费用来实现。

在开发频谱策略中，监管机构应该意识到：由更先进技术提供的业务将更强调带宽，因此运营机构将要求更连续的频谱，主要在人口最多的城市部署新技术，以避免业务质量的下降。

国际电联建议，可以在国际电联的《无线电规则》（RR）中为IMT-2000确定的任何频带内部署IMT-2000系统。ITU-R M.1036建议书声明，主管部门可以在RR中确定的频带之外的其他频带部署IMT-2000系统，但是这些频带可能缺少规模效益。

10.4.4 执照发放方面的问题

10.4.4.1 执照发放条件

执照发放条件属于至关重要的管制问题。

- 技术要求：政策制定者/监管机构是采取技术中立策略还是要求采用某一种特定技术以及相关的转换途径的确是一个值得考虑的问题。在推动技术快速发展与价格降低方面，技术中立策略将为最终用户带来利益。在部署无线宽带网络的情况下，考虑到由更先进技术提供的业务将更强调带宽，因此运营机构将要求更连续的频谱来部署这些新技术是非常重要的。
- 财务要求：有助于消除不合格的参与者，以确保一定的性能水平。
- 覆盖率：为了防止出现信息富裕和信息贫穷团体，各个国家的政策制定者/监管机构需要确保可以普遍接入IMT-2000业务。不过，从服务提供商角度来看，在高成本地区推行昂贵的基础设施是不可行的。更合适的做法是，根据需求和可能的应用，分阶段扩大网络覆盖范围。现有的技术和在用的系统应具备一条可升级的低成本转换途径。案例研究显示，运营机构可以逐步地、分阶段地升级至IMT-2000。
- IMT-2000执照发放的时机：新业务引入的时机至关重要，并且国与国之间是不同的。需要对市场潜力做出判断，并应用已证明是合适的、成熟的技术。发展中国家可能无法承受技术试验。不过，宽带无线业务的引入是一个费时的过程，要求尽早做好执照发放和管制方面的准备。建议发展中国家尽早展开咨询。
- 运营机构数量：频谱的有限可用性限制了运营机构的数量。在发达国家，可选择3到5个运营机构。另一个问题是谁有资格获得该执照：固定运营机构、移动运营机构、新运营机构，全部还是它们的组合。
- 基础设施共享：基础设施共享对人口分散很广并正在形成移动市场的国家来说至关重要。它可以降低网络部署成本，提高普及率。还需要确定可以共享的元素，以及此类共享所能带来的成本降低数量，例如，天线杆、发射塔、地面建筑。监管机构应起到鼓励基础设施共享的积极作用。
- 号码可携性：移动号码可携性保证消费者：当交换到移动网络运营机构时可以保留其现有移动号码，并且可以在相互竞争的运营机构之间自由选择。
- 主叫付费：主叫付费是运营机构为方便低收入用户接入无线业务而实行的一种方法。

更多的信息参见ITU-R SM 2012-1报告“频谱管理的经济方面问题”以及ITU-R“国家频谱管理”手册的“执照发放”的第三章。

10.4.4.2 频谱执照发放办法

对第一代和第二代移动通信执照以及IMT-2000执照，使用过许多频谱执照发放方法。为了运营机构提供IMT-2000业务，大多数国家使用过特殊的执照，而其他国家采取了更加灵活的执照发放方法，并允许运营机构将现有的频谱用于IMT-2000业务，和/或在一个更加普通的基础上发放频谱使用执照。一些监管机构允许在现有频带内实现从第一代和第二代系统向IMT-2000系统的转换，而不需要做进一步的授权。

几种最常用的频谱执照发放办法是先来先得法、竞赛法、博彩法、拍卖法。执照发放是一种国家特权，每个国家必须在其法律、管制和市场框架内对合适的方法做出抉择。采用频谱持有上限可以避免市场上的频谱集中并减少对新加入者的市场障碍，但这也可能限制了无线宽带网络的发展和成长。

更多的关于频谱执照发放信息参见ITU-R SM 2012-1报告“频谱管理的经济方面问题”以及ITU-R“国家频谱管理”手册的第六章“经济方面问题”和MTG的2.7.2。

11 IMT-Advanced介绍

ITU-R已经开始开发ITU-R建议书用于IMT-Advanced无线电接口的地面部分。该工作的导则参见ITU-R第57号决议。

邀请相关各方提交关于IMT-Advanced的无线电接口地面部分的候选无线电接口技术的提案，并邀请相关各方参与其后续的评估，其详细内容参见通函5/LCCE/2及其附录中。

第一份邀请，关于提交IMT-Advanced的无线电接口地面部分的候选无线电接口技术（RIT）或一组RIT（SRIT）的提案，于2008年3月7日在第5/LCCE/2号通函中发布。通函启动了对IMT-Advanced的候选无线电接口技术（RIT）或一组RIT（SRIT）进行评估的持续过程，并邀请组建独立评估小组以及关于候选RIT或SRIT评估报告的后续提交。2008年3月13日，第5/LCCE/2号通函附录1提供关于与IMT-Advanced提交和评估过程相关的更多资料，包括3份ITU-R报告，详细描述了IMT-Advanced的要求、评估标准和提交模板。

增强型国际移动通信系统（IMT-Advanced）是包括优于IMT-2000的IMT新能力的移动系统。此系统提供接入更广泛的由移动和固定网络支持并更加分组化的电信业务，包括增强型无线业务。

按照多用户环境下的用户和业务需要，IMT-Advanced系统支持由低到高的移动应用和广泛的数据传输速率。IMT-Advanced还具有高品质多媒体应用能力，在广泛的业务和平台中显著提高服务质量和性能。

IMT-Advanced的关键特征有：

- 全球功能高度的共通（同）性，同时以最高成本效益的方式，保持支持全球范围的业务和应用的适应性；
- IMT内和与固定网络之间的业务兼容性；
- 与其他无线电接入系统互通的能力；
- 高品质移动业务；
- 适用于全球应用的用户设备；
- 用户友好的应用、业务和设备；
- 全球漫游能力；和
- 增强的峰值数据率，以支持增强型业务和应用（100 Mbit/s用于高移动性，1 Gbit/s用于低移动性确定为研究目标）。

在文件IMT-ADV/2 Rev.1中，详细描述了为开发地面IMT-Advanced部件无线电接口建议书确定的方法和行动。

关于IMT-Advanced的主要参考文献见下列：

- [通函 5/LCCE/2和补遗1和2](#)
- [IMT-ADV/2 Rev.1](#)
- [ITU-R M.2133报告](#)
- [ITU-R M.2134报告](#)
- [ITU-R M.2135报告。](#)

瑞士印刷
2010年，日内瓦

图片鸣谢：国际电联图片库