

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

D.50

增补 2
(05/2013)

D系列：一般资费原则

一般资费原则 – 适用于全球信息基础设施-互联网
(GII-Internet) 的原则

国际互联网互连

增补2：有关降低国际互联网互连成本的指导原则

ITU-T D.50 建议书 – 增补2

ITU-T

ITU-T D系列建议书

一般资费原则

术语和定义	D.0
一般资费原则	
专用租用电信设施	D.1–D.9
专用公用数据网数据通信业务所使用的资费原则	D.10–D.39
国际公众电报业务的计费和结算	D.40–D.44
国际话传电报业务的计费和结算	D.45–D.49
GII-互联网适用的原则	D.50–D.59
国际用户电报业务的计费和结算	D.60–D.69
国际传真业务的计费和结算	D.70–D.75
国际可视图文业务的计费和结算	D.76–D.79
国际相片传真业务的计费和结算	D.80–D.89
移动业务中的计费和结算	D.90–D.99
国际电话业务中的计费和结算	D.100–D.159
国际电话和用户电报账目的编制和交换	D.160–D.179
国际声音和电视节目的传输	D.180–D.184
国际卫星业务的计费和结算	D.185–D.189
月度国际账目资料的传送	D.190–D.191
公务电信和优惠电信	D.192–D.195
国际电信账目差额的结付	D.196–D.209
综合业务数字网（ISDN）上提供国际电信业务的计费和结算原则	D.210–D.279
通用个人通信的计费和结算原则	D.280–D.284
智能网支持业务的计费和结算原则	D.285–D.299
地域性适用的建议	
欧洲及地中海海域适用的建议	D.300–D.399
拉丁美洲适用的建议	D.400–D.499
亚洲及大洋洲适用的建议	D.500–D.599
非洲地区适用的建议	D.600–D.699

欲了解更多详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

增补 2

有关降低国际互联网互连成本的指导原则

摘要

ITU-T D.50建议书增补2建议了有关降低国际互联网互连成本的指导原则，国际互联网互连包括（但不限于）建立互联网交换点（IXP）和镜像站点、海底光缆扩建和本地内容开发。

沿革

版本	建议书	批准日期	研究组
1.0	ITU-T D.50	2000-10-06	3
1.1	ITU-T D.50 (2000) 修正1	2004-06-04	3
2.0	ITU-T D.50	2008-10-30	3
3.0	ITU-T D.50	2011-04-01	3
3.1	ITU-T D.50 增补1	2011-04-01	3
3.2	ITU-T D.50 增补2	2013-05-31	3

前言

国际电信联盟（ITU）是从事电信、信息通信技术（ICT）领域工作的联合国专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电信联盟的常设机构，负责研究技术、操作和资费问题，并且为在世界范围内实现电信标准化，发表有关上述研究项目的建议书。

每四年一届的世界电信标准化全会（WTSA）确定ITU-T各研究组的研究课题，再由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议规定了批准建议书须遵循的程序。

属ITU-T研究范围的某些信息技术领域的必要标准，是与国际标准化组织（ISO）和国际电工技术委员会（IEC）合作制定的。

注

本建议书为简明扼要起见而使用的“主管部门”一词，既指电信主管部门，又指经认可的运营机构。

遵守本建议书的规定是以自愿为基础的，但建议书可能包含某些强制性条款（以确保例如互操作性或适用性等），只有满足所有强制性条款的规定，才能达到遵守建议书的目的。“应该”或“必须”等其它一些强制性用语及其否定形式被用于表达特定要求。使用此类用语不表示要求任何一方遵守本建议书。

知识产权

国际电联提请注意：本建议书的应用或实施可能涉及使用已申报的知识产权。国际电联对无论是其成员还是建议书制定程序之外的其它机构提出的有关已申报的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见。

至本建议书批准之日止，国际电联尚未收到实施本建议书可能需要的受专利保护的知识产权的通知。但需要提醒实施者注意的是，这可能并非最新信息，因此特大力提倡他们通过下列网址查询电信标准化局（TSB）的专利数据库：<http://www.itu.int/ITU-T/ipr/>。

© 国际电联 2013

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目录

	页
1 范围	1
2 缩写词和首字母缩略语	1
3 降低国际互联网互连成本的方式方法	1
3.1 建立互联网交换点 (IXP)	2
3.2 开发包括本地托管和本地应用在内的本地服务	3
3.3 接入海底光缆登陆点以及相关问题	4
3.4 映射站址和高速缓存	5
3.5 更多的基础设施	5
3.6 海底光缆的扩建	6
3.7 实施ITU-T D.50建议书的相关要素	6
4 有关国际互联网互连成本基准研究的研究结果	7

引言

宽带接入价格在宽带普及方面发挥着至关重要的作用。尽管在世界范围内，宽带的价格越来越可承受（各地价格都在持续下降），但在发展中国家的诸多地方，这一价格仍然高得令人望而却步。

因此，找到降低互联网订购成本的方式方法十分重要。本增补概要阐述在实现上述目标过程中可得到考虑的多种不同措施。

增补 2

有关降低国际互联网互连成本的指导原则

1 范围

本增补建议了有关降低国际互联网互连成本的指导原则，国际互联网互连包括（但不限于）建立互联网交换点（IXP）和镜像站点、海底光缆扩建和本地内容开发。

2 缩写词和首字母缩略语

本增补使用下列缩写词和首字母缩略语：

ccTLD	国家代码顶级域名
CDN	内容提供网
DNS	域名服务器
ICT	信息通信技术
IIC	国际互联网互连
ISP	互联网服务提供商
IXP	互联网交换点
NAP	网络接入点
OTT	过顶
POP	网点
SME	中小企业

3 降低国际互联网互连成本的方式方法

非洲撒哈拉沙漠以南国家互联网接入资费高企的原因包括（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2段）：

- 电信投资不足；
- 不利的市场经济环境；
- 一些市场领域缺乏竞争；
- 国际互联网互连成本过高。

¹ ITU-T第3研究组Plen/3，2013年5月第3研究组会议的TD 26-Plen号文件。国际电联电信发展局有关撒哈拉以南非洲地区国际互联网互连的研究。<<http://www.itu.int/md/T13-SG03-130527-TD-PLN-0026/en>>

由于电信行业在进行结构调整和改革，因此，在国家骨干基础设施方面没有实现足够投资，无法为郊区或农村地区的人们提供创新和优质服务。然而，如果进行改革，实现市场自由化和主体运营商的民营化，则可加大在基础设施投资方面的积极性（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.1段）。

不利的市场环境包括缺乏本地信息通信技术（ICT）制造产业、对互联网互连的需求不足以及市场规模有限（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.2段）。可以通过刺激本地内容和本地服务（如电子邮件服务器和促进国家域名的使用）的产生来改善这种状况（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.1.1和V.1.1.3段）。

应采取步骤创建竞争性市场，特别应确保主体运营商不限制竞争（如，拒绝竞争对手接入有线本地环路或获得国际连接）（见[ITU-T TD26号文件]¹第III.2和IV.2.3段）。

3.1 建立互联网交换点（IXP）

一些国家成功建立了互联网交换点（IXP）。这些交换点有助于同一国家内两个不同互联网服务提供商之间交换本地互联网流量，从而节省国际带宽的使用（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.1.2段）。应以肯尼亚蒙巴萨（Mombasa）区域互联网交换点为榜样，在区域层面建立IXP并努力促进这一层面的流量交换（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.1.2段）。

必须鼓励实现基础设施的区域互连，以推动在无需使用国际带宽的前提下实现本地互联网流量交换（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.1.2段）。

一个IXP上连接的互联网服务提供商（ISP）越多，经济效益越佳。ISP专有应用产生的所有流量（如每一ISP的用户邮件）如保持在IXP流量内，且每一个服务提供商都可在网络上提供服务（如由任何一个ISP托管的网页），则可减少国际流量。此外，联合租用带宽也可在很大程序上降低每兆比流量成本（见[ITU-T TD25号文件]²第23页）。

建立NAP的其它益处如下（见[ITU-T TD25号文件]²第24页）：

- i) IXP可映射域名服务器（DNS）根服务器，由此减少国际流量的搜索时间和必要性。
- ii) 实施并更多地使用国内国家代码顶级域名（ccTLD），以加大本地内容。
- iii) IXP可提供内容高速缓存，这也降低了接入时间并减少了对国际带宽的需要。
- iv) 拓宽互联网服务提供的地域（改善毛细管作用）。
- v) 降低提供商的带宽成本（有些情况下这一点非常重要）。
- vi) 提高服务质量。

² ITU-T第3研究组Plen/3，2013年5月第3研究组会议的TD 25-Plen号文件。国际电联电信发展局有关国际互联网互连的研究——以拉丁美洲和加勒比地区的互联网互连为重点。<<http://www.itu.int/md/T13-SG03-130527-TD-PLEN-0025/en>>

- vii) 为远离城市中心的地点提供宽带的可能性。
- viii) 发展本行业的中小企业（SME）。

3.2 开发包括本地托管和本地应用在内的本地服务

实验研究表明，网络基础设施发展与本地内容增长之间存在极强的相互关联性，即使在审核经济和人口统计因素后也是如此（见[ITU-T TD27号文件]³第4页）。

这意味着本地内容、基础设施发展和接入价格之间存在很强的相互关联性，然而，实验研究无法从正面确定何为因，何为果，因为数据存在局限性且相互间具有复杂的依存关系。最为可能的情况是，这三种要素在一个良性循环中相互联系并相互补充。不同要素之间的相互关系导致产生由此研究得出的三项主要政策考虑：促进内容开发、扩大互连并提高互联网接入的竞争（见[ITU-T TD27号文件]³第5页）。

本地内容数量快速增加，其速度往往十分惊人，此外，内容构成也在发生变化，因此，本地内容不再由发达国家主宰。相关不同措施表明，发展中国家在迅速成为内容的重要来源，且其内容创建所占的全球份额不断加大。各国本地内容的增长不尽相同，常常与互联网基础设施发展水平等促进因素密切相关（见[ITU-T TD27号文件]³第5页）。

一系列特定的技能和工具有利于本地内容的创建、录制和传播。政府，特别是教育部应对多种不同技能水平做出评估，其中包括ICT技能、知识和态度，因为这往往是本地具有足够的能力和采取适当措施、以创建有利学习环境的关键所在。关键性措施包括，提高基本识字率（如，起草、语言等）、关键性思维能力以及媒体、信息和数字素养（digital literacy）。旨在改进ICT数字媒体和信息扫盲的政策措施应包括正式教育体制和终生学习机制。具体针对特定青年和成年人群的课程也可包括教授社区成员必要的技能，使他们能够帮助其他人创建、录制和传播本地内容（见[ITU-T TD27号文件]³第5页）。

政府应在托管国内所有ccTLD网络服务器方面采取行动（如，.sn服务器应置于塞内加尔）。

除互联网互连外，诸如计算机、移动电话、照/摄像机、扫描仪和录音机/录像机等ICT设备对于数字内容创建者而言也是重要工具。限制这些设备的发展、生产和进口的任何贸易壁垒和税赋或其成本的提高，都可能对本地层面的本地内容创建和传播造成负面影响（见[ITU-T TD27号文件]³第5页）。

软件是数字内容创建的一项重要构成成份，但其高昂的成本意味着多数用户无法对其加以使用。免费的开放式在线工具和材料以及内容的开放接入（特别是本地科学内容）已日益成为全世界范围内的用户获取尖端软件、工具和服务（有助于开展各项内容创建工作）的重要方法（见[ITU-T TD27号文件]³第5页）。

³ ITU-T第3研究组WP1/3，2012年9月第3研究组会议的TD 27-WP1号文件。互联网协会（ISOC）、经合组织（OECD）和联合国教科文组织的报告：本地内容、互联网发展和接入价格之间的关系
<<http://www.itu.int/md/T09-SG03-120903-TD-WP1-0027/en>>

内容开发的一些重要构成成份为内容收集、本地化和待传播内容的保存。任何有助于降低内容创建人员和传播人员录制媒介价格的手段都有助于促进本地内容的录制和传播。一些国家通过对大范围媒介（体）（如CD和DVD）征税来补偿艺术家由于其作品被非法复制而遭受的损失。这种征税可能有利于受到补偿的某些内容创建者（作为集体授权的一部分），但征税的大范围性质意味着集体外的许多其他内容创建者必须付出更高的代价才能录制和传播其原创内容（见[ITU-T TD27号文件]³第6页）。

政策制定机构可对国内内容托管服务发展予以审查，并找到促进本地内容托管发展的方式方法，以此降低国际转接成本，并提高内容存储和提供的速率（见[ITU-T TD27号文件]³第6页）。

政府应收集和传播与本地社区有关的本地信息，并应在本地内容创建方面发挥示范作用。此前工作成果，如经合发组织（OECD）理事会有关“公共部门信息的建议”和联合国教科文组织（UNESCO）有关“促进和使用多语言及网络世界的普遍接入”等规范性文书可帮助提供指导。例如，政策制定机构应找到通过新媒体提供公共部门信息的方法，这将增加所提供本地内容的数量，并有助于提高对互联网互连的需求，从而使人们得到这种新提供的内容（见[ITU-T TD27号文件]³第6页）。

政府应欣然接受开放理念，将公共部门数据视为可免费使用数据，除非涉及到国家安全利益、个人隐私的保护、以及个人利益的保护，或受版权保护的国家接入立法和规则的应用（见[ITU-T TD27号文件]³第6页）。

3.3 接入海底光缆登陆点以及相关问題

国家和区域性运营商缺乏对海底光缆站的接入同样限制着竞争。需要在非洲内部开展一项研究，以便建立光纤链路，使该地区国内和区域性运营商能够接入海底光缆登陆站（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.1段）。

与此同时，应开展另一项研究，以实现撒哈拉沙漠以南非洲东西海岸所有海底光缆的互连。这将有助于任何运营商与海底光缆登陆站衔接，从而方便接入其它海底光缆，并向拥有这些海底光缆的联盟购买或销售容量（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.1段）。创建此类基础设施将便于接入海底光缆登陆站，从而加大国际互联网互连市场的竞争。同时，这将提供机遇，确保不同国家中所有海底光缆网的安全性（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.1段）。

有必要进行立法，将海底光缆登陆站作为提供电信服务，特别是互联网互连的基础性资源加以保护（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.2段）。

这将为海底光缆登陆站的现有拥有方带来有关接入基础性资源、向接入和服务提供商收取租赁费用、服务质量和基础设施共享的条款和条件等的既成事实义务（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.2段）。

通过此类立法有两项强有力的理由，即铺设海底光缆所需的大量投资以及完成这类项目所需的时间（见[ITU-T TD26号文件]¹第V.1.2.2段）。

3.4 映射站址和高速缓存

随着各国和各区域之间高速缓存器的不断增加，更多的流量可以实现本地交换，从而减少对长途回程网的依赖（特别是昂贵的跨大陆海底光缆容量）。内容提供网（CDN）利用IXP帮助管理内容的流动。

可在世界范围内传播内容，从而在减少容量需求的情况下，提高互联网的性能。例如，用户可将视频上传到巴西的云服务上，而该服务可利用CDN将视频传播到世界各地的高速缓存器中（缓存器往往但非永远置于IXP中）。当全球用户提出该内容申请时，可从离其最近的高速缓存器加以提供，从而提高内容提供速度并降低成本。

下面我们总结若干内容提供商或厂商采取的旨在增加发展中区域本地或区域性流量的行动：

- 谷歌全球高速存储缓存器：谷歌已开始利用高速缓存服务器的网点（points of presence）将其网络扩大至非洲，从而方便YouTube和其它内容通过IXP在本地得到提供。根据Balancing Act的调查，“谷歌高速存储缓存器的出现大大激励了ISP和其它内容提供商在本地进行内容交换的积极性。”其结果是减少了国际互连，降低了时延并增加了互联网的使用。
- 脸谱零号：脸谱提供移动站址的低带宽文本版本（0.facebook.com），并已与发展中国家的若干移动运营商进行谈判，以方便消费者无需支付费用即可接入该网页。这有助于用户接入所有主要功能，而非浏览图片（需要支付数据费用），但速度更快，因为这仅是文本内容，同时节省了用户的资金。宣布这一项目时，脸谱已与45个国家的50个移动运营商达成了交易。
- 华为IDEOS：华为已开发了基于安卓操作系统的智能电话，在肯尼亚的售价约为80美元 – 仅相当于无补贴高端手机价格的10%。安卓操作系统往往是开放源代码的，因此，有助于厂商以大大低于专有操作系统的价格提供智能电话和平板电脑。IDEOS已在肯尼亚销售20万台，使用户能够接入新的应用和服务，从而进一步刺激了需求。

然而，有关方面也特别针对CDN表达了其它一些观点。例如，一些人认为，运营商可托管过顶（OTT）内容，但这将需要就互联网流量新的收入分成模式达成协议。

3.5 更多的基础设施

进行新基础设施（如海底光缆和骨干网）投资并利用上述技术对现有基础设施进行升级、从而提高其容量的做法在过去始终能够满足新用户和应用的需求。

跨国运营商已选择在发展中区域进行投资（这些区域已经从国内和区域性参与方的巨大投资中受益），最终投资应确保增长是可持续的。毫无疑问，由于收入水平低和/或特定区域部署成本高，因此，新兴市场在部署全国范围网络基础设施过程中会面临与发达国家相似甚至更为严峻的挑战。一些人认为，没有任何证据表明，重点关注加大投资和接入的最佳做法政策和监管方案不能解决这种在满足需求方面存在的不足。

然而，其他人则认为，在建造更多基础设施方面确实存在可用收入的短缺，因此，一些国家正在采取行动，优先建设更多基础设施，特别是宽带接入基础设施。

3.6 海底光缆的扩建

如 <http://www.telegeography.com/telecom-resources/submarine-cable-map/index.html> 公布的远摄图所示，海底光缆网十分广泛，覆盖了整个星球。近年来值得提及的新项目或新海底光缆铺设少之又少；委内瑞拉与古巴，乌拉圭与阿根廷、多米尼加共和国、牙买加和维尔京群岛之间的海底光缆铺设是很好的例证。技术与投资较低的原因多种多样，如，现有光缆尚有容量，铺设新光缆的投资极高，这类项目周期很长（见[ITU-T TD25号文件]²第10页）。

但这种情况正在发生变化，其中一些因素为多媒体服务、网络视频（特别是数字电视），这些使宽带网络（包括海底光缆）的使用呈指数增长。另一个应得到考虑的因素是现有网络的技术遭到淘汰，最新技术特别提高了光纤的容量，且同样重要的是传输和接收时间（时延），这对互联网和交互式数字电视至关重要（见[ITU-T TD25号文件]²第10页）。

3.7 实施ITU-T D.50建议书的相关要素

现有国际互联网互连模式在经转流量方面假设，主叫方支付连接费用，因此，撒哈拉沙漠以南非洲的运营商被迫支付远至全球互联网提供商网点（POP）的互联网互连费用，同时被迫支付网点使用和经转费用（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.4.1段）。

当今使用的国际互联网互连模式大大不利于非洲运营商，他们支付国际互联网互连的全部费用，而发达国家的用户却不对撒哈拉沙漠以南非洲的运营商做出补偿，因此，目前需要出台便于成本分摊的模式，尽管流量要素依然是衡量特定链路使用的关键要素（一些分析家持不同观点，认为诸如网络价值等其它因素也应得到采用）（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.4.1段）。

ITU-T的工作值得赞赏，应继续进行，以便确立实施ITU-T D.50建议书的机制。尽管一些国家不同意应用该建议书，但有必要确立分摊国际互联网带宽成本的机制（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.4.1段）。

一些人认为，待确立的机制必须考虑到价值链上不同参与方所开展活动带来的成本，特别是投资成本。从该观点出发，国际互联网互连（IIC）基础设施的所有用户都应按照其对该设施的使用情况，各自承担一部分成本。

这样，每一个参与方都将以客观方式为基础设施成本供资，并为IIC基础设施的发展和部署做出贡献，从而为实现宏伟的缩小南北之间数字差距的目标助一臂之力。

4 有关国际互联网互连成本基准研究的研究结果

构成互联网互连成本的成份有若干，首当其冲的依然是国际互联网带宽成本。非洲与欧洲之间的连接资费与欧洲与北美之间、甚或亚洲与欧洲之间的连接资费根本不具可比性。造成这种高资费的原因是国际互联网互连市场和现有互联网互连模式缺乏竞争（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.4.2段）。

特别应当指出，与世界其它地方相比，撒哈拉沙漠以南非洲的国际互联网互连成本过高。该地区市场由有限几家商业集团（包括主要运营商、前老牌运营商和多种不同金融联盟）控制，且市场存在一定的不透明性和垄断性（见[ITU-T TD26号文件]¹第IV.2.4.2段）。

与欧洲和北美之间的价格差距相比，非洲与欧洲的租用价格相差巨大。

国际互联网互连成本在有线宽带互联网互连总价格中所占的比例甚高。

ITU-T 系列建议书

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、声音节目及其它多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	电缆和外部设备其它组件的结构、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	测量设备的技术规范
P系列	电话传输质量、电话设施及本地线路网络
Q系列	交换和信令
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