

国 际 电 信 联 盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

E.470

(02/2005)

E系列：综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素
网络管理 — 国际电话业务质量检测

采用PSTN-IP-PSTN结构的IP话音网的
业务质量要考虑的操作问题

ITU-T E.470建议书

ITU-T



国际电信联盟

综合网络运行、电话业务、业务运行和人为因素

国际操作	
定义	E.100-E.103
有关主管部门的一般规定	E.104-E.119
有关用户的一般规定	E.120-E.139
国际电话业务的操作	E.140-E.159
国际电话业务的编号方案	E.160-E.169
国际选路方案	E.170-E.179
用于国内信令系统的信令音	E.180-E.189
国际电话业务的编号方案	E.190-E.199
水上移动业务和公众陆地移动业务	E.200-E.229
国际电话业务中与计费 and 账务有关的操作规定	
国际电话业务的计费	E.230-E.249
为账务目的对呼叫时长的测量和记录	E.260-E.269
利用国际电话网作非话应用	
概述	E.300-E.319
传真电报	E.320-E.329
有关用户的ISDN规定	E.330-E.349
国际选路方案	E.350-E.399
网络管理	
国际业务统计	E.400-E.409
国际网络管理	E.410-E.419
国际电话业务质量检测	E.420-E.489
业务工程	
话务的测量和记录	E.490-E.505
业务预测	E.506-E.509
确定人工操作的电路数量	E.510-E.519
确定自动和半自动操作的电路数量	E.520-E.539
服务等级	E.540-E.599
定义	E.600-E.649
IP网络的业务工程	E.650-E.699
ISDN业务工程	E.700-E.749
移动网络业务工程	E.750-E.799
电信业务质量：概念、模型、指标和可靠性规划	
与电信业务质量相关的术语和定义	E.800-E.809
电信业务的模型	E.810-E.844
电信业务的业务质量指标和相关概念	E.845-E.859
业务质量指标在电网络规划设计中的使用	E.860-E.879
设备、网络和业务性能的现场数据的收集和评估	E.880-E.899

如果需要进一步了解细目，请查阅ITU-T建议书清单。

ITU-T E.470建议书

采用PSTN-IP-PSTN结构的IP话音网的业务质量要考虑的操作问题

摘 要

应当承认，IP网正越来越多地用于向客户传送话音业务。这种网络会影响用户感受到的端对端业务质量。为了维持网络传送质量满意的服务所需的性能，对若干操作问题做了考虑。这些问题包括规定网络的性能参数及其指标，采用不同技术的网络间的互通问题，网络测量点，网络运营机构间要交换的信息等。

关于“下一代网络”的ITU-T第13研究组在其IP框架文件中规定了四种需要考虑的关键方案：

- 方案a: 从一个连至IP网的IP终端向一个PSTN电话发出的话音呼叫；
- 方案b: 从一个PSTN电话向一个连至IP网的IP终端发出的话音呼叫；
- 方案c: 从一个PSTN电话经IP网向另一个PSTN电话发出的话音呼叫；
- 方案d: 从一个连至IP网的IP终端经PSTN向另一个连至IP网的IP终端发出的话音呼叫。

本建议书只关注方案c。在方案c中，通信的两端都是PSTN(电话)终端并连至PSTN，至少有一端作为本地接入线(PSTN-IP-PSTN结构)。世界上有许多经认可的运营机构采用了或计划采用这种网络结构。在这种情况下，用户可能不了解基础技术的变化，可能仍然会希望达到预期的业务质量。

本建议书旨在概述PSTN-IP-PSTN结构的话音业务的各个方面，尤其是提供现有建议书是否适用于PSTN-IP-PSTN话音结构的资料。另外，本建议书还涉及了IP网对话音业务的总的影 响，并对性能测量/管理范围做了概括说明。

来 源

ITU-T E.470建议书由ITU-T第2研究组(2005-2008年)按照WTSA第1号决议的程序于2005年2月24日批准。

前 言

国际电联（国际电信联盟）是联合国在电信领域内的专门机构。ITU-T（国际电信联盟电信标准化部门）是国际电联的常设机构。ITU-T负责研究技术的、操作的和资费的问题，并且为实现全世界电信标准化，就上述问题发布建议书。

每4年召开一次的世界电信标准化全会(WTSA)确定ITU-T各研究组的研究课题，然后由各研究组制定有关这些课题的建议书。

WTSA第1号决议拟定了批准ITU-T建议书的程序。

在ITU-T研究范围内的某些信息技术领域中使用的必要标准是与ISO和IEC共同编写的。

注

在本建议书中，“主管部门”一词是电信主管部门和经认可的运营机构二者的简称。

遵守本建议书是自愿的。不过本建议书可能包含某些强制性规定（例如为了确保互操作性和适用性），并且如果满足了本建议书的所有这些强制性要求，就做到了遵守本建议书。“必须”（shall）一词或其他若干强制性语言如“务必”（must）和相应的否定用语用于提出要求。这类词的使用并不意味着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需要使用已主张的知识产权。国际电联对有关已主张的知识产权的证据、有效性或适用性不表示意见，无论其是由国际电联成员还是由建议书制定过程之外的其他机构提出的。

到本建议书批准之日为止，国际电联尚未收到实施本建议书时可能需要的受专利保护的知识产权方面的通知。但是，本建议书实施者要注意，这可能不代表最新信息，因此强烈敦促本建议书实施者查询电信标准化局专利数据库。

© 国际电联 2005

版权所有。未经国际电联事先书面许可，不得以任何手段复制本出版物的任何部分。

目 录

	页
1 范围	1
2 参考文献	2
3 PSTN-IP-PSTN话音业务的参考结构.....	3
4. 业务质量框架	4
5 业务质量的分类和适用性	4
5.1 连接质量	4
5.2 通话清晰度	5
6 IP网的影响.....	5
7 PSTN-IP-PSTN结构的业务质量测量和管理.....	6
8 进一步研究	8

采用PSTN-IP-PSTN结构的IP话音网的业务质量要考虑的操作问题

1 范围

应当承认，IP网正越来越多地用于向客户传送话音业务。这种网络会影响用户感受到的端对端业务质量。为了维持网络传送质量满意的服务所需的性能，对若干操作问题做了考虑。这些问题包括规定网络的性能参数及其指标，采用不同技术的网络间的互通问题，网络测量点，网络运营机构间要交换的信息等。

关于“下一代网络”的ITU-T第13研究组在其IP框架文件中规定了四种需要考虑的关键方案：

- 方案a：从一个连至IP网的IP终端向一个PSTN电话发出的话音呼叫；
- 方案b：从一个PSTN电话向一个连至IP网的IP终端发出的话音呼叫；
- 方案c：从一个PSTN电话经IP网向另一个PSTN电话发出的话音呼叫；
- 方案d：从一个连至IP网的IP终端经PSTN向另一个连至IP网的IP终端发出的话音呼叫。

本建议书只关注方案c。在方案c中，通信的两端都是PSTN(电话)终端并连至PSTN，至少有一端作为本地接入线(PSTN-IP-PSTN结构)。世界上有许多经认可的运营机构采用了或计划采用这种网络结构。在这种情况下，用户可能不了解基础技术的变化，可能仍然会希望达到预期的业务质量。

本建议书旨在概述PSTN-IP-PSTN结构的话音业务的各个方面，尤其是提供现有建议书是否适用于PSTN-IP-PSTN话音结构的资料。另外，本建议书还涉及了IP网对话音业务的总的影响，并对性能测量/管理范围做了概括说明。

本建议书的要点内容如下。第2节给出了规范性参考文献。为了解决操作问题，第3节给出了一种参考结构。第4节除了讨论性能和业务质量参数外，还讨论了业务质量框架，这些适用于PSTN-IP-PSTN方案的性能和业务质量参数已由关于“业务提供、网络和性能的运营方面”的第2研究组、关于“性能和业务质量”的第12研究组以及第13研究组做了规定。第5节讨论了通常在E系列建议书中规定的关键网络性能参数，并确定了有必要加以规定的新参数。第6节讨论了IP网对话音业务的影响。第7节叙述了业务质量参数的测量和管理部分及相关问题。最后，第8节指出了需要进一步研究的若干问题。

2 参考文献

下列ITU-T建议书和其他参考文献的条款，通过在本建议书中的引用而构成本建议书的条款。在出版时，所指出的版本是有效的。所有建议书和其他参考文献都面临修订，使用本建议书的各方应探讨使用本建议书和其他参考文献最新版本的可能性。当前有效的ITU-T建议书清单定期出版。本建议书中引用某个独立文件，并非确定该文件具备建议书的地位。

- ITU-T Recommendation E.425 (2002), *Internal automatic observations*.
- ITU-T Recommendation E.428 (1992), *Connection retention*.
- ITU-T Recommendation E.430 (1992), *Quality of service framework*.
- ITU-T Recommendation E.431 (1992), *Service quality assessment for connection set-up and release delays*.
- ITU-T Recommendation E.434 (1992), *Subscriber-to-subscriber measurement of the public switched telephone network*.
- ITU-T Recommendation E.437 (1999), *Comparative metrics for network performance management*.
- ITU-T Recommendation G.177 (1999), *Transmission planning for voiceband services over hybrid Internet/PSTN connections*.
- ITU-T Recommendation G.1000 (2001), *Communications Quality of Service: A framework and definitions*.
- ITU-T Recommendation G.1010 (2001), *End-user multimedia QoS Categories*.
- ITU-T Recommendation H.323 (2003), *Packet-based multimedia communications systems*.
- ITU-T Recommendation I.350 (1993), *General aspects of quality of service and network performance in digital networks, including ISDNs*.
- ITU-T Recommendation P.561 (2002), *In-service, non-intrusive measurement device – voice service measurements*.
- ITU-T Recommendation P.562 (2004), *Analysis and interpretation of INMD voice-service measurements*.
- ITU-T Recommendation P.862 (2001), *Perceptual evaluation of speech quality (PESQ): An objective method for end-to-end speech quality assessment of narrow-band telephone networks and speech codecs*.
- ITU-T Recommendation Y.1530 (2004), *Call processing performance for voice service in hybrid IP networks*.
- ITU-T Recommendation Y.1540 (2002), *Internet protocol data communication service – IP packet transfer and availability performance parameters*.
- ITU-T Recommendation Y.1541 (2002), *Network performance objectives for IP-based services*.

3 PSTN-IP-PSTN话音业务的参考结构

PSTN-IP-PSTN IP话音业务的一种基本参考结构可能如图1所示。

它与用于话音业务的现有PSTN的差别是在现有PSTN结构中增加了“PSTN与IP网之间的互通功能模块(IWFB)”。

该“PSTN与IP网之间的互通功能模块(IWFB)”：

- 在PSTN与IP之间形成互通；
- 是PSTN-IP-PSTN结构话音业务的基本组成部分；
- 由媒体网关控制器、媒体网关和IP网组成。

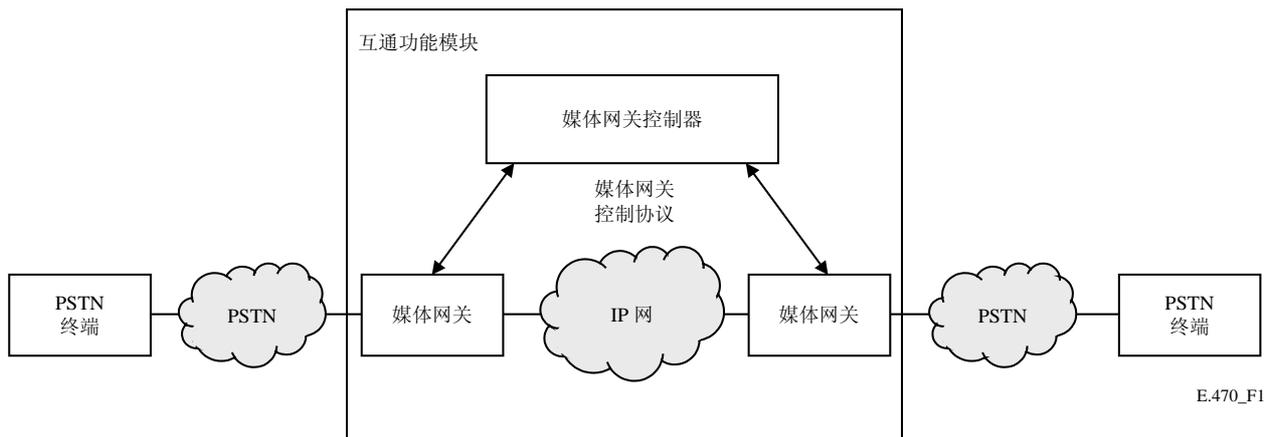


图1/E.470 — PSTN-IP-PSTN话音业务的总体配置

图1中的各单元如下：

- PSTN终端：PSTN电话；
- PSTN云：可以包括国内或国际交换机；
- IP网云：以网际协议为基础的网络；
- 媒体网关：PSTN与IP网之间的媒体转换网关；
- 媒体网关控制器：用于媒体网关的控制器；
- 媒体网关控制协议：用于媒体网关的控制协议(如H.323、SIP、MGCP、Megaco/H.248)。

注1 — 图1示出了PSTN与IP系统互通的一般性结构。因此IP网云可能不只一种。该图并未打算示出网域的所有权。

注2 — 在图1中，并未打算示出产品专用或供应商专用的名称。

注3 — 关于性能的可用性及关于准确决定呼叫处理的能力的电路交换信令与IP信令之间的互通，可由媒体网关控制协议及SIGTRAN协议完成。

关于PSTN-IP-PSTN结构的另一种看法可能如图2所示，其布局示出了PSTN云与本地交换机、长途/汇接/转接交换机及国际交换机之间的关系。

也可以根据PSTN与“互通功能模块”之间的互通类型考虑若干种配置。

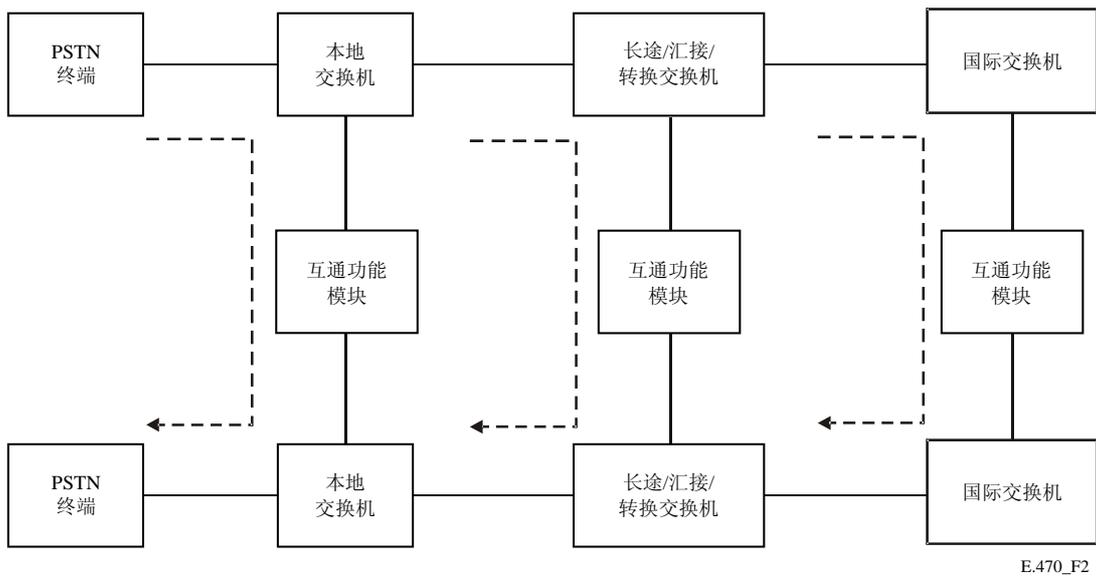


图2/E.470 — PSTN-IP-PSTN IP话音业务对现有PSTN的应用

4 业务质量框架

从业务的观点(例如话音业务)看, 现有的业务质量框架(如ITU-T E.430和I.350建议书所叙述的)应用于PSTN-IP-PSTN IP话音结构也是可能的。不过从网络的观点看, 应规定具体的网络性能参数和相关的指标。

5 业务质量的分类和适用性

下面几段内容确定了PSTN-IP-PSTN结构的所有相关端对端性能参数。

可以料想, 现有ITU-T建议书中规定的大多数质量参数和测量方法稍加修改即有可能适用于PSTN-IP-PST网络配置:

- 现有的两大电话质量类别“呼叫接通率”和“通话清晰度”也可用于PSTN-IP-PSTN。
- ITU-T E.437建议书规定的参数和测量方法对于比较一般的始发地与目的地之间的IP话音业务与电路交换路由的性能可能是十分有益的。

5.1 连接质量

关于介入性的测量方法:

- ITU-T E.434建议书推荐了用于PSTN的端对端连接质量的参数和测量方法。
- ITU-T E.434建议书被认为对PSTN-IP-PSTN配置也适用。

关于非介入性的测量方法:

- ITU-T E.425建议书推荐的接通率参数和测量方法被认为对PSTN-IP-PSTN配置也适用。

5.2 通话清晰度

关于通话清晰度，用于PSTN的各种现有参数，例如电平、噪声、回声、消波等，对PSTN-IP-PSTN配置也可适用。这些参数通常既可用于介入性主观测量，也可用于非介入性主观测量。

关于介入性测量：

- 第12研究组正在研究IP话音业务质量的主观和客观两种测量方法。

关于非介入性测量：

- 第12研究组已经制定了用于PSTN的ITU-T P.561建议书(07/02)。ITU-T P.561建议书可适用于PSTN-IP-PSTN配置，这种配置会产生数据包的丢失。总的来说，P.561通话清晰度参数的短时测量(例如一分钟)可能无法体现IP话音呼叫质量的潜在易变性。

6 IP网的影响

在PSTN-IP-PSTN结构中，话音质量主要受“互通功能模块”各个组成部分的影响。因此，为了研究PSTN-IP-PSTN结构的电话业务质量，在考虑“互通功能模块”每一组成部分的质量因素时，应纳入与其他组成部分的相互作用。另外，与每一主要的质量类别有关的质量恶化因素也要确定并加以分析。

表1示出了“互通功能模块”中与话音质量有关的功能和有关的业务质量类别。

表1/E.470 — “互通功能模块”组成部分和有关的业务质量类别与话音质量功能

组成部分	有关的业务质量类别	与话音质量有关的功能
媒体网关	— 连接质量 — 通话清晰度	— 编码/译码 — 数据打包 — 抖动缓冲器 — 话音激活检测 — 回声消除，等等。
媒体网关控制器	— 连接质量	— 呼叫控制 — 呼叫选路，等等。
IP网	— 连接质量 — 通话清晰度	— 等待时间 — 抖动 — 数据包损失，等等。

下列项目被认为是“互通功能模块”的主要质量恶化因素：

- “互通功能模块”的呼叫处理延迟；
- 因译码产生双音多频(DTMF)透明度的降低；
- 与IP数据包的拥塞有关的数据包的丢失；
- 与数据包到达延迟的不确定性有关的数据包的丢失；
- 数据包转发延迟和延迟的不确定性；
- 话音编码算法(例如“互通功能模块”所用的)和IP网的拥塞状态；
- 话音激活检测算法；
- IP网的不对称性，等等。

表2归纳了现有业务质量参数和测量方法对PSTN-IP-PSTN配置的适用性及“互通功能模块”对话音质量的影响。

表2/E.470 — 现有业务质量参数和测量方法对PSTN-IP-PSTN的适用性及IP网的影响

业务质量类别	用于PSTN的现有ITU-T 建议书	参数(测量)对PSTN-IP-PSTN的适用性	IP网的影响
连接质量	(介入性测量) — 接通率: E.434 — 呼叫建立/清除延迟: E.431 — 连接保持: E.428	适用 (适用) 适用 (适用) 适用 (适用)	— “互通功能模块”中的呼叫连接处理延迟 — 因译码产生DTMF透明度的降低 — 与IP数据包的拥塞有关的数据包的丢失
	(非介入性测量) — 接通率: E.425 — 呼叫建立/保持: E.437	适用 (适用) 适用 (适用)	— 与数据包到达延迟的不确定性有关的数据包的丢失 — 数据包转发延迟和延迟的不确定性
通话清晰度	(介入性测量) — 主观/客观测试 — 介入性感受模型: P.862 (PESQ) — E模型: G.107, G.108, G.109	待研究 (待研究)	— 与IP数据包的拥塞有关的数据包的丢失 — 与数据包到达延迟的不确定性有关的数据包的丢失 — 数据包转发延迟和延迟的不确定性
	(非介入性测量) — 客观测量: P.561, P.562	适用 (适用)	— 话音编码算法(例如“互通功能模块”所用的)和IP网的拥塞状态 — 话音激活检测算法

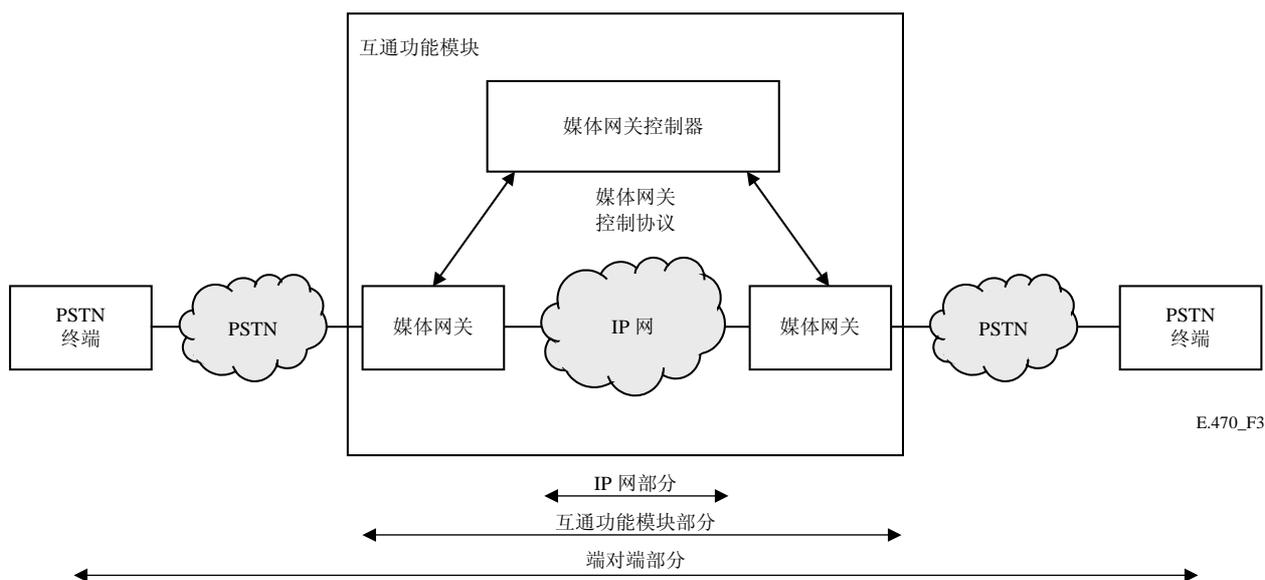
7 PSTN-IP-PSTN结构的业务质量测量和管理

PSTN-IP-PSTN结构的业务质量测量和管理问题应从总体业务质量的角度通盘考虑。

也就是说，应考虑包括现有PSTN在内的“互通功能模块”的测量和管理。

“互通功能模块”可分成两部分：IP网本身和总的“互通功能模块”。

图3和表3分别示出了每部分要考虑的问题。



E.470_F3

图3/E.470 — PSTN-IP-PSTN结构的测量和管理范围

表3/E.470 — 测量和管理以及相关问题的

部分/视角	研究的问题	有关研究组/ ITU-T建议书
A) IP网本身	— IP网对业务质量的影响 — IP网性能参数	第13研究组 — Y.1540 — Y.1541, 等等。
B) 互通功能模块	— 与话音业务有关的互通功能	第12研究组 第13研究组 — Y.1530, 等等。 第16研究组 — H.323, 等等。
C) 端对端, 包括PSTN	— 从用户角度看的 业务质量参数	第2研究组 — E.437 — E.470, 等等。 第12研究组 — G.1000 — G.1010, 等等。

在这种PSTN-IP-PSTN结构中, 国际业务量集中的点对测量业务质量所用的方法有很大影响, 而不管该点位于电路交换网还是IP网。

正如上一节指出的, 现有的测量方法(即介入性和非介入性方法)对PSTN-IP-PSTN结构也适用。

对于非介入性测量的情况, 可在交换机处(本地交换机/转接交换机/国际网关)或“互通功能模块”中进行监视

另一方面, 考虑到IP协议的分层特性, 最好在“互通功能模块”的每一层进行测量和管理。

8 进一步研究

- 统计问题：抽样技术、测试用样本的尺寸需进一步研究。
- IP通信的不对称性质：IP通信的不对称性质对话音质量的影响需进一步研究。

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	视听和多媒体系统
I系列	综合业务数字网
J系列	有线网和电视、声音节目及其他多媒体信号的传输
K系列	干扰的防护
L系列	线缆的构成、安装和保护及外部设备的其他组件
M系列	电信管理，包括TMN和网络维护
N系列	维护：国际声音节目和电视传输电路
O系列	测量设备技术规程
P系列	电话传输质量、电话装置、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	数据网和开放系统通信及安全
Y系列	全球信息基础设施、互联网的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