



国际信息工程先进技术译丛



WILEY

www.wiley.com

深入浅出UMTS无线网络 建模、规划与自动优化： 理论与实践

**Understanding UMTS
Radio Network
Modelling, Planning and
Automated Optimisation
Theory and Practice**

(波) Maciej J.Nawrocki

(德) Mischa Dohler 著

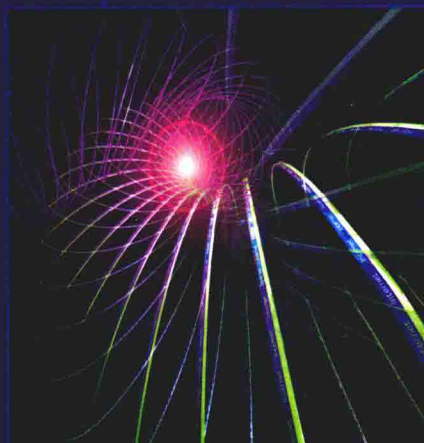
(英) A.Hamid Aghvami

吕召彪 张兴 段胜超
程新洲 万斌 李欢 译

韦再雪 审校



 **机械工业出版社**
CHINA MACHINE PRESS



国际信息工程先进技术译丛

深入浅出 UMTS 无线网络 建模、规划与自动优 化：理论与实践

(波) Maciej J. Nawrocki (波兰 Wroclaw 技术大学)

(德) Mischa Dohler (法国电信研究院) 著

(英) A. Hamid Aghvami (英国伦敦大学国王学院)

吕召彪 张 兴 段胜超

程新洲 万 斌 李 欢

韦再雪

译

审校

机械工业出版社

本书全面、系统地讨论了 UMTS 无线网络 3 方面的问题：建模、规划和优化。全书分为 4 个部分，共 17 章内容，主要包括 UMTS 无线网络特征建模、地理数据建模、无线信道传播建模，业务规划、覆盖/容量估算、利用计算机辅助设计的网络规划，网络设施共享、网络自动优化的难点和目标、成本函数的恰当选择以及各种优化算法、RRM 参数的自动优化调整、UTRAN 传输网络规划和优化等。

本书主要面向包括网络规划和优化人员、系统营销人员和技术管理人员在内的无线网络运营人员，以及电信设备提供商、电信网络和无线网络相关专业的研究人员和在校学生。

Maciej J. Nawrocki, Mischa Dohler, A. Hamid Aghvami: Understanding UMTS Radio Network Modelling, Planning and Automated Optimisation: Theory and Practice.

Authorized translation from the English language edition published by John Wiley & Sons, Ltd. All right reserved.

本书中文简体字版由机械工业出版社出版，未经出版者书面允许，本书的任何部分不得以任何方式复制或抄袭。版权所有，翻印必究。

本书版权登记号：图字 01 - 2006 - 6506

图书在版编目(CIP)数据

深入浅出 UMTS 无线网络建模、规划与自动优化：理论与实践 / (波) 纳罗克 (Nawrocki, M.J.), (德) 多勒 (Dohler, M.), (英) 阿格瓦米 (Aghvami, A.H.) 著; 吕召彪等译. —北京: 机械工业出版社, 2008.1

(国际信息工程先进技术译丛)

ISBN 978 - 7 - 111 - 22920 - 9

I. 深… II. ①纳…②多…③阿…④吕… III. 移动通信 - 通信网 IV. TN929.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2007) 第 182585 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)

策划编辑: 张俊红 责任编辑: 刘星宁 责任校对: 申春香

封面设计: 马精明 责任印制: 李、妍

保定市 中画美凯印刷有限公司印刷

2008 年 3 月第 1 版第 1 次印刷

169mm × 239mm · 16.75 印张 · 653 千字

0 001 - 4 000 册

标准书号: ISBN 978 - 7 - 111 - 22920 - 9

定价: 60.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换

销售服务热线电话: (010) 68326294

购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643

编辑热线电话: (010) 88379768

封面防伪标均为盗版

中文版序

现在以及未来很长的一段时间内，中国将一直是全球最大的无线通信和移动通信市场。虽然第二代移动通信目前仍占据市场的支配地位，不过无线领域的很大一部分今后将被 3G 所取代。实际上，3G 在中国正在成为现实，2008 年北京奥运会是中国的一个里程碑，该届奥运会也很可能将展示一个完备的 3G 网络。

虽然中国已经很明确表示不会排除或者推迟部署其他 3G 标准，例如 WCDMA 和 CDMA2000 系统，但是中国最中意的还是其国产的时分同步码分多址 (TD-SCDMA) 标准，该标准由中国无线通信标准组 (CWTS) 提出。

本书不仅适用于 UMTS 标准，也十分适用于 TD-SCDMA 系统。只需做出一些必要的修正，本书所包含的建模、规划和优化技术同样可应用于 TD-SCDMA 系统。例如，上行同步将极大地减少多径干扰，这需要反映在性能分析中，即用减小的因子来描述正交性损失。同时，减小的扩频因子和增大的通信频带数目需要做出适当的修改。幸运的是，这些改变都很容易实现，从而为 TD-SCDMA 网络的自动优化铺平了道路。而且我们认为，网络的自动优化配置对于中国高容量的网络需求是非常重要的。

本书第 4 章简要总结了 TD-SCDMA 技术的一些不足，该系统受到关注的主要原因有两个：

- 1) 中国拥有大量的 TD-SCDMA 专利，因此不需要向其他国家的公司支付高昂的专利费用；
- 2) 为了中国部署的特殊需要，TD-SCDMA 在技术上比其他 3G 标准更有优势。

TD-SCDMA 技术上的优越性主要源于其采用了时分双工 (TDD) 和同步技术，结合其他技术特点，将有助于以下功能的实现：

- 1) 由于采用时分双工的单一频段，使得可以容纳不对称的上下行业务量；
- 2) 采用时分双工技术，使得接收端可以向发送端反馈全部的信道状态信息，从而可以采用提升容量的智能天线技术；
- 3) 上行同步技术使得多用户联合检测成为可能，从而减少了干扰，提高了系统容量。

因此，TD-SCDMA 技术将非常适合数据业务应用，它将显著地提升频带利用率，更为重要的是将减少小区呼吸的影响 (见 10.3 节)，后者对于网络规划和自动优化非常有用 (本书第 4 部分详加讨论)。

本书提供了有关 3GPP UMTS 系统非常深入和重要的规划和优化知识，同时本书大部分内容也同样适用于中国的 TD-SCDMA 系统，因为该系统的主要核心技术也是基于 CDMA 系统的。另外，本书不仅介绍了针对 UMTS 网络的特定技术，也涉及到其他环境的网络规划和优化内容，这些都是不依赖于具体系统的，例如商业/业务规划，传播、频谱和优化算法等。

具体来说，本书第 2 部分侧重于理论建模，与 WCDMA 和 TD-SCDMA 系统都非常接近。传播模型和商业/业务规划模型可以在两种系统间直接转换，一般的网络模型需要做出一些有限的修改。

第 3 部分和第 4 部分侧重于规划和优化方面，也同样可以作为 UMTS 和 TD-SCDMA 网络优化设计的基础知识。优化算法、案例分析以及传输网络规划准则也同样适用于各种主流 3G 标准：UMTS、TD-SCDMA 和 CDMA2000。

最后我们希望读者了解网络优化的最新趋势，主要是在优化过程中利用网络辅助测量的策略以及在线的网络业务量变化的自适应调整。上述趋势对于像中国这样一个在业务量巨大的环境下部署 3G 和 B3G 系统的国家来说是非常重要的。本书第 16 章专注于无线资源管理参数的自动调整，给出了这些关于网络优化的高级优化思想。

最后，我们对北京电信规划设计院有限公司的吕召彪博士及其各位同事以及北京邮电大学的张兴博士表示真心的感谢，他们花费了大量的心血给出了本书非常专业和及时的中文版翻译！

也同样非常感谢各位读者选择了这本讲述 UMTS 无线网络最新建模、规划和自动优化的书籍，我们希望本书的中文版本可以满足您的需求。希望您阅读愉快，并有所收获！

Maciej J. Nawrocki 博士

Mischa Dohler 博士

A. Hamid Aghvami 教授

译者序

第三代 (3G) 移动通信技术自问世以来, 就一直是学术界和工业界的研究热点。它在业内人员的热情、怀疑, 甚至争论之中, 逐步从学术人员的实验室走进普通百姓的日常生活。截至 2007 年底, 全球共有 135 个国家、395 个电信运营商建设了 3G 商用网络, 3G CDMA 用户已达 4.77 亿。中国的 3G 通信大幕也在徐徐拉开!

3G 移动通信系统的最大技术特点是采用了 CDMA 技术, 这使得它明显有别于目前应用最为广泛的采用 TDMA/FDMA 技术的第二代移动通信系统 GSM。CDMA 系统是一个自干扰系统, 网络性能对于移动用户的分布和数量非常敏感, 这在 3 种 3G 技术体制——WCDMA/CDMA2000/TD-SCDMA 中都或多或少有所体现。因此, 现存的 3G 网络都只是针对某种特定的移动用户场景进行最优化, 网络工程师很难在规划阶段找到一种适用于普遍情况的最优方案。当环境发生变化时, 最优化的规划方案也会随之不再适用。因此, 在 3G 网络中, 规划和优化同等重要! 没有一个良好的网络规划, 寄希望于网络建设完成之后的优化, 是难以想象的! 可以说, 是 3G 移动通信系统凸显了网络建模、规划和优化的重要性。自动规划和优化日益成为研究热点, 从理论的角度看, 自动规划可以根据瞬时的移动用户和业务分布来动态地调整网络参数, 保证网络性能的最优, 这代表了网络规划和优化的未来发展趋势。

本书是一本完全专注于 UMTS 网络建模、规划和优化的著作。书中从理论和实践两个角度讨论了各个层次的建模, 诸如 UMTS 无线网络及其行为的建模、地理数据建模等; 介绍了从业务规划开始的各个规划阶段, 包括覆盖/容量估算、采用计算机辅助设计的详细网络规划、网络设施共享等; 讨论了自动网络优化过程的难点和目标、代价函数的恰当选择以及 RRM 参数的自动调整等。更为重要的是, 本书力图让读者掌握更通用、更普遍的数学工具, 以便于今后理解、分析和优化更为复杂的系统性能及其之间的关系。读者将会发现, 本书十分有别于目前市场上众多的 UMTS 书籍!

基于以上认识, 译者翻译了本书, 希望将国外同行有关 UMTS 网络建模、规划和自动优化的最新研究成果介绍给大家, 与各位读者共享。需要指出的是, 只需进行适当的修正, 本书介绍的建模、规划和优化技术同样适用于 TD-SCDMA 系统, 这对我国正在进行的 TD-SCDMA 建设十分有借鉴意义和参考价值。

全书分为 4 个部分, 共 17 章内容。其中, 吕召彪 (北京电信规划设计院有

限公司)负责第8~12、14~16章,张兴(北京邮电大学)负责第6章,段胜超(北京电信规划设计院有限公司)负责第1~3章,程新洲(北京电信规划设计院有限公司)负责第5章,万斌(北京电信规划设计院有限公司)负责第4、7章,李欢(北京电信规划设计院有限公司)负责第13、17章。全书由吕召彪进行统稿。最后,全书由韦再雪进行审校。需要指出的是,本书的内容是译者在尽量忠实于原书的基础上翻译的,仅代表作者个人的观点和见解,并不代表译者及其所在单位的观点。

在本书翻译过程中,得到了北京电信规划设计院有限公司各位领导和同事以及北京邮电大学诸位学友的支持和帮助,包括李威、刘光磊、赵卫临、陶咏志、王珏、万磊、潘三明、党铄等,他们为译稿的具体修订提出了许多中肯和宝贵的意见,在此表示感谢!此外,李积祥、李海军、李丹、杨宇、刘继超、许方敏、顾仁涛等同事和朋友参与了部分图表和文字的翻译工作,一并表示谢意!

由于译者水平有限,加之时间仓促,书中疏漏和错误之处在所难免,敬请广大读者和同行专家批评指正。

译者于北京

2008年1月

前 言

又是一本关于 UMTS 的书籍吗？不完全是！

我们的主要目的是希望读者知其然，也知其所以然，鼓励读者去弄清为什么 UMTS 无线接入网络会是这种情况，而不会是那种情况；UMTS 网络中哪些参数是强烈相关联的，而哪些参数又不是相关联的；如果参数相关，那么它们之间的解析关系是怎样的？因此，我们除了在逐个讲解案例时会类似于市面上大多数的相关书籍一样解释系统的性能之外，更多的是让读者掌握更通用、更普遍的数学工具，这样有利于读者理解、分析，更重要的是优化复杂系统的性能及它们之间的关系。

书名中虽然只多了“自动”一词，但带来了巨大的变化：本书涵盖的范围将会与其他 UMTS 书籍大不相同，本书将会给成千上万的网络优化工程师的日常工作，以及每个以这种或那种方式使用无线语音或者无线数据业务的人们带来改变！

当第三代 (3G) 移动通信标准 UMTS 在学术界似乎已成为“老生常谈”的研究时，越来越多的人加入到理解、部署和完善这个极其复杂的无线通信系统的行列中。他们只是才刚刚领会到，UMTS 不同于第二代 (2G) 移动通信系统 GSM，它在通信的所有层上都是非常灵活的，可以提供大量的业务。然而，他们也渐渐意识到，这种灵活性不是没有代价的，系统的复杂性更高，熟悉系统需要的时间更长，收回投资的风险更大。

您是否知道，在一个设计存在问题的 UMTS 网络中，英国首都伦敦的一个发生故障的 3G 终端可能影响到英国苏格兰首府爱丁堡的一条通信链路？您是否知道，导频发射功率可以确定每个小区的覆盖范围，如果发生 3dB 的规划错误，那么可能会浪费移动运营商成百万的英镑？或者换言之，为什么爱丁堡 3G 业务的销售人员的薪水与伦敦的发射功率有关？如果您不理解这些，那么本书将会告诉您为什么 UMTS 网络中的所有参数都具有很强的动态性，并且彼此相关。如果您理解这些，那么您就会明白优化这些系统是至关重要，而且是不可避免的。

从一开始，优化就是人类社会的文明——车轮是典型的例子，经过反复试验，最终成为大家现在所看到的圆形。相反地，由于 UMTS 网络中，大量的参数彼此相关联，因此通过反复试验的优化明显不可取。只有早期的 UMTS 测试试验和初期的网络建设才是通过手动调整优化的，主要是利用 2G 网络优化的经验。目前部署和运营的 UMTS 网络，部分是利用软件优化的，对于一些给定的条件，

可以产生比较满意的效果。

“诀窍”也就在此！输入条件会随时发生变化，例如伦敦市中心的终端密度会因为工作高峰时间随时变化。UMTS 的本质特征就是高度的动态性，最佳的无线设计将要求大量的参数可以频繁和连续地进行重新配置，但是如果网络规模较大，处理能力有限，数值优化程序的汇聚时间很长，则事情明显行不通。在 UMTS 基站和网络骨干中嵌入自动优化程序，是网络优化自然发展的方向。

成功的无线网络优化，不论是自动还是手动，首先必须有一个良好的网络规划，这又依赖于精确的网络建模。本书将会讨论 UMTS 无线网络 3 个方面的问题，也就是建模、规划和优化。书中将会以较深的理论深度探讨这些问题，便于读者深刻理解 UMTS 网络的行为，更为重要的是，将介绍的理论抽象到基于 CDMA 技术的 3G 网络以上的高度。本书中大量介绍了来自第一个成功商用 UMTS 网络的实际经验，不仅巩固理论分析，也可以丰富读者对 3G 网络设计的理解。

建模部分。书中从理论和实践两个角度讨论了各个层次的建模，涵盖了对整个 3G 网络规划过程有着重要影响的各个方面：UMTS 无线网络及其行为的简化模型和复杂模型，地理数据建模以及专注于无线信道宽带特性的传播建模，所有的建模都基于实际部署的 UMTS 无线网络单元。本书也包含有关投资业务建模的讨论。模型是开发网络规划方法和高级自动网络设计程序的基础。

规划部分。书中讨论了从业务规划开始的各个规划阶段，涵盖以下技术问题：网络的覆盖/容量估算，业务流对无线网络单元和非无线网络单元所需数量的影响，采用计算机辅助设计的详细网络规划以及需要考虑的各个方面，例如网络设施共享、边界处的协调等。

优化部分。优化是指运营商通过良好的投资商业规划和网络参数与网络设施的最佳调整，来实现以最低的成本获得最大的利润。该部分中，讨论了自动优化过程的难点和目标，代价函数的恰当选择以及优化算法和实现时的计算复杂度等问题。RRM 参数的自动网络调整是最高层次的优化活动，对于修正网络运营来说日益重要。

本书中，规划和优化还包括 UTRAN 传输设施方面，通常网络运营商在传输方面花费了大量投入。需要有效规划网络的传输设施，但人们通常会忽视这个方面，因此有必要引起重视。最后，第 17 章将会专门讨论 UTRAN 传输网络规划和优化。

本书注重理论方法和实践案例的结合，全面、系统地讨论了 UMTS 网络的建模、规划和优化，适合于从大学学生到专业的网络工程师各个层次的读者阅读。参与本书撰写的人员来自学术界、工业界以及各大型和小型电信公司，从而保证本书涵盖了 UMTS 无线网络调整有关的各个重要方面，广度和深度适中。建议读者最好是按照章节，从头到尾地阅读本书。然而，由于我们有意让各个章节之间

的内容适当重叠，因此读者也可以独立地阅读本书的各个章节。

欢迎读者访问本书的网站：<http://www.zrt.pwr.wroc.pl/umts-optimisation>，那里有本书中全部的术语、缩写和变量以及图形和一些优化实例。

网站上也有论坛，来自世界各地的建模、规划和优化的专家将与您共同分享他们的各种想法和经验。

我们将本书献给那些我们坚信将会洞悉当前系统设计中存在的问题，并在未来的无线通信系统设计中必会引入新知识的学生；献给那些我们希望会理解网络参数之间的相关性，并且在实现自动解决方案中应用这些知识的网络设计人员和优化人员；献给那些相信在不久的将来可以有效地运营这些网络的管理者和CEO。

Maciej J. Nawrocki 博士

Mischa Dohler 博士

A. Hamid Aghvami 教授

致 谢

作为本书的编著者，我们首先向参与本书编写的全体合作者表达诚挚的谢意！他们知识渊博，没有他们的辛勤参与，本书不可能顺利完稿！他们丰富的专业知识以及投入的大量时间和精力，有效地保证了本书的高质量以及按时完稿。我们万分感谢他们在本书各个章节作出的卓越贡献！

感谢 Wiley 大学的 Sarah Hinton，他最先倡议撰写本书，并坚信一定会取得成功。另外，也感谢 Wiley 大学的 Olivia Underhill 和 Mark Hammond，他们在本书的准备和编写阶段不断地给予了我们支持、信任和耐心！

也非常感谢本书所有匿名和署名的审稿人员，他们为本书的完善提出了大量的建议。衷心感谢以下人员为本书提出的建议：以色列 Schema 有限公司的 Michael Livschitz、英国摩托罗拉的 Jose Gil、波兰 Polska Telefonía Cyfrowa sp.z o.o. 的 Zbigniew Górski、波兰 DataX sp.z o.o. 的 Krystian Sroka、波兰 Telekomunikacja Polska S.A. 的 Maciej Zengel、以色列独立顾问 Amir Dan、德国 Braunschweig 技术大学的 Thomas Kürner 和 Andreas Hecker、伦敦大学国王学院的 Theodora Karveli 和 Seyed Ali Ghorashi。我们衷心地感谢他们对本书的出版所给予的支持和帮助！

特别感谢众多同行与我们一起热烈讨论 UMTS 网络自动优化相关问题，包括伦敦大学国王学院、Wroclaw 技术大学以及法国电信研究院和英国移动虚拟卓越中心的同事。

当然，也感谢我们所在的大学和公司，Wroclaw 技术大学、伦敦大学国王学院以及法国电信研究院为我们顺利撰写本书提供了大量的时间和资源！Maciej Nawrocki 感谢两位研究和学术上的导师 Tadeusz Wieckowski 教授和 Daniel J. Bem 教授，也感谢 Piotr Kocyan 在全书早期的框架安排中给予的帮助！Mischa Dohler 对其妻子 Gemma 致以无限的谢意；也感谢 Tech/Idea、法国电信研究院、Grenoble 的同事为其创建了极好的工作环境，特别感谢法国电信研究院和 Grenoble 的 Marilyn Arndt 和 Dominique Barthel 给予了他充分的自由。

感谢以色列 Schema 有限公司为本书的案例分折提供优化工具。特别感谢 Tomasz “Yankes” Ptawski 所做的卓越翻译和语言校正工作，也感谢 Ian Groves 教授为本书部分章节所做的审稿工作。

最后，我们无限感激我们的家庭在我们撰写本书期间所给予的理解和支持！

作 者

术 语 表

2D	2 Dimensional	2 维
2G	2nd Generation	第二代 (移动通信)
3D	3 Dimensional	3 维
3G	3rd Generation	第三代 (移动通信)
3GPP	3rd Generation Partnership Project	第三代伙伴计划
3GPP2	3rd Generation Partnership Project 2	第三代伙伴计划 2
3GPPiP	3rd Generation Partnership Project For Internet Protocol	网际协议第三代伙伴计划
AAL	Atm Adaption Layer	ATM 适配层
ABR	Available Bit Rate	可用比特速率
AC	Admission Control	接入控制
ACF	Auto-Correlation Function	自相关函数
ACIR	Adjacent Channel Interference Ratio	邻信道干扰比
ACLR	Adjacent Channel Leakage Ratio	邻信道泄漏比
ACP	Adjacent Channel Protection	邻信道保护
ACS	Adjacent Channel Selectivity	邻信道选择性
ADC	Analog-to-Digital Converter	模/数转换器
ADSL	Asymeric Digital Subscriber Line	非对称数字用户线路
AES	Advance Encryption Standard	高级加密标准
AFP	Automatic Frequency Planning	自动频率规划
AICH	Acquisition Indictor Channel	接入指示信道
AIS	Alarm Indication Signal	告警指示信号
AM	Amplitude Modulation	幅度调制

AMC	Adaptive Modulation And Coding	自适应调制和编码
AMPS	American Mobile Phone System	美国移动电话系统
ANN	Artificial Neural Networks	人工神经网络
ANSI	American National Standards Institute	美国国家标准协会
AoA	Angle of Arrival	到达角
ARPU	Average Revenue Per User	平均每用户收入
ARQ	Automatic Repeat Request	自动重发请求
ASP	Application Service Provider	应用服务提供商
ATL	Above The Line	线上
ATM	Asynchronous Transfer Mode	异步传递模式
AWGN	Additive White Gaussian Noise	加性高斯白噪声
AXC	ATM Cross Connect	ATM 交叉连接
BCH	Broadcast Channel	广播信道
BER	Bit Error Rate	误比特率
BGAN	Broadband Global Area Network	全球宽带网
BGP-4	Border Gateway Protocol-4	边界网关协议 4
BH	Busy Hour	忙时
BiCG	Bi-Conjugate Gradient	双共轭梯度
BiCGSTAB	Bi-Conjugate Gradient Stabilised	稳定的双共轭梯度
BIM	Broadcast Interface Module	广播接口模块
BLER	Block Error Rate	误块率
BS	Base Station	基站
BSC	Base Station Controller	基站控制器
BTL	Below The Line	线下
BTS	Base Transceiver Station	基站收发器
CAC	Call Admission Control	呼叫接入控制

CAD	Computer Aided Design	计算机辅助设计
CAPEX	Capital Expenditure	建设成本
CBC	Cipher Block Chaining	密码块链接
CBR	Constant Bit Rate	恒定比特速率
CC	Cross Connect	交叉连接
CC	Continuity Check	连续性检查
CCCHs	Common Control Channels	公共控制信道
CCIR	International Radio Consultative Committee	国际无线电咨询委员会
CCPCH	Common Control Physical Channels	公共控制物理信道
CCS	Central Controller Station	中心控制站
CCS7	Common Channel Signalling System 7	7号公共信道信令系统
CDMA	Code Division Multiple Access	码分多址
CDV	Cell Delay Variation	信元时延抖动
CE	Channel Element	信道单元
CEPT	European Conference Of Postal And Telecommunications	欧洲邮电行政会议
CER	Cell Error Rate	误信元率
CES	Circuit Emulation Services	电路仿真业务
CGS	Conjugate Gradient Square	共轭梯度二次方
CIR (C/I)	Carrier-To-Interference	载干比
CL	Cone Launching	锥体发射
CLP	Cell Loss Priority	信元丢失优先级
CLR	Cell Loss Rate	信元丢失率
CMR	Cell Misinsertion Rate	信元误插率
CN	Core Network	核心网
C-NBAP	Common Node B Application Protocol	公共 Node B 应用协议

CPE	Customer Premises Equipment	用户驻地设备
CPICH	Common Pilot Channel	公共导频信道
CPM	Conference Preparatory Meeting	大会筹备会议
CPS	Common Part Sublayer	公共部分子层
CRC	Cyclic Redundancy Check	循环冗余校验
CRS	Central Radio Station	中心无线站
CS	Convergence Sublayer	会聚子层
CS	Central Station	中心站
CS	Circuit Switched	电路交换
CSU	Channel Service Unit	信道服务单元
CTA	Cordless Terminal Adapter	无绳终端适配器
CTD	Cell Transfer Delay	信元传输时延
CWTS	China Wireless Telecommunications Standard	中国无线通信标准
DAMA	Demand Assigned Multiple Access	按需分配多址
DBS	Direct Broadcast Satellite	直接广播卫星
DDP	Delivery Duty Paid	完税后交货
DDU	Delivery Duty Unpaid	未完税交货
DECT	Digital Enhanced Cordless Telecommunications	数字增强无线通信
DEM	Digital Elevation Models	数字高程模型
DiffServ	Differentiated Services	差分服务
DL	Downlink	下行链路
DLCI	Data Link Connection Identifier	数据链路连接标识
D-NBAP	Dedicated NodeB Application Protocol	专用 Node B 应用协议
DPCCH	Dedicated Physical Control Channel	专用物理控制信道
DPCH	Dedicated Physical Channel	专用物理信道
DPDCH	Dedicated Physical Data Channel	专用物理数据信道

DSS	Digital Data Service	数字数据业务
DTX	Discontinuous Transmission	非连续发射
DVB	Digital Video Broadcasting	数字视频广播
DVMRP	Distance Vector Multicast Routing Protocol	距离矢量多播路由协议
EA	Evolutionary Algorithm	演化算法
EBIDTA	Earnings Before Interest, Taxes, Depreciation And Amortisation	获息、纳税、贬值和 折扣前收益
ECC	Electronic Communications Committee	电子通信委员会
ECC PT1	ECC Project Team 1	ECC 工程小组 1
ECPs	European Common Proposals	欧洲共同提案
ECTRA	European Committee For Telecommunications Regulatory Affairs	欧洲电信事务监管委员会
E-DCH	Enhanced Dedicated Channel	增强型专用信道
EIRP	Equivalent Isotropic Radiated Power	等效全向辐射功率
EM	Electro-Magnetic	电磁
EMC	Electro-Magnetic Compatibility	电磁兼容
ERC	European Radiocommunication Committee	欧洲无线通信委员会
ERC TG1	Erc Task Group 1	ERC 任务组 1
ERO	European Radiocommunications Office	欧洲无线通信局
ERP	Effective Radiated Power	有效辐射功率
ES	Evolution Strategies	演进策略
ESA	European Space Agency	欧洲太空署
ETSI	European Telecommunication Standard Institute	欧洲电信标准协会
FACH	Forward Access Channel	前向接入信道
FCS	Fast Cell Selection	快速信元选择
FDD	Frequency Division Duplex	频分双工
FDMA	Frequency Division Multiple Access	频分多址

FEC	Forward Error Coding	前向纠错码
FER	Frame Erasure Rate	帧擦除率
FH	Frequency Hopping	跳频
FIR	Finite Impulse Response	有限冲激响应
FIS	Fuzzy Inference Systems	模糊干扰系统
FLC	Fuzzy Logic Controllers	模糊逻辑控制器
FPLMTS	Future Public Land Mobile Telecommunications Systems	未来公共陆地移动通信系统
FS	Fixed Service	固定业务
FWA	Fixed Wireless Access	固定无线接入
GA	Genetic Algorithm	遗传算法
GDP	Gross Domestic Product	国民生产总值
GEO	Geosynchronous Orbit	地球同步轨道
GFC	Generic Flow Control	通用流控制
GGSN	Gateway Gprs Serving Node	网关 GPRS 服务节点
GIS	Geographical Information System	地理信息系统
GMLC	Gateway Mobile Location Center	网关移动位置中心
GMRES	Generalised Minimum Residual	广义极小残余
GO	Geometrical Optics	几何光学
GoS	Grade of Service	业务等级
GPRS	General Packet Radio Service	通用分组无线业务
GSM	Global Standard For Mobiles	全球移动标准
GTD	Geometrical Theory Of Diffraction	几何衍射理论
HAP	High Altitude Platform	高纬度平台
HARQ	Hybrid Automatic Repeat Request	混合自动重发请求
HCR	High Chip Rate	高码片速率