

This PDF is provided by the International Telecommunication Union (ITU) Library & Archives Service from an officially produced electronic file.

Ce PDF a été élaboré par le Service de la bibliothèque et des archives de l'Union internationale des télécommunications (UIT) à partir d'une publication officielle sous forme électronique.

Este documento PDF lo facilita el Servicio de Biblioteca y Archivos de la Unión Internacional de Telecomunicaciones (UIT) a partir de un archivo electrónico producido oficialmente.

جرى إلكتروني ملف من مأخوذة وهي والمحفوظات، المكتبة قسم ، (ITU) للاتصالات الدولي الاتحاد من مقدمة PDF بنسق النسخة هذه رسمياً إعداده.

本PDF版本由国际电信联盟（ITU）图书馆和档案服务室提供。来源为正式出版的电子文件。

Настоящий файл в формате PDF предоставлен библиотечно-архивной службой Международного союза электросвязи (МСЭ) на основе официально созданного электронного файла.

© International Telecommunication Union

ITU News
MAGAZINE

共享网络，推动增长



2017年/第6期

LS telcom
Smart Spectrum Solutions



LS telcom Training Academy – Training, Seminars & Best Practice Education

Global Spectrum Experience

Smart Spectrum Solutions

Systems solutions and expertise in spectrum management, spectrum monitoring and radio network planning and engineering.

共享网络，推动增长

国际电联秘书长，赵厚麟



在信息通信技术（ICT）行业发生重大变革的时代，基础设施和服务的共享正变得比以往任何时候都更加重要。

越来越多企业在共享网络，以降低成本、保持利润空间并聚焦于创新性服务来满足不断变化的客户需求。这种变化需要全新的协作。传统移动网络运营商正越来越多地与移动虚拟网络运营商和提供商（MVNO/ES）、铁塔公司、互联网企业等越来越多各种不同行业和公共部门的参与者开展合作。

通信基础设施共享的发展促进了下一代网络更为有效的部署。铁塔及其他无源设备的共享也转化为知识和最佳实践的共享。

“越来越多企业在共享网络，以降低成本、保持利润空间并聚焦于创新性服务来满足不断变化的客户需求。”

在本期《国际电联新闻》杂志中，您将会读到《铁塔公司（“towercos”）的崛起》一文，这些公司已拥有全世界430万个可投资铁塔和天台站址的三分之二，展示了特殊专业技能如何能够将无源基础设施从贬值资产转化为潜在的经常性收入来源。2017年，全球最大的铁塔公司中的两家—美国铁塔和中国铁塔成为国际电联成员，这反映出基础设施共享领域环境的不断变化和对市场参与各方共同合作的需求。

此外，还有几个国家的监管机构提供了如何通过基础设施共享促进竞争、提升规模经济，进而加快数字经济发展的重要见解。

(目录)

共享网络，推动增长

(刊首语)

1 共享网络，推动增长
国际电联秘书长，赵厚麟

(为实现发展而进行基础设施共享)

4 电信基础设施共享概览

5 南部非洲发展共同体（SADC）国家内部的ICT和广播基础设施共享指南

6 呼吁在非洲进行基础设施共享
Funke Opeke
MainOne首席执行官

(监管的观点)

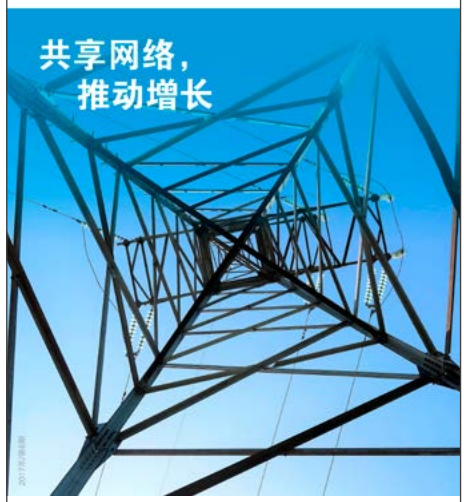
9 巴西的电信基础设施共享监管政策
Juarez Quadros先生
巴西ANATEL认证主席

12 平衡基础设施共享 — 丹麦的经验
Morten Bæk先生
丹麦能源署（Danish Energy Agency）总监

16 印度在无源网络基础设施分享方面的经验
R.S. Sharma
印度电信管理局（TRAI）主席

19 支持科威特的基础设施共享
Salim Muthib Al-Ozainah
科威特通信和信息技术监管局（CITRA）
总裁兼首席执行官

ITU News MAGAZINE



封面图片： Shutterstock

itunews.itu.int
每年6期

版权：©国际电联2017年

责任编辑：Matthew Clark
美术编辑：Christine Vanoli
编辑助理：Angela Smith

编辑部/广告咨询
电话：+41 22 730 5234/6303
传真：+41 22 730 5935
电子邮件：itunews@itu.int

邮政地址：
International Telecommunication Union
Place des Nations
CH–1211 Geneva 20（Switzerland）

免责声明：
本出版物中所表达的意见为作者意见，与国际电联无关。本出版物中所采用的名称和材料的表述（包括地图）并不代表国际电联对于任何国家、领土、城市或地区的法律地位、或其边境或边界的划定的任何意见。对于任何具体公司或某些产品而非其它类似公司或产品的提及，并不表示国际电联赞同或推荐这些公司或这些产品，而非其它未提及的公司或产品。

除特别注明外，所有图片均来自国际电联。

目录

23 西班牙的基础设施共享与网络竞争 — 网络竞争监管

José María Marín Quemada

西班牙国家市场与竞争监管委员会（CNMC）主席

铁塔公司 — 一个正在增长的市场

27 独立的铁塔公司开启基础设施共享时代

Kieron Osmotherly

TowerXchange创始人兼首席执行官

34 网络和连接：共享改善人民生活

Tobias Martínez

Cellnex电信公司（Cellnex Telecom）首席执行官

识别未来趋势

37 共享移动基础设施的五大趋势

Jennifer D. Bosavage



电信基础设施共享概览

2种主要类型

无源共享
诸如基站、铁塔、电杆、管道、发射箱、机柜、设备室、电源、高压交流电（HVAC）、安全等非电子基础设施的共享。

有源共享
接入或者核心网络中的有源（即：电子）基础设施共享，例如：频谱、交换机和天线。

5个方面

技术
例如：2G、3G、4G、WiFi、xDSL、DOCSIS等。

地理
地理方面涉及共享发生在国家的具体地点。

架构
架构方面定义共享的（无源和有源）资产及相关的活动。

合作方
一项共享协议的潜在合作方包括诸如移动和固定网络运营商等。

来源
共享基础设施的来源可能包括单边、双边机构或合资企业。

几项主要优势

- 参与合作方的基本建设费用（CapEx）和运营费用（OpEx）的净减少。
- 新的/增强型服务。
- 在地理方面更快推广。
- 提高了服务质量。
- 更低的价格。
- 政府税收收入增加。

潜在的风险

对于共享相关方而言

- 合作方之间的冲突。
- 技术不兼容。
- 端到端客户体验管理失败。

对于监管机构/竞争主管机构而言

- 延迟
- 价格高昂
- 争议。

来源：南部非洲发展共同体（SADC）信息通信技术（ICT）和广播基础设施共享指南

南部非洲发展共同体（SADC）国家内部的ICT和广播基础设施共享指南



允许以下方面的区域协调一致：

- 实现有利于基础设施共享的有利政策和监管框架。
- 确定适合SADC基础设施共享的现有平台（传输和贡献网络）。
- 促进接入网络的竞争并提供积极的环境影响。
- 为服务水平低下的地区的服务推广提供积极的激励措施。
- 改善服务质量，尤其是农村地区的服务质量。
- 确保对信息通信技术（ICT）批发和零售以及广播服务价格产生积极的影响。

下载您的指南 点击此处

国际电联世界电信发展大会（WTDC）非洲区域性举措2旨在加强和协调非洲电信/信息通信技术市场一体化的政策和监管框架。

作为该举措的一部分，南部非洲通信监管机构协会（CRASA）与国际电联一道，启动一个项目来制订这些指南。



Shutterstock

呼吁在非洲进行基础设施共享

Funke Opeke

MainOne首席执行官



> “如果非洲的运营商想要生存，就必须进行网络共享。”
>
> Funke Opeke

自2009年以来，撒哈拉沙漠以南的非洲地区完成了7个海底电缆系统的建设并实现了预期40+Tbps的综合生产能力，这转变了非洲沿海地区带宽的可用性。大多数非洲国家现在已经以某种形式的光纤连接至一个或多个海底电缆着陆站。与此同时，竞争导致超过80%的每兆比特每秒批发价格受到冲击。这些都是重要的收益。

然而，非洲拥有如此低的带宽普及率还是让人震惊。与其他大洲相比，非洲的互联网普及率全世界最低，仅有29%，而西欧为84%、中东为60%、北美为88%。

同时，非洲主要的城市获得大部分电信公司的投资，而发展中的区域却被这些电信公司忽视，因为他们的市场没有前景。

为了解决这些问题，越来越清楚的是：信息通信技术（ICT）参与者应增强合作来共享网络基础设施和服务。确实，随着利润率持续下降，每用户的平均收入每年都在下降，并且免费增值业务逐渐渗透，如果非洲的运营商想要生存，他们必须进行网络共享。

合作的成果

业内人士表示：非洲的电信公司可以通过整合资源和减少个体基础设施需求，节约15%至30%整体成本，并将资本支出降低到60%。这也将缩短投资回收期并确保新技术的更快部署。

网络基础设施和服务方面的协作已经在全球范围内被证明是一种有效模式。同样地，非洲的公司也应考虑开放自己的网络来获取新的收入，即使这意味着他们只能得到“更小的份额”。

这是许多非洲国家需要经历的开放性步骤，因为在最发达的市场中，我们看到了基础设施共享以及一系列非传统参与者与大型运营商合作提供更好的服务，不止从连接，更从其他方面改善人民生活。

以无现金银行业务为例：我们很惊讶地看到从现金银行业务到无现金银行业务的重大转变。而这与银行业监管部门很大程度上的协作与合理的促进是分不开的。这可能是非洲的电信监管部门可以借鉴的一种模式。

尼日利亚的基础设施共享

幸运的是，非洲找到了解决大多数问题的方法，并且已经实践了一些方法。

非洲大陆已经拥有众多的地面光纤运营商，包括移动网络运营商（MNO）、互联网服务提供商（ISP）和宽带批发商，他们已经在网络基础设施方面进行了大量投资。据国际电信联盟（ITU）统计，截至2016年7月，仅在尼日利亚，这种投资就已经达到了680亿美元。

然而，这些投资并不足以弥补尼日利亚的基础设施短缺。现有的大多数地面光纤集中在拉各斯、阿布贾和其他几个城市，他们之间通过主要的高速公路进行连接。这使得发展出现了不平衡。

此外，跨市场的基础设施共享是有限的，主要出现在服务于相同高流量区域的不同公司运营的光纤传输网络中。许多尼日利亚人，尤其是偏远地区的尼日利亚人，必须依靠诸如卫星和微波等的其他技术进入移动基站，而这些服务价格却很昂贵。

只有少数运营商真正地开放接入，现在的担心是：那些非洲市场的批发和零售市场的参与者正在利用他们的优势挤榨小型参与者的利润（也是他们的客户），这些方法包括：掠夺性的定价，拒绝在某些路径上提供批发容量，拒绝提供高容量的波长、暗光纤接入，或者接入管道服务。由尼日利亚的监管部门—尼日利亚通信委员会（NCC）进行的“2013年度优势确定研究”证实了这种担忧，其中指出：尼日利亚最大的两家电信公司在传输服务方面占据主导地位，他们联合控制了62%的国家地面传输基础设施。

因此，非洲已经具备构建网络所需的能力，但是改善的接入能力需要重新定位未来建设新型网络的地点和方式。

一览非洲的铁塔公司

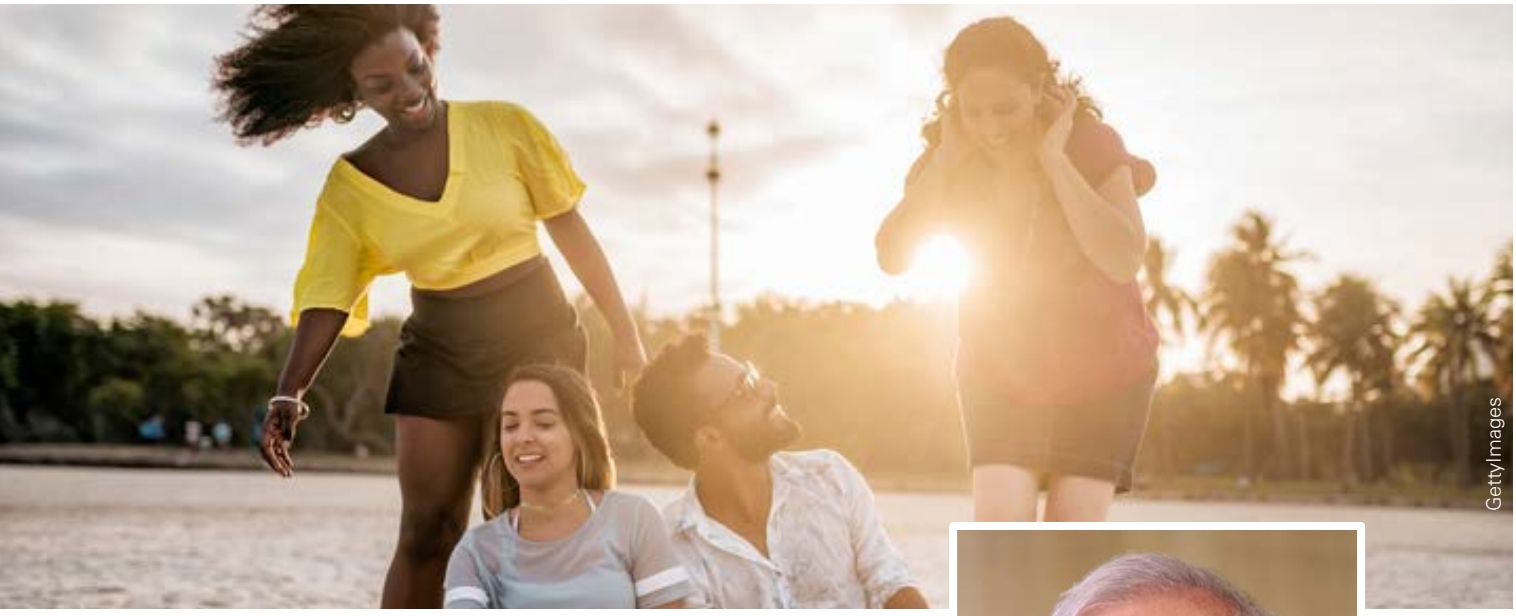
在发达市场中，监管部门已经尝试解决由基础设施被一个或多个主要运营商通过结构性分离所控制而出现的“瓶颈”所造成的障碍。在英国，电信运营商OpenReach保证其他的运营商都能在服务提供方面与现在的英国电信（BT）竞争。

然而，在非洲，结构性分离只在移动网络运营商（MNO）将铁塔卖给铁塔公司的销售业务中实现。从2010年起，撒哈拉以南的非洲地区的移动网络运营商总共完成了28笔交易，将近4万个塔出售给了独立的铁塔公司。在过去的几年中，HIS已经获得了尼日利亚MTN、Airtel和9Mobile等的大部分铁塔。

作为基础设施公司的MainOne在拉各斯的地位

铁塔公司的示例验证了尼日利亚通信委员会采用的光纤基础设施公司提供共享光纤连接服务的模式。MainOne是尼日利亚基础设施投资方面的领先公司，拥有每秒可达19.2 TB的海底电缆，是拉各斯地区的光纤基础设施公司许可证持有者。然而，缺乏有效的国家性、区域性以及最后一公里的分配基础设施为其现在提供服务的8个国家采用更低成本、更广泛的网络造成了障碍。

该公司一直是尼日利亚宽带政策和开放接入国家骨干网络的主要支持者，并致力于填补重要的基础设施空白，为撒哈拉以南非洲最大的超级城市提供宽带服务。



巴西的电信基础设施共享监管政策

Juarez Quadros先生

巴西ANATEL认证主席



电信基础设施共享对监管而言至关重要。鉴于能用于提供服务的资源是有限的，无论是无源还是有源的基础设施，基础设施的共享是推动市场参与者竞争、为消费者提供合理的投资价值和公平价格的关键因素。

巴西作为一个以陆地为主的国家，推动基础设施的竞争是可行的。所有的公共政策，旨在促进电信在国内的发展，在制定相关政策时将这点纳入考虑十分重要。

> “鉴于RAN共享促进了该领域的发展，RAN共享越来越多地被使用。”
>
> Juarez Quadros

备受关注的基础设施共享政策

惠及共享基础设施和网络的公共政策中，以下几点备受关注：

- 《公共交换电话网普遍化目标总体规划（PGMU）》的法规，提升了固定电话业务的接入，随后以普及和平等的方式为全国大部分居民提供了宽带业务。正因为如此，利用电线杆来提供这项服务是必要的。

- “个人移动业务射频”招标文件要求有兴趣购买射频段的竞标者不仅仅购买能产生经济效益的区段，而应将购买范围扩大到巴西各地，并义务涵盖巴西所有城市的服务。所以有必要为共享移动基站建立服务条款。

主要以国家电信局（Anatel）为代表的巴西联邦政府历来主张推动和创建促进基础设施共享的监管制度。

这个监管制度以《通用电信法》为基础，多年来将基础设施各个方面的具体规定纳入其中。

为电信业务提供任何有限设施的共享都是降低网络投资成本、增加业务价值、优化基础设施在不可重复时的分配和使用、保证遵守监管义务的一种方式。最终实现改善用户服务条件的目标。

通过对巴西基础设施的使用情况观察发现，诸如无线基站、无线接入网（RAN）、国内漫游、移动虚拟网络运营商（MVNO）、配电杆的等共享业务已全面启动。

在《天线法》（第13.116/2015号法令）颁布后，为支持电信网络的基础设施共享，巴西国家电信局（Anatel）对第274/2001号旧决议进行了修订，形成了第683/2017号新决议。新决议提出，除非技术上有合理的理由否定，否则在一定容量范围内的共享应是强制性的。此外，既定的条约预计做好对城市、历史、文化、旅游和景观遗产各个方面的保护。我们寻求的组建城市基础设施共享的方式是去掉不必要的冗余基础设施。

RAN共享的使用增加 — 有利于ICT部门的发展

鉴于无线接入网（RAN）共享促进了该领域的发展，能优化最稀缺的射频资源，所以它越来越多地被使用。射频共享是Anatel的频谱管理目标之一。

射频共享遵循《无线电频谱使用条例》和《无线电频率使用条件条例》规定，以保证在《巴西通用电信法（LGT）》约束下，实现技术上的可行性并符合公共利益和经济秩序，使资源得到有效、合理和充分的使用。

国内漫游是基础设施共享投标文件中规定预测的内容，为了让新加入的运营商同本地运营商能公平竞争且不会有经济上的资金劣势。让消费者可以从众多的运营商中挑选使用（不依赖于当地仅有的运营商），且不用受到地理限制。

随着第550/2010号决议批准的单行条例的颁布，SMP供应商通过移动虚拟网络运营商（MVNO）来推行个人移动业务（SMP）成为可能。此举允许市场中涌现更多的私营移动业务供应商，带来更多有关设备、条件和SMP用户关系的创新建议。大量存在的SMP供应商，可以优化该领域内的竞争，降低用户的最终成本。

配电杆的共享的联合条例

对电信服务供应商而言，配电杆的共享一直是该领域内的一个敏感问题，因为配电杆是支撑网络结构的必要基础设施，且区域内能源的分配也需要通过它，所以对于能源部门来说也是必不可少的。因此，Anatel和国家电力能源局（ANEEL）发布了三个联合条例 — 第001/1999号、第002/2001号和第004/2014号决议，主要用来解决跨部门关系、技术或商业方面的问题。

需要指出的是，由于配电杆是支持网络结构的必不可少的基础设施，电力经销商向电信服务供应商收取配电线路上每个附着点的费用直接影响着用户使用基础设施电信业务所需支付的费用。

这也是行业内常常争论的问题。制定公平合理的价格是十分重要的，让经销商获得合理的租金回报，让供应商不会为了使用这些基础设施而支付过高的费用，让参与其中的所有相关方不受损失。

因此，纵观巴西各类共享基础设施，都承担着各自的监管职责，有些共享需要强制，有些可以自主完成。无论如何，监管方旨在为所有利益攸关者谋取福利奠定必要的基础。

更重要的是，在行业内开展的竞争总是有益的，提高服务质量或降低行业的价格，最终都能让消费者受益。



Shutterstock



平衡基础设施共享 — 丹麦的经验

Morten Bæk先生

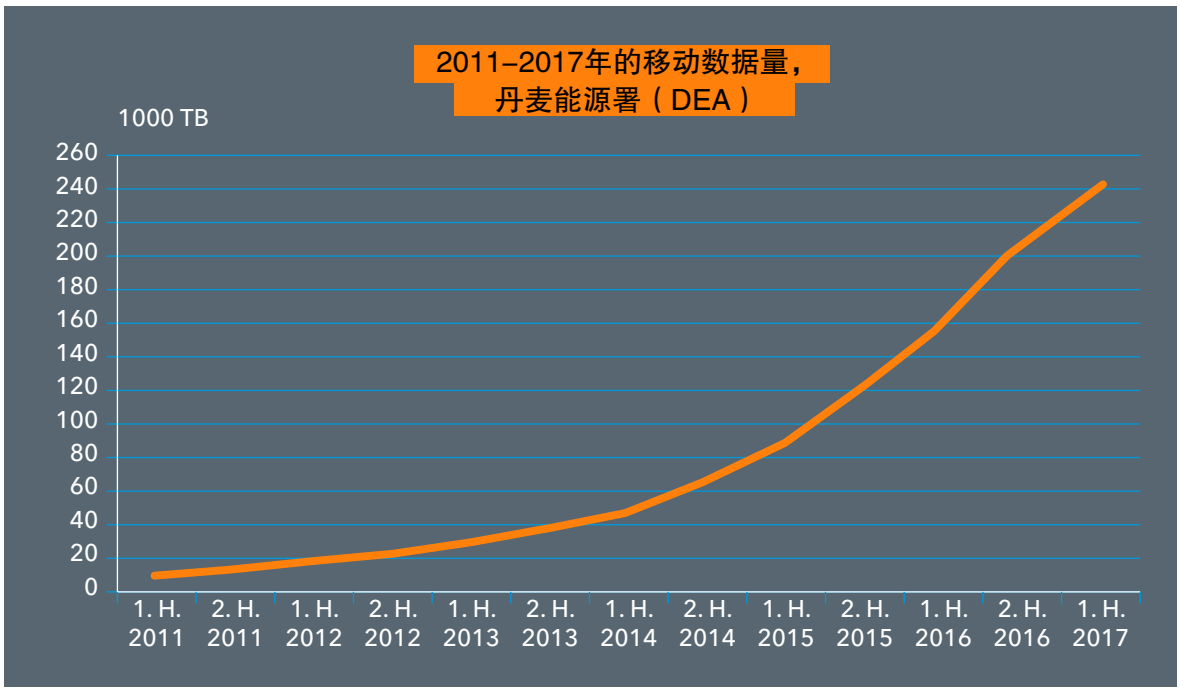
丹麦能源署
（Danish Energy Agency）总监

1999年，丹麦通过了关于电信铁塔搭建和共享的法案《丹麦法》。该法案的主要目标是保护环境免受天线塔和铁塔的视觉和物理冲击。鉴于公众越来越关注电磁辐射对健康的危害，2004年建成的公共天线数据库开始向公众公布移动天线的位置信息。

> “到目前为止，丹麦的经验表明其网络覆盖面有所扩大，价格有所降低，竞争也似乎没受到基础设施共享带来的消极影响。”
>
> Morten Bæk

对于移动运营商而言，天线塔和铁塔都是共享基础设施的关键要素。当移动网络高速扩张，变得更密集、覆盖范围更广、容量更大时，天线塔和铁塔被证明是能快速访问现有网点并节约成本的有效工具。尤其在2010年，4G进入丹麦市场，数据需求开始以每年60%的速度增长（见下图）。丹麦的运营商和公共机构都首选重新使用现有的基础设施，而不是对基础设施进行重复建设。针对分摊成本和共享设备制定的指导原则和标准合同，电信运营商自愿遵循，也要求监管机构最低限度参与其中。

多年来，为了给新天线塔和铁塔寻找最佳位置，负责发放施工许可证的地方当局与运营商进行了密切对话。一方面是为了改善覆盖面，另一方面是为了减少对环境的影响。丹麦法规对乡村风光景观及开放海岸线的严格保护仍然是运营商意欲展开网络全面覆盖的主要挑战。即便是“全国数字基础设施”这种得到社会公认的需求也遭遇了此挑战。自1999年《丹麦法》生效以来，公共监管部门一度强制征地，以确保移动覆盖集中在一个区域内。

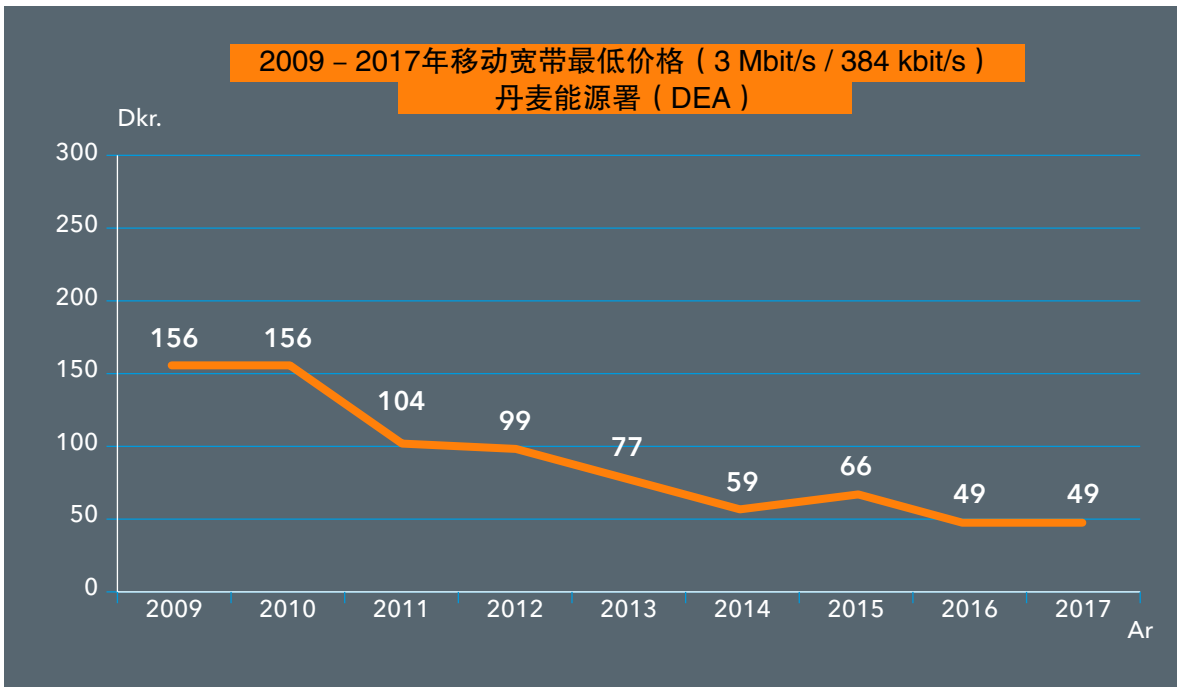


2012年，丹麦竞争管理局授予Telia和Telenor丹麦子公司之间无线电接入网络（RAN）共享协议（无线电接入网络）许可。条件包括，公司富余的铁塔和场地应共享给其他市场参与者。Telia和Telenor之间的网络共享协议大幅度节约了成本，并且建立起一个比之前两个独立网络覆盖范围和容量更大的通用网络。

欧洲和丹麦对电信部门的监管核心旨在确保在基础设施和服务水平方面的有效竞争。其中包括一些引发争议的问题：“为什么不选择修建一条通用的、具有成本效益的道路而是修建多条平行的高速公路？原理是什么？

或者为什么不建立一个共同的移动网络而是多家移动网络相互竞争？”答案很简单。没有基础设施的竞争都是无效的竞争。容量、速度和覆盖范围是影响消费者做选择的竞争参数，并赋予运营商投资所经营网络明确的动力。

有效的竞争需要网络运营商和拥有剩余基础设施的需求方之间的双向选择。基础设施共享可以降低成本，但也可能减少消费者的选择。到目前为止，丹麦的经验表明其网络覆盖面有所扩大，价格有所降低，竞争也似乎没受到基础设施共享带来的消极影响。



丹麦在共享地下基础设施方面的经验并不明朗。电缆工程的合作挖掘和协调在该领域已获得广泛认可。地方监管和运营商很大程度上希望共同承担新有线基础设施部署的成本。涉及现有基础设施如管道和导管的共享时，似乎因缺乏奖励机制，运营商更倾向对电缆进行全面控制，不愿意在其他运营商的地下无源基础设施（如管道和导管）里铺设电缆。这个观点让监管部门感到意外。通用规则表明，部署光缆的成本占城市挖掘成本的80%，农村挖掘成本的50%。

在2016年，针对现有无源基础设施的法律条文生效。截止到目前，对市场参与者尚无明显影响，丹麦能源署也没有收到任何申诉的需求。这表明迄今为止，该条文影响甚小。

丹麦的经验表明，网络覆盖面有所增加，价格持续下降，新基础设施的投资有序进行，也没有惨烈的竞争。要保持高效的竞争，基础设施的竞争是关键。

丹麦监管方式的一个基石是确保网络运营商之间有足够的选择和可供选择的剩余容量。对5G的预期投资以及天线和小型蜂窝的大规模部署变得越来越重要，关于“网络和基础网络设施共享的可接受程度”的问题接踵而至。潜在的成本节约一方面可以加速部署，为丹麦带来竞争优势。另一方面，从长远来看，这也可能阻碍网络运营商之间的持续竞争。



GettyImages

印度在无源网络基础设施分享方面的经验

R.S. Sharma

印度电信管理局（TRAI）主席



R.S.Sharma主席回答了我们有关印度电信基础设施分享方面的问题。如今，印度已成为最大的电信市场。

是什么使印度在2007年一跃成为首批允许无源网络基础设施分享的国家之一？

R.S. Sharma 1994年，印度的电话普及率仅为0.89。为了促进印度国内的电信服务增长，电信行业急需大量投资。

> “我们印度的经验表明，无源基础设施的分享可实现电信服务的加速增长和推广，特别是在发展中国家更是如此。”
>
> R.S. Sharma

同样重要的是效率问题。在行业开放吸引投资、提升效率进而推动电话普及率增长的前提下，印度的电信行业在1994年实现了开放性竞争。结果很是不错。

由于当时的电信部（DoT）和电信管理局（TRAI）采取了许多举措，电信服务业在经历了起初的平淡无奇之后，在新千年进入了增长的良性循环当中。

电信部在意识到建立电信基础设施需要密集的资本这一事实后，开始允许有牌照的电信服务提供商与其他有牌照的电信服务提供商分享无源基础设施。2000年，电信部加入新的一类服务提供商，称之为基础设施提供商类别 — I（简写为IP–I），即为有牌照的电信服务提供商提供暗光纤、通行权、导管空间和铁塔等无源基础设施的供应商。然而，一些有牌照的电信服务提供商分享铁塔的意愿最初却很低，因为他们认为，分享铁塔会造成很大的客户流失，而其他一些有牌照的电信服务提供商却能提供几乎相同的覆盖范围和服务质量（QoS）。在这一背景下，印度电信管理局在2006年收到印度政府的一份介绍书，以征求电信管理局关于如何保证移动服务提供商有效分享电信铁塔的建议。在进行了全面的咨询磋商流程过后，电信管理局在2007年向政府提出了建议。

以下是这些建议的显著特点：

- 鼓励有牌照的电信服务提供商在互相达成协议的基础上分享无源基础设施。
- 实现透明、合理和清晰的基础设施分享时间框架。
- 建立明确的促进重点领域基础设施分享的机制（有可能的话，限制建立铁塔）。
- 通过修改现有牌照中那些限制性条款来促进有源基础设施的分享。
- 开发农村和边远地区基础设施设立的资金支持机制。
- 鼓励在电力供应不稳定的区域使用非传统能源。

在以上的建议中，电信管理局特别指出“…现阶段无需强制无源基础设施分享。”2008年，电信部在收到电信管理局的建议之后，制定了有源基础设施分享的指导纲要，以及简化频率分配流程和提升普遍服务义务（USO）补贴资助方案范围的指导纲要。在这些指南开始实施后，电信服务提供商就开始愿意进行电信铁塔的分享了。

许多当时的电信服务提供商将它们的铁塔分成多个部分给不同的电信基础设施公司单独使用。其中一例是，一些电信服务提供商联合成立了一家关于基础设施分享的合资公司。

大众如何从更高速的连接性和更低廉的价格当中受益?

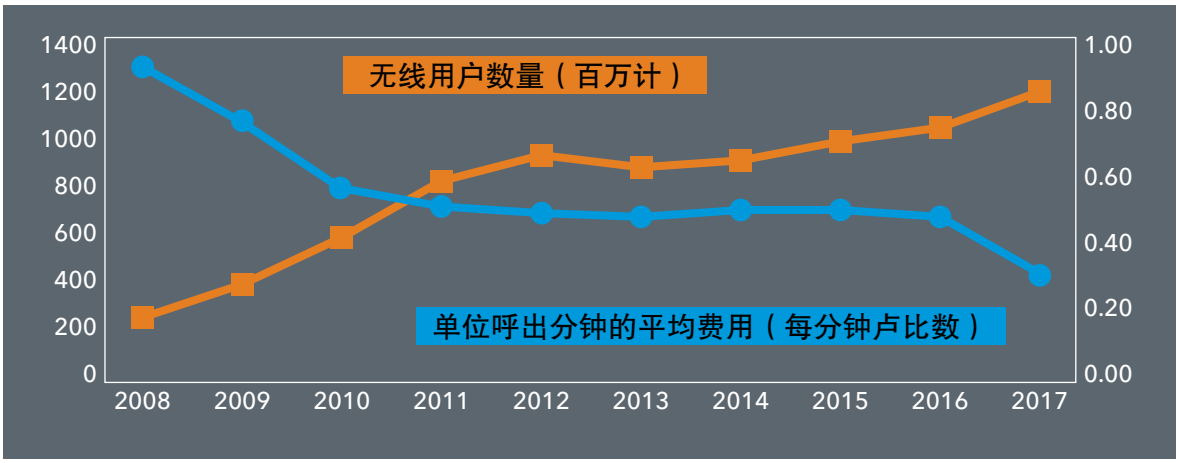
R.S. Sharma 无源网络基础设施分享的政策和监管推动力使得电信服务在城市和农村的推广和实现的步伐都有了明显的提升。据估计，若一个电信服务提供商与另一个电信服务提供商分享铁塔，则空间和能源成本可降低20%左右。而电信服务提供商似乎又将成本下降等益处转嫁给了消费者，这从消费者费用支出的下降趋势即可见一斑。降费使得电信服务在印度变得更加实惠。如今，电信服务已得到普及，无论是在喧闹的都市街道，还是国内的内陆村庄都可使用。2008年3月的移动电话普及率为22.78，而2017年3月，移动电话普及率已攀升到91.08。移动语音通话呼出的平均费率从2008年3月的每分钟0.92卢比降到2017年3月的每分钟0.31卢比（当前1美元=64.84卢比）。

下图描述的是2008年至2017年电信用户数量的增长情况和电信费率的降低情况。

尽管有许多因素促成了印度电信服务业的爆炸性增长，但无源基础设施分享在这一增长中无疑发挥了重要作用。

从印度过去10年的基础设施分享中您总结出怎样的经验?

R.S. Sharma 我们印度的经验表明，无源基础设施的分享可实现电信服务的加速增长和推广，特别是在发展中国家更是如此。还可以降低资本成本和网络的运营成本。政府和监管机构需发挥主动性设计可实现无源基础设施分享的框架，从而促进电信业的增长。





GettyImages

支持科威特的基础设施共享

Salim Muthib Al–Ozainah

科威特通信和信息技术监管局（CITRA）
总裁兼首席执行官



《国际电联新闻》就科威特的电信基础设施共享问题采访了CITRA总裁兼首席执行官Salim Muthib Al–Ozainah。

> “电信基础设施是数字经济的重要组成部分。”
>
> Salim Muthib Al-Ozainah

科威特电信监管局对电信基础设施共享持何种态度?

Salim Muthib Al-Ozainah 电信基础设施是数字经济的重要组成部分。强大的电信基础设施不再局限于语音和数据通信。它是越来越多行业服务交付链的重要一环。电信基础设施提供的过顶业务价值巨大，它正在成为用户体验中不可或缺的一部分。

运营商和监管局面临的挑战是，要在促进数字业务与确保运营商有利且有可持续性的投资电信基础设施发展之间保持微妙的平衡。

科威特通信和信息技术监管局（CITRA）将基础设施视为公用事业，将互联网视为数字经济的发展平台。CITRA认为，基础设施共享是实现这种平衡的基石之一，并且正在为固定通信和移动通信网络的基础设施共享提供支持。CITRA的法定权利包括允许使用其他授权运营商的电信设施或服务。

CITRA做法是，创造有益于激发自愿的、基于市场的共享条件，通过采取积极的激励措施，如降低移动站点许可证的执照费，鼓励将移动基础设施共享作为一个独立业务开展的持证公司进行移动基础设施共享，以此对其表示支持。

移动通信基础设施的共享是不断演进的，它会受到财政和其他措施的激励。随着竞争的日益激烈和价格的不断下降，移动运营商正面临着利润的压力，需要系统地改善成本构成。随着基础设施共享成为大幅持续地改善和降低网络成本的一种机制，运营商正在采取多种策略。

在固网方面，CITRA通过防止运营商利用其市场主导地位的互联条例规来解决基础设施共享问题。尽管固网基础设施共享的机制比较复杂，但CITRA认为，建立透明高效的无源网络基础设施共享的市场结构将有助于形成一个稳健、可持续的固网服务市场，而每个人都将从中受益。

您认为在基础设施共享方面存在哪些机遇和挑战?

Salim Muthib Al-Ozainah 近期的行业趋势显示，人们对网络共享的认知度和接受度都有所提升，寻求成本优化和技术更新的运营商现在都希望通过共享租用线路和微波链路来优化接入传输。

科威特拥有发达的移动服务市场，在全国渗透率和覆盖率方面都处于领先地位。CITRA认为，还有提升服务和降低成本的空间。例如，主动与运营商合作，在新区域规划业务推广，这有助于确保通过适当的通行权限和其他许可获取或促进回传流量所需的底层基础设施的建设。

作为电信监管局，CITRA的主要挑战是与其他国家机构合作推广其宽带议程。CITRA正在努力为各个政府部门制定一个协调统一的整体方案，将基础设施共享作为科威特宽带政策的一部分。

CITRA正在制定旨在促进跨部门基础设施共享的政策，以确保电信运营商能够获得为其他公共或私人目的而建立的现有及规划中的陆地通路，确保电信运营商能够不受限制地建设新的网络，扩展现有网络，或将现有内部公用网络上的多余容量商业化。

采用全面的电信基础设施方案，将有助于抵消可能会最终传递给终端用户的开发成本。例如，确保电信运营商能够获得为了其他目的而建设或规划（例如单一连通性的规划）的通路，而不是要求它们建设自己的通路，这样效率和经济性要高得多。

除了通信部（MoC）拥有的无源基础设施之外，据说其他部委和国有企业也拥有管道、光纤、铁塔和电线杆等容量过剩的设施，这些目前并没有与运营商共享。CITRA正在与其他政府机构合作，使运营商能够利用这些资产，以更低的成本更快地为客户带来新的服务，同时防止环境进一步恶化。

基础设施共享是否使通信覆盖更广了？

Salim Muthib Al-Ozainah 科威特开放移动通信市场的经验相当独特，因为其地势平坦，人口集中在相对较小的地区。

基础设施共享不仅使通信覆盖更广了，而且还增加了新的市场参与者，缩短了网络和服务推出的时间。在科威特的三家移动运营商中，共享移动站点基础设施占运营商站点的近30%。在固网方面，100%的互联网服务提供商都在使用共享的最后一英里接入基础设施来部署互联网服务。

固网基础设施目前是由通信部所有并运营，属于国有。我们正在努力实现国有资产的横向分拆，并加紧实现无源网络由一家中立的运营商独立拥有并运营的目标。



基础设施共享是否使价格下降了?

Salim Muthib Al-Ozainah 科威特的电信服务价格在阿拉伯国家地区是最低的。我们坚信，这部分是由于基础设施共享机制既受到了监管，又是由市场驱动的。科威特的移动和互联网服务价格也低于其他地区。这部分归功于通信部所拥有的基础设施的共享，这使运营商或电信服务的建设成本得以降低。

是否有监管机构不允许的基础设施共享类别? 如果有，为什么?

Salim Muthib Al-Ozainah CITRA将始终鼓励通过降低定价或提高服务质量和效率使电信服务最终用户受益的基础设施共享协议。CITRA不允许任何类型的基础设施共享协议直接或间接地影响竞争和获取负担得起的电信服务。



Shutterstock



西班牙的基础设施共享与网络竞争 — 网络竞争监管

José María Marín Quemada

西班牙国家市场与竞争监管委员会（CNMC）主席

在像电信这样的创新性部门中，不同运营商网络之间的竞争是促进有效投资并以具有竞争力的价格为用户提供创新的、质量更高的服务的推动力。负责对包括电信部门在内的多个部门进行监管和执行竞争法律的西班牙国家市场与竞争监管`委员会（*CNMC: Comisión Nacional de los Mercados y la Competencia*）正是这一方式的坚定支持者。

> “3项主要协议尤为突出，涉及共同投资、基础设施共享承诺和总共4家运营商的共同参与。”
>
> José María Marín Quemada

我们所实施的监管 — 在一些情况下强制实行基础设施共享—消除了瓶颈，为运营商提供了通向投资所需的途径。这样，运营商在部署其网络的同时亦能够在服务方面开展竞争。

自2009年起，具有极大市场支配力的运营商西班牙电信就被强制要求允许第三方接入其管道和线路（“MARCO 提供”）。同样，我们实施对称监管，要求所有运营商在毋须重复建设基础设施的楼宇中提供垂直基础设施接入。通过这种方式，运营商得以进入建筑工程中安装下一代网络—这一项开支可占到安装成本的75%。

对宽带批发市场的监管在2016年初进行了升级，采取了一种新的方式。具备强大市场支配力的运营商必须同时接受对其旧的铜线网络和新的光纤网络的监管，对于后者基于竞争性环境给予不同处理。

这就意味着，在光纤方面，西班牙电信在无论服务或者网络方面均未遭遇有效竞争的领域必须受到更大的约束：推出一项区域性业务（区域性NEBA（新宽带以太网业务）），以接入西班牙电信的光纤网络。在存在服务竞争但网络竞争却有限的地方，亦可实施虚拟非捆绑本地接入（本地NEBA 提供）。

最后，在下一代网络方面至少有三家运营商进行竞争的66个市镇（拥有西班牙35%的人口），只在铜线网络和土木建筑工程方面存在约束，在光纤网络方面则没有约束。

在移动通信方面，与频谱使用许可证相关的投资义务推动了在国内市场提供各自网络服务的4家运营商的发展。自2006年起，虚拟网络运营商亦受到接入约束，而在2017年当市场动态化目标实现之时该规定被取消。

下一代网络的广泛部署

这一模式取得了积极成果，尤其是在下一代网络的覆盖（包括移动和固定网络）方面。

2016年，94%的西班牙家庭至少能够使用4G技术接入一家运营商的网络。更具相关性的是基于平均移动运营商覆盖率的指标。该指标保持在86%家庭左右，反映出用户在选择上享有极大自由。这两个数字都接近欧盟的平均水平。

在固定网络方面，西班牙的家庭下一代接入（NGA）覆盖率维持在81%，高于欧盟平均水平（76%）。最重要的是，63%的家庭已经接入了光纤网络，主要是光纤到户（FTTH）。与24%接入光纤到驻地（FTTP，有时质量较低）的欧盟水平相比，西班牙提供了更好的服务。西班牙市场上的4家主要运营商正在部署FTTH网络，呈现强劲增长趋势，这意味着我们为发展数字社会提供了可靠保证。

2016年固定和移动下一代网络覆盖		
覆盖率（家庭%）	西班牙	欧盟
NGA覆盖	81%	76%
FTTP覆盖	63%	24%
4G（LTE）覆盖。被至少一家运营商覆盖的家庭	94%	96%
4G（LTE）覆盖。运营商平均水平	86%	84%

来源：《欧洲网络覆盖》。HIS为欧盟委员会进行的研究；《Markit》和《Point Topic》以及《2017年欧洲数字进展报告（EDPR）》，欧盟委员会工作人员文件（SWD）（2017年）160定稿。

通过共享和共同投资来应对部署的挑战

该监管模式造成了竞争性压力，这一压力推动了下一代网络的部署。

自2012年起，为了加快这些部署并降低成本，西班牙的电信运营商已经自行签署了共享和共同投资协议，主要是在光纤网络方面。3项主要协议尤为突出，涉及共同投资、基础设施共享承诺和总共4家运营商的共同参与。这3项协议中的每一项协议分别涵盖300万、600万和300万建设单元。

这些协议的实施—以及在市场条件下提供批发接入服务（包括被指定为竞争性的区域）的其他协议—将使NGA覆盖的西班牙家庭比例在2020年超过95%。

个案分析：益处和风险

基础设施共享协议的益处是显而易见的，尤其是当这些协议附带投资承诺的时候（正如西班牙的情况）。在具备良好的监管和竞争环境时，成本和风险的降低加上创新性投资使消费者更早地以更具竞争性的价格接入质量更高的服务成为可能。

但风险仍可能存在：共享基础设施的竞争者之间信息交换、竞争者网络差异性的降低、竞争性压力的减少，并伴随着网络上闲置容量的减少。共谋的风险在增加，可能使消费者选择的自由度降低。

如果协议与无源基础设施（例如管道或者配置）相关并重点关注农村地区，则更可能实现净利益，尽管CNMC的理解是，虑及竞争和监管环境，应由运营商负责分析其协议对竞争和福利的影响。

作为竞争主管机构，CNMC有机会就第一和第四大移动电信运营商之间的复杂的一组协议做出决定（S/0490/13）。这些可追溯至2013年的协议包含与基础设施共享相关的因素。

这些因素中的一些会产生效率并培育竞争，CNMC对此毫不怀疑。不过CNMC裁定其他因素—例如对于某些批发业务或某些4G网络漫游供应的转售的限制，这些都是以网络的有源部分共享为先决条件并对城镇地区造成影响—构成对于竞争的不合理限制。

要得出这些结论，需要对所有协议、竞争性环境、运营商的不同地位以及监管框架进行深入分析。这些都说明了要事先确定哪些协议可能最终不会被接受是多么困难。

幸运的是，作为负责电信和执行竞争法律的监管机构，CNMC具备优越的条件来做出这些分析。



Shutterstock

独立的铁塔公司开启基础设施共享时代

Kieron Osmotherly

TowerXchange创始人兼首席执行官

十多年前，一批新生的独立电信铁塔公司（towercos）创造出了一个价值3000亿美元的新基础设施资产类别：铁塔产业。根据TowerXchange的数据，该产业现在拥有全世界430万座可投资铁塔和天台站点的68.7%。

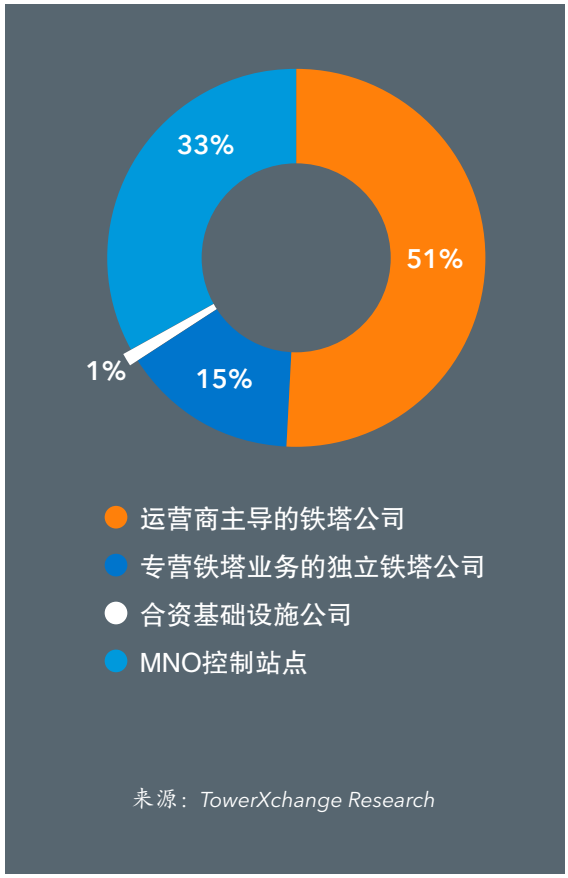
> “铁塔公司现在拥有全世界可投资铁塔和天台站点的68.7%。”
>
> Kieron Osmotherly

如今，列在移动网络运营商（MNO）资产负债表上的铁塔是不断贬值的资产，其建设是为了满足单一所有者的需要；而列在铁塔公司资产负债表上的同样的铁塔则是能够从多个信誉良好的承租者中获得长期经常性收入的潜在来源。投资者确信铁塔公司业已证实的长期现金流，以及将基础设施资产从零售和技术风险中抽离，从而使在MNO通常以4–7倍价值进行估值套利的资产，在铁塔公司通常能够以10–25倍的价值进行估值套利。

虽然铁塔公司的业务模式差异很大，不过它们还是能够被分为两种类型。第一类是独立铁塔公司。这类公司的例子有American Tower、Crown Castle、SBA Communications、Protelindo公司和Cellnex公司等。这些公司的创建都可追溯至90年代中期美国的私营铁塔建造商开始保留和收购资产之时。

第二类是由运营商牵头成立的铁塔公司，这类铁塔公司的51%或者更多的股本由母公司MNO持有。这类铁塔公司的例子有中国铁塔股份有限公司、Indus Towers、Bharti Infratel、edotco和INWIT。业务模式的第三类变形是与专营铁塔业务的独立公司和运营商牵头的铁塔公司这两类均有重叠的能源即服务型铁塔公司，这类公司提供铁塔和能源全业务，例子有IHS Towers、Helios Towers和Eaton Towers等。

如下表的蓝色部分所示，虽然世界上只有不到三分之一的铁塔依然存在于MNO的资产负债表上，但只有15%的铁塔为专营铁塔业务的独立公司所有。世界上51%的铁塔的所有者为铁塔公司，而这些铁塔公司本身的大部分股权为MNO所有。（尽管该数据因为中国铁塔股份有限公司和Indus Towers的庞大规模而存在一定程度失真。）



亚洲

亚洲的300万座铁塔中有200多万座是由铁塔公司所有或运营的。

中国市场已经转变为由中国铁塔股份有限公司（CTC）主导的共建共享模式。该公司94%股份为中国的三家MNO所有，预计在2018年上半年将进行首次公开募股（IPO）。自2015年7月该公司成立起的两年以来，CTC推进的基础设施共享已经使中国的新建蜂窝基站需求量减少了568 000座（这一数字令人震惊），节约了27 700英亩土地，节省了1003亿元人民币（合152亿美元）。

CTC的生态系统中有700多家注册的本地供应商，并且工业和信息化部（MIIT）和国务院国有资产监督管理委员会（SASAC）均大量参与到向独立基础设施所有权的转型中，因此中国的技术和监管环境都极为有利，特别是自从第29号文件赋予由超过200家在中国铁塔市场提供服务的专营铁塔业务的独立私营公司构成的碎片化生态系统合法地位之后。

铁塔行业仍尚未涉及东北亚的其他区域—在日本等国，铁塔仍然被认为是战略资产和竞争差异化的一个来源。在大洋洲，该行业亦相对尚未得到普及，仅活跃有Axicom（前身为Crown Castle Australia）和一小部分规模较小的私营铁塔建造商。

在印度，“MNO的无源基础设施削减”在继续进行。印度的铁塔公司拥有该国461 550座铁塔中的三分之二以上。

运营商合并后，只剩下四到五家可覆盖全印度的运营商将使铁塔公司租赁比例的发展障碍降低，不过这亦可使频谱集中在债务负担较少，且能够更好地配置资本支出的运营商中，为印度的铁塔公司带来更加可持续地长期增长，即便它们必须承受短期内的增长放缓。

运营商层面的合并已经加速了印度铁塔公司的合并；对于这一情况，TowerXchange预计两到三家大型的印度铁塔公司将崛起：美国铁塔、加上合并后的日益私有化的Indus Towers / Bharti Infratel联合公司，可能还有空间留给另一家公司。

印度的铁塔业依然面临两个大问题：仍然列在运营商资产负债表上的印度铁塔的未来将如何？虽然Reliance Communications的铁塔将被Reliance Jio收购，但BSNL和MTNL的铁塔（预计数量达到75,000座）的未来仍不确定。沃达丰和Idea明确了将其所控制的铁塔货币化的意图，包括已经属于美国铁塔的部分以及其在Indus Towers中的股份，TowerXchange不确定印度的铁塔市场是否即将从偏向以运营商为主导变为更多地由专营铁塔业务的独立公司经营的模式。如果是这样的话，当铁塔实现共享时，在租赁费率相对较低、修正收入几乎不存在，并提供折扣的情况下，现行的合同条款还能存在吗？

虽然铁塔行业仍渴望将印度的业务模式与美国的铁塔专营公司更紧密地结合，不过TowerXchange认为，ARPU和租赁费率的下行压力表明合同准则的任何改变都可能需要多年才能实现。

虽然仍存在运营挑战，尤其是在印度的农村地区，但像Bharti Infratel和Indus Towers之类的铁塔公司已经开始利用电池和可再生的混合技术以及免制冷来使超过80,000座铁塔实现零柴油运行。从商业角度来看，印度是世界上最欢迎铁塔公司的国家之一，铁塔公司被注册为IP–1类别，该类别从2012年起具有提供基础设施地位，自2016年加速推动优先权，并且监管机构积极推广电磁场（EMF）认知，从而使铁塔的复合年增长率(CAGR)在未来三年预计可达到3%，平均租赁率接近2.5。

南亚和东南亚其他地区的监管环境更加多样化：马来西亚和缅甸拥有成熟的管理体制，而在孟加拉国等国家，新的许可证发放制度正在兴起。

该区域的铁塔公司普及率已经快速增长至34%，近年来主要由亚洲的两大跨国铁塔公司edotco和OCK集团的收购推动：前者最近花费超过10亿美元收购了巴基斯坦的13 700座铁塔，而后者最近打入了缅甸和越南市场。

本区域亦拥有亚洲最成熟的铁塔基准市场：印度尼西亚。超过50家铁塔公司拥有该国93 549座铁塔中的三分之二。

非洲和中东

五年之前，撒哈拉以南非洲的铁塔不到5%为铁塔公司所有；如今，在非洲铁塔公司“四巨头”（IHS Towers、美国铁塔、Helios Towers和Eaton Towers）的带领下，这一数字已经攀升至36%以上。由于监管和税收制度的原因，业界仍无法投资于许多尚未涉足的非洲铁塔市场，而非洲最具投资价值的铁塔中的大多数如今都已被收购— MTN和Airtel已经出让了其主要市场中的大部分铁塔，与此同时Orange、阿联酋电信和沃达丰/沃达康已更具选择性地与铁塔公司结成合作伙伴关系。

非洲铁塔行业的下一个里程碑很可能是四大铁塔公司中的三家的IPO，其中IHS Towers预计在纽约上市，Helios Towers和Eaton Towers将在伦敦上市，它们的集体估值有望达到140亿美元左右。

非洲的铁塔公司“四巨头”已经成功地转变为全业务型能源公司，负责并改善站点在网和离网状态下的正常运行时间、推动良好运营并减少失窃和降低运营成本。

在中东和北非地区（MENA），虽然铁塔公司当前拥有该地区不到1%的铁塔，但这一数字将在来年上升至几乎达到10%，该地区在17年第四季度首次出现了规模级别的出售和售后回租：IHS Towers和Towershare宣布收购科威特Zain公司的1600座铁塔。

预计这将是MENA区域若干铁塔交易中的首个交易。随着MCI、RighTel和Fanasia在伊朗首次尝试以合资基础设施公司的形式进行基础设施共享，这种模式亦可能在该区域兴起。

欧洲

直到最近MENA区域采用合资基础设施公司的业务模式之前，该模式只在欧洲出现。这类公司的例子有英国的CTIL和MBNL，以及斯堪的纳维亚的3GIS、SUNAB、Net4Mobility、YhteisVerkko和TT Networks。基础设施合资公司拥有或运营欧洲10%的铁塔，但自2012年起，专营铁塔业务的独立铁塔公司（由Cellnex和美洲铁塔推动）和运营商主导的铁塔公司（伴随INWIT、Telxius的拆分）这两个部门均经历显著增长：前者现在拥有欧洲12%的铁塔，而后者拥有17%。

在欧洲，虽然重建资产负债表仍是主要推动力，但网络效率—尤其是停止运行平行基础设施亦起到推动作用。

美洲

美国和加拿大仍然是全球铁塔行业的中心地区：美国铁塔、Crown Castle和SBA Communications所采用的业务模式和合同结构继续被作为可投资性和创造资本价值方面的“黄金标准”，同时运营环境所遇到的挑战比其他新兴市场少，而监管环境被认为是极为有利的。

从历史上来看，美国市场的价值是由优良的租赁费率以及上下调整机制构成的稳健的合同条款推动的，而重要的“修正收入（下一代技术设备的叠加）”、健康的国内租赁上涨预期已促使估值达到前所未有的高度。

由于美国和加拿大铁塔中的大多数现在已经属于铁塔公司，领先的美国铁塔公司已日益将目光转向国境之南以扩大其增长活动。

当美洲电信在巴拉圭的最新收购完成之时，该公司在中美洲/拉丁美洲（CALA）拥有的铁塔数量（36 486座）几乎与他们在美国拥有的铁塔数量（40 426座）一样多。SBA Communications已经在中美洲建立了大本营，在大部分美元经济体中采用美国式的合同结构。SBA最近收购了Highline do Brazil以及他们的1200个站点，充实了该公司在巴西的7335个站点资产。

随着Phoenix Tower International和Digital Bridge加入了美洲铁塔，而SBA Communications希望一举拿下拉丁美洲数十家小型私营专营铁塔业务的独立公司，这一铁塔公司叠加铁塔公司的合并主题在2018年将成为常态。

由于中美洲和拉丁美洲的铁塔公司中的绝大部分仅采用“钢铁加草皮（steel and grass）”的经营模式（供电仍然是运营商的责任），该区域从相对较低的运营复杂性中获益。并且该地区的监管环境正在积极发展中，新的速度更快的许可举措正在危地马拉、墨西哥和巴西等国结出硕果。

预计北美73%、中美洲和拉丁美洲51%的铁塔现在属于铁塔公司，铁塔行业的“中心地带”几乎被全部售出，推动这一业已被证实的创新方式的国际增长。

最后，随着我们继续迈向专业性的基础设施共享时代，世界上大多数的铁塔为铁塔公司所有，我还要提一下积极影响和需要避免的陷阱。

铁塔公司专注于无源基础设施可以从若干个方面创造价值：

- 提高租赁比率—催生铁塔的现金流，减少天际线杂乱
- 通过例如剥离平行基础设施等方式更高效地利用土地
- 改善运营和能源效率
- 站点设计标准化和加快上市速度

关于作者

Kieron Osmotherly是TowerXchange公司（欧洲货币机构投资公司的组成部分）的首席执行官。TowerXchange是一个由35 000名铁塔行业领袖组成的社区，出版有知名的《TowerXchange》期刊，并为非洲、拉丁美洲、亚洲和欧洲铁塔市场的250余位顶尖决策者组织年度见面会。

基础设施资产与零售电信资本分离最终将释放资本并创造资本价值，使MNO能够专注于销售时长和流量。如果认为该行业转型不需要花费成本和不会有风险那就太天真了：对于MNO来说，比较稳妥的做法是，在给MNO本地运营公司背负上长期来看可能会难以为继的增加的网络所有权总成本负担的过程中，向曾多次采用与铁塔公司的合作伙伴关系来出售其无源基础设施的同类企业了解其替代成本的警示经验。与铁塔公司结成合作伙伴可以减轻债务，不过老话说得好：不要申请你付不起的按揭贷款！

2017年顶尖铁塔公司

排名	铁塔公司	17年第4季度铁塔数量	国家	上市/私营
1	中国铁塔股份有限公司	1 900 000	中国	18年上半年IPO
2	美国铁塔	149 720	阿根廷、巴西、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、德国、加纳、印度、墨西哥、尼日利亚、秘鲁、南非、乌干达、美国、法国	上市
3	Indus Towers	122 920	印度	私营
4	Crown Castle	40 127	美国	上市
5	Bharti Infratel	39 211	印度	上市
6	Deutsche Funkturm	34 700	德国	私营
7	edotco	31 600	孟加拉国、柬埔寨、马来西亚、缅甸、巴基斯坦、斯里兰卡	私营
8	GTL Infrastructure	28 000	印度	上市
9	SBA通信公司	26 764	阿根廷、巴西、加拿大、智利、哥伦比亚、哥斯达黎加、厄瓜多尔、萨尔瓦多、危地马拉、尼加拉瓜、巴拿马、秘鲁、美国	上市
10	Cellnex	24 664	法国、意大利、荷兰、西班牙、英国、瑞士	上市
11	IHS Towers	23 382	喀麦隆、科特迪瓦、尼日利亚、卢旺达、赞比亚	18年上半年IPO
12	Telxius	16 245	巴西、智利、德国、秘鲁、西班牙、阿根廷	私营
13	Telesites	15 111	哥斯达黎加、墨西哥	上市
14	国动	15 000	中国	上市
15	Protelindo	14 614	印度尼西亚	上市
16	第一铁塔公司	14 000	俄罗斯	私营
17	Tower Bersama	13 175	印度尼西亚	上市
18	Mitratel	13 113	印度尼西亚	私营
19	NetWorkS!	13 000	波兰	私营
20	DIF	12 183	泰国	上市

来源：TowerXchange



网络和连接：共享改善人民生活

Tobias Martínez

Cellnex电信公司（Cellnex Telecom）
首席执行官



数字化转型的概念已深入人心。在全世界范围内，企业大部分都实现了数字化，我们的决策是由通过移动系统在任意地点实时访问的数据和信息量所决定的。

> “数字经济“地缘经济学”的关键词是“共享”而不是“所有”。”
>
> Tobias Martínez

在这个基于数十亿个“1和0”传输的数字生态系统中，实现使得这种传输的网络与所传输的信息同样重要。我指的是固定和移动网络的连接和整合，使信息能够通过任何介质（电缆、光纤、陆地无线网络、卫星）从一点传递到另一点，或者随着网络日益融合以及为保证可靠通信混杂形成异构网络（“HetNets”），在某种情况下需要通过所有这些介质。

考虑到这一点，我们需要创造有利条件，以形成具有创新性和竞争性的生态系统来服务大众。作为这一生态系统的基础，迫切需要足以处理当前和未来的数据流量的合适可靠的基础设施。

一些数据可以说明这一趋势。大约25年前，在移动连接出现之前，建筑物通过固定电话网络连接到刚刚起步的互联网上。到2017年，无论我们身处何处，一直保持接入网络已成为基本需求：现在移动语音和数据用户已超过世界人口，智能手机数量已超过基本语音设备。

但是物体 — 通过“物联网”或机器到机器通信 — 也要互动。现在我们有各种各样的传感器来改善社会和提升个人移动性。例如，可以提高飞机发动机预防性维护的工业流程效率（“工业4.0”）、或通过对病人进行远程监测来改善民生。据估计，到2020年这些传感器将达到500亿个，所有都要基于持续可靠的连接。他们生成的数据将有助于基于“大数据”应用的决策。

目前，这种生态系统的发展仍处于初始阶段，随着5G（IMT 2020）的出现，还将经历前所未有的发展：更多、更好、更快、更安全的连接，能够处理前所未见的大量数据。到2020年，仅与每个连接的人相关的数据将增长四倍或五倍。

更广泛、更密集、扩展和共享的网络承载更多数据

在未来五年中，数据流量的必然增长 — 以移动通信为例 — 估计将达到600%，这将给我们带来挑战：我们如何基于较短的技术周期，来决定确保安全可靠传输所需的重大投资？安永咨询公司最近的一项研究报告《数字化转型及未来：2017年全球电信研究》中强调这一点。

如研究报告所指出的，“运营商在努力满足日益增长的高速率、低延迟的数据服务需求的同时，需要考虑提升资本效率的新途径。”

有一些具体问题必须解决。

我们如何确保在大量的同时访问操作的同时能够保证所需的速率和延迟而又不影响到安全，比如自动驾驶的例子？我们是要按照每个语音和数据接入提供商拥有和部署网络的原则对网络进行密集化？或者，我们会选择共享一个更广泛、更完备和更密集的网络，这个网络由基础运营商部署和管理的“小蜂窝”或小型天线组成，其容量可以为网络接入提供商所用。

GSMA主席Sunil Bahrti Mittal在2017年巴塞罗那“世界移动通信大会”上也提出需要利用网络和基础设施共享模式。在他看来，目前的基于每个运营商建设各自专有网络的模式是不可持续的。单纯的网络和基础设施运营商（“Netcos”）应该发挥更为重要的作用—作为独立的网络接入服务提供者，通过应用一种价值创造的模式，使现有网络和能力最大化，促进资源共享，从而帮助他们的客户（网络接入提供商）更具竞争力。

数字经济“地缘经济学”的关键词是“共享”，而不是“所有”。例如，在将来，甚至在某种程度上，汽车将不再仅仅是一辆汽车，而是一个软件平台，它将根据车辆本身及其与其他外部系统（其他车辆、GPS等）相互作用所产生的动态信息进行实时决策。要做到这一点，就必须建立和“共享”所需的网络和基础设施，来加速新的移动宽带服务和应用的引入。如果我们真的希望提高服务提供商之间的竞争（促进创新）并缩短新产品和服务进入市场的时间，则必须将进入成本降低到最低限度。共享也减少了服务提供商（如移动网络运营商）对冗余（覆盖）网络的资本配置，释放出可用的资源，用于开发创新性的基于宽带的内容、服务、应用等等，这反过来又刺激的数字化转型。

只有当所有的参与者 — 公共管理部门、网络接入提供商和基础设施管理部门 — 以协调的方式行动时，才能作出适当的反应。数据流量的增长带来的网络致密化，以及对确保近乎普遍覆盖的需求，将决定我们在规划和部署设备和基础设施时所采用的标准，应用注重效率和合理化的标准是合理的。

在一个需要将宽带连接视为理所当然（如获得自来水、电力和天然气），以及作为“社会包容”和克服数字鸿沟的因素的经济中，竞争力需要更迅速地部署新的增值服务和应用。必须通过鼓励服务和内容的发展来降低进入壁垒，这将促进竞争、分化和创新，从而提高公民的福祉。



共享移动基础设施的五大趋势

Jennifer D. Bosavage

从2010年到2015年间，移动网络基础设施共享交易的数量增加了近三倍，并持续上升。实际上，基础设施共享一直存在，许多趋势将对未来几年的市场产生影响。

移动基础设施共享可以降低供应商的成本。随着移动服务需求的增加，移动基础设施共享还可以促进竞争，为消费者提供更好的选择和更优惠的价格。

例如，在一个典型的铁塔公司("TowerCo")交易中，第三方从运营商处购买铁塔，然后将其租赁给最初的运营商，同样的交易也发生在新入行者（对他们来说一个全新的网络太过昂贵）和许多老“参与者”之间。

以下为共享移动基础设施的五大趋势，在不久的将来，这些趋势会对客户以及供应商带来影响。

趋势1：扩大到农村或欠发达地区

尽管政府政策鼓励农村互联互通，但由于人口数量少，收入潜力较低，农村依然是移动服务匮乏的地区。一旦网络供应商愿意出售他们的铁塔，成本效益率将变得更具吸引力。

铁塔租赁者可以享受到建塔基本建设费用（资本支出），包括建塔、塔架容量和一般维护费用的减少甚至免除。这有助于运营商提升利润率，从而投资新技术和提升网络服务质量，造福用户。

移动市场的扩展，本质上来说是全球性的，而移动基础设施的增长对新兴经济体的吸引力也至关重要。研究公司IHS Markitis的移动基础设施和运营商经济研究与分析执行总监Stéphane Téral先生确信，将会在发展中国家看到移动市场的真正增长。

Téral说：“[在非洲]尼日利亚是推行网络共享最成功的国家。非洲、印度和拉丁美洲三个地区的网络共享运行良好。”“印度于2005年开创了网络外包业务，自此印度的网络共享和管理服务快速发展起来，EMEA（欧洲，中东和非洲）凭借网络共享业务遍布东欧和非洲，在这个领域内处于领先地位。

趋势2：新兴国家以身作则

提高成本效率意味着，在某些情况下，欠发达国家已经在工业化国家之前接受了铁塔共享。那些出于经济必要性而共享铁塔的国家正在为其他寻求节约成本的人们铺平道路。

“铁塔业务正在从新兴国家走进发达国家。这已经在意大利发生了，由于西欧的财政收入紧缩，我们会看到越来越多的服务供应商把他们的铁塔卖给一个专业代理铁塔的公司，这只是时间问题，”Téral说。

趋势3：减少排放

某些地点对高密度地区的建筑施加了限制。这部分是由于减少排放的要求，也是对铁塔和发电机噪声污染的抱怨做出的回应，这些污染物对环境毫无用处。铁塔共享必然导致服务于网络供应商需求的铁塔的数量减少，同时电信基础设施的整体碳足迹得到最小化。这尤其适用于因电网不可靠而经常利用柴油发电机供电的新兴市场。

例如，对于最近与巴基斯坦Telenor的铁塔共享合作，Telenor巴基斯坦首席执行官Irfan Wahab Khan先生指出了保护环境的重要性：“我们相信共享的移动基础设施是加速电信和数字服务传播的一个机智的方式，并通过节约资源和保持环境友好来获取收益。”

趋势4: 软件定义网络（SDN）市场将受益

电信服务供应商有望成为软件定义网络（SDN）和网络功能虚拟化（NFV）市场增长最快的终端用户。预计这个市场将从2017年的36.8亿美元猛增到2022年的544.1亿美元。

关于作者

Jennifer D. Bosavage女士为IEEE Global Spec撰稿。她是纽约地区的一名从事技术和商业的专业记者。她的报道常刊登在“信息周刊”，CRN和VARBusiness以及一些以科技为中心的博客中。

SDN已经被推荐作为未来5G无线网络设计的关键组件 — 提供云中应用程序和服务之间的通信。网络可以根据实时需求和状态进行动态管理。SDN使铁塔业主更容易引入和部署新的应用程序和服务，而不是依赖于硬件的相关标准。

趋势5：网络功能虚拟化（NFV）也将成为赢家

SDN不是NFV的先决条件，但是这两种技术增强了彼此的能力。NFV技术用运行在服务器上的软件取代专用网络设备，包括路由器和防火墙。SDN在网络上动态实现，无需安装新设备即可进行转换。

根据Téral的说法，NFV将为网络共享提供下一波运营效率。他说：“通过使用现有的IT组件和平台，将越来越多的网络功能从硬件转移到软件，网络节点的成本下降，新的服务可以在点击的同时进行升降。”总体而言，随着网络切片的概念，在多个服务供应商之间共享网络将变得更加容易。”

ITU TELECOM WORLD '18

BETTER SOONER

Accelerating ICT innovation
to improve lives faster.

The global event for governments,
corporates and tech SMEs.

ITU Telecom World 2018 is the global platform to accelerate ICT innovations for social and economic development. It's where policy makers and regulators meet industry experts, investors, SMEs, entrepreneurs and innovators to exhibit solutions, share knowledge and speed change. Our aim is to help ideas go further, faster to make the world better, sooner.

Visit telecomworld.itu.int to find out more.

#ituworld
telecomworld.itu.int

ITU News WEEKLY

Stay current. Stay informed.



The weekly ITU Newsletter keeps you informed with:

- Key ICT trends worldwide
- Insights from ICT Thought Leaders
- The latest on ITU events and initiatives

Sign up today!