

国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**Y.1545**

(05/2013)

Y系列：全球信息基础设施、  
互联网协议问题和下一代网络

互联网的协议问题 – 服务质量和网络性能

---

**使用互联网协议的互连网络  
服务质量路线图**

ITU-T Y.1545 建议书

ITU-T

ITU-T Y系列建议书

全球信息基础设施、互联网协议问题和下一代网络

|                     |                      |
|---------------------|----------------------|
| 全球信息基础设施            |                      |
| 概要                  | Y.100-Y.199          |
| 业务、应用和中间件           | Y.200-Y.299          |
| 网络方面                | Y.300-Y.399          |
| 接口和协议               | Y.400-Y.499          |
| 编号、寻址和命名            | Y.500-Y.599          |
| 运营、管理和维护            | Y.600-Y.699          |
| 安全                  | Y.700-Y.799          |
| 性能                  | Y.800-Y.899          |
| 互联网的协议问题            |                      |
| 概要                  | Y.1000-Y.1099        |
| 业务和应用               | Y.1100-Y.1199        |
| 体系、接入、网络能力和资源管理     | Y.1200-Y.1299        |
| 传输                  | Y.1300-Y.1399        |
| 互通                  | Y.1400-Y.1499        |
| <b>服务质量和网络性能</b>    | <b>Y.1500-Y.1599</b> |
| 信令                  | Y.1600-Y.1699        |
| 运营、管理和维护            | Y.1700-Y.1799        |
| 计费                  | Y.1800-Y.1899        |
| 下一代网络               |                      |
| 框架和功能体系模型           | Y.2000-Y.2099        |
| 服务质量和性能             | Y.2100-Y.2199        |
| 业务方面：业务能力和业务体系      | Y.2200-Y.2249        |
| 业务方面：NGN中业务和网络的互操作性 | Y.2250-Y.2299        |
| 编号、命名和寻址            | Y.2300-Y.2399        |
| 网络管理                | Y.2400-Y.2499        |
| 网络控制体系和协议           | Y.2500-Y.2599        |
| 安全                  | Y.2700-Y.2799        |
| 通用移动性               | Y.2800-Y.2899        |
| 运营商级别开放环境           | Y.2900-Y.2999        |
| 未来网络                | Y.3000-Y.3499        |
| 云计算                 | Y.3500-Y.3999        |

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

# ITU-T Y.1545 建议书

## 使用互联网协议的互连网络服务质量路线图

### 摘要

ITU-T Y.1545建议书旨在指导监管机构和网络业务提供商满足QoS性能指标。

构建传统分组网络的原则是，网络的运营是基于无保障的、“最大努力”数据包交付。“最大努力”方式在支持非实时数据应用（例如电子邮件和文件传输）方面尤其成功；此原则将检测和更正传输问题的责任交给了客户设备和更高层、需要更好的网络支持协议。

但是，“最大努力”交付原则无法在互动语音电话和其它高实时性应用方面提供可靠的用户体验质量，此时的网络带宽限制大幅的增加了延迟、抖动和包损耗。这些应用在各网络之间可提供比“最大努力更好”的性能。

### 历史沿革

| 版本  | 建议书          | 批准日期       | 研究组 |
|-----|--------------|------------|-----|
| 1.0 | ITU-T Y.1545 | 2013-05-14 | 12  |

### 关键词

网络服务提供商、NSP、服务质量、QoS、QoS等级。

## 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，国际电联已经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

|                                    | 页码 |
|------------------------------------|----|
| 1 范围 .....                         | 1  |
| 2 参考文献 .....                       | 1  |
| 3 术语和定义 .....                      | 1  |
| 3.1 在其他地方定义的术语和定义 .....            | 1  |
| 3.2 本建议书定义的术语 .....                | 2  |
| 4 缩写词和首字母缩略语 .....                 | 2  |
| 5 惯例 .....                         | 3  |
| 6 基本参考架构 .....                     | 3  |
| 7 导则 .....                         | 4  |
| 7.1 QoS参数 .....                    | 4  |
| 7.2 服务质量 (QoS) 等级和网络性能目标 .....     | 4  |
| 7.3 分组标识 .....                     | 5  |
| 7.4 分组处理 .....                     | 5  |
| 7.5 网络性能 .....                     | 5  |
| 7.6 性能测量 .....                     | 5  |
| 7.7 性能监测 .....                     | 6  |
| 7.8 报告 .....                       | 7  |
| 7.9 出版 .....                       | 7  |
| 附录I – DiffServ、MPLS和以太网之间的对照 ..... | 8  |
| 附录II – 承载网络QoS预算的分享 .....          | 9  |



## 使用互联网协议的互连网络服务质量路线图

### 1 范围

本建议书：

- 就整个UNI接受的有关每个定义分组网络QoS等级的分组网性能目标提出建议，解决“端对端网络”或承载网络的QoS。
- 为用来说明UNI或NNI上给定接收IP包的分组网络QoS等级提出包标识和处理机制建议。
- 解决衡量分组网QoS性能，即MPLS、以太网和IP的程序问题。

### 2 参考文献

本建议书为ITU-T Y.1540建议书中定义的每一个性能参数规定网络（UNI-UNI）的IP性能数值。所规定的性能值是变化的，取决于网络的QoS等级。本建议书定义了8个网络QoS等级，其中有两个是暂定的。本建议书适用于国际的IP网络路径（UNI-UNI）。这里定义的网络QoS等级旨在用于作为终端用户与网络服务提供商之间和服务提供商之间做出约定的基础。当静态的约定让位于由QoS规范协议支持的动态请求时，这些等级应继续使用。

[ITU-T E.800] ITU-T E.800建议书（2008），有关服务质量的术语定义。

[ITU-T Y.1540] ITU-T Y.1540建议书（2011），网际协议数据通信业务—IP包传送和可用性能参数。

[ITU-T Y.1541] ITU-T Y.1541建议书（2011），IP服务的网络性能目标。

[ITU-T Y.1543] ITU-T Y.1543建议书（2007），用于域间性能评定的IP网络测量。

[IETF RFC 3432] IETF RFC 3432 (2002)，采用周期流的网络性能测量。

### 3 术语和定义

#### 3.1 在其他地方定义的术语和定义

本建议书使用了以下在其他地方定义的术语：

**3.1.1 IP包丢失率**[ITU-T Y.1540]：IP包丢失总量与相关发射包总量之比。

**3.1.2 互连互通**[ITU-T E.800]：“互连互通”相同或不同服务提供商使用的公众通信网络的物理和逻辑连接，以便使一个服务提供商的用户得以与另一服务提供商的用户沟通，或接入另一服务提供商提供的服务。

**3.1.3 测量点**[ITU-T Y.1540]: 主机和相邻链路之间的分界点, 可以在这一点上观测和测量性能参考事件。与[b-ITU-T I.353]建议书相一致, 在IP测量点上, 能够观测标准的互联网协议。[b-ITU-T I.353]建议书提供了关于数字业务MP的更多的信息。

**3.1.4 网络性能**[ITU-T E.800]: 网络或部分网络提供用户之间通信功能的能力。

**3.1.5 相关分组**[ITU-T Y.1540]: 对于端对端的情况, 相关包通常指从SRC向DST的包总数。端对端情况下的测量点如图1所示, SRC和DST的MP-UNI。

**3.1.6 服务质量**[ITU-T E.800]: 一种电信业务的特性总和, 表明其满足明示和暗示业务用户需求的能力。

**3.1.7 服务水平协议**[ITU-T E.800]: 服务水平协议是一份正式文件, 列出了服务提供商将为一项服务或服务组合提供的性能特性和目标值(或范围)。

## 3.2 本建议书定义的术语

本建议书使用了以下定义的术语:

**3.2.1 主机:** 主机为使用互联网协议通信的计算机。主机实施路由选择功能(即在IP层操作), 或许实施包括更高层协议(如来源或目的地主机TCP)以及更低层协议(如ATM)的附加功能。

**3.2.2 IP包延迟差异 (IPDV):** 一个包的实际IPTD与相关包的参考IPTD之间的差异。IPTD亦被称为“抖动”, 通常用毫秒表示。

**3.2.3 IP包传送延迟 (IPTD):** IP包在来源(网络进入点)的第一个比特与在目的地(网络出口)跨越MP的同一包的最后一个比特之间的单向时间间隔。IPTD亦被称为“时延”或“延迟”。

**3.2.4 网络服务提供商:** 为互联网服务提供商提供互联网接入的机构。网络服务提供商提供互联网骨干的直接接入、网络服务或互换承载网络。

**3.2.5 分组网络:** 使用互联网协议或其它类似基于帧的协议的网络, 如以太网和MPLS。

**3.2.6 参数:** 规定了范围和边界的服务的量化特性。

**3.2.7 探测分组:** 与有源性能测试相关的单个IP包, 即测试包[ITU-T Y.1543]。

## 4 缩写词和首字母缩略语

本建议书使用以下缩写词和首字母缩略语:

|          |          |
|----------|----------|
| AF       | 保证转发     |
| DF       | 默认转发     |
| DiffServ | 差异性服务    |
| DSCP     | 差异性服务代码点 |
| EF       | 加速转发     |
| ER       | 边缘路由器    |
| IP       | 互联网协议    |
| IPDV     | IP时延差异   |



|         |         |
|---------|---------|
| IPLR    | IP包丢失率  |
| IPTD    | IP传送延迟  |
| LAN     | 局域网     |
| MP      | 测量点     |
| MPLS    | 多协议标签交换 |
| MS      | 微软      |
| MTU     | 最大传输单位  |
| NNI     | 网络对网络界面 |
| NP      | 网络性能    |
| NS      | 网络节     |
| NSP     | 网络服务提供商 |
| PHP     | 每跳行为    |
| QoS     | 服务质量    |
| SLA     | 服务等级协议  |
| TE      | 终端设备    |
| UNI     | 用户网络界面  |
| UTC     | 协调世界时   |
| VLAN ID | 虚拟局域网标识 |
| VoIP    | IP之上的话音 |
| VTC     | 视频电话会议  |

## 5 惯例

无。

## 6 基本参考架构

本建议书的性能目标预期在来源用户网界面（UNI）进入网络的相关包内测量，这些包通过一个或多个并联的分组网络节，并通过可能与不同网络连接的目的地UNI离开网络，如图 1 所示。

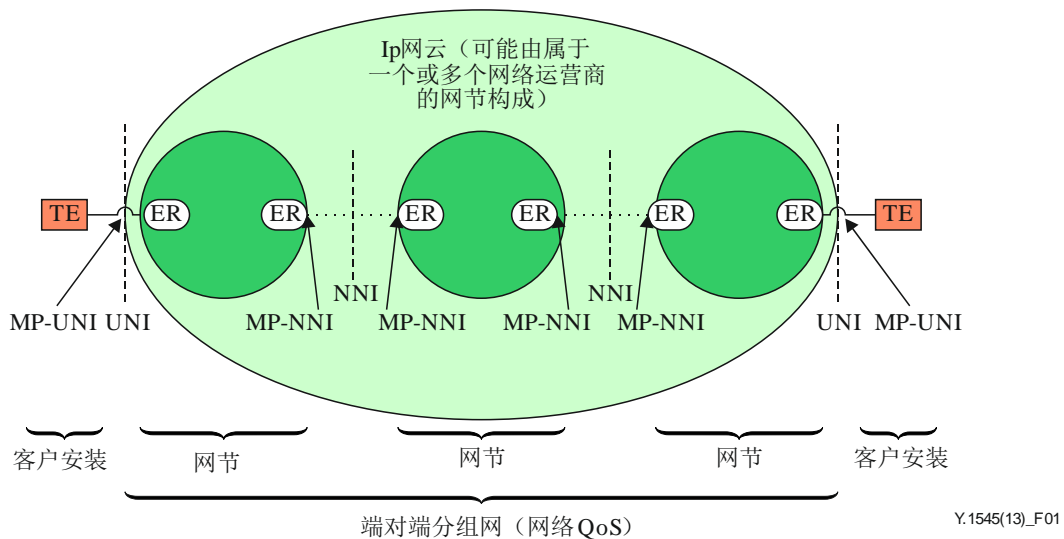


图1 – 端对端分组网[ITU-T Y.1541]

网络服务提供商预期只测试自身网节（UNI至NNI或NNI至NNI），并依赖其它互连NSP的报告获取最终用户流量可能感受到的UNI至UNI的性能。

## 7 导则

### 7.1 QoS参数

本建议书考虑了以下服务质量参数：

- IPTD（IP传送延迟）
- IPDV（IP延迟差异），有时称为抖动
- IPLR（IP包丢失比）

### 7.2 服务质量（QoS）等级和网络性能目标

NSP应用的分组网络QoS等级和相关性能目标见表1。

表1 – 分组网络的QoS等级[ITU-T Y.1541]

| QoS等级 | 应用                           | 网络性能参数   |         |                    | 备注                                |
|-------|------------------------------|----------|---------|--------------------|-----------------------------------|
|       |                              | IPTD     | IPDV    | IPLR               |                                   |
| 等级0   | IP之上的话音（VoIP）<br>视频电话会议（VTC） | ≤ 100 ms | ≤ 50 ms | ≤ 10 <sup>-3</sup> | PSTN质量的VoIP（或语音电话）<br>实时、抖动敏感、高互动 |
| 等级1   | IP之上的话音（VoIP）<br>视频电话会议（VTC） | ≤ 400 ms | ≤ 50 ms | ≤ 10 <sup>-3</sup> | 卫星质量VoIP<br>实时、抖动敏感、高互动           |
| 等级2   | 交易数据                         | ≤ 100 ms | U       | ≤ 10 <sup>-3</sup> | 信令<br>高互动                         |
| 等级3   | 交易数据                         | ≤ 400 ms | U       | ≤ 10 <sup>-3</sup> | 商业数据（如电子银行）<br>互动                 |

表1 – 分组网络的QoS等级[ITU-T Y.1541]

| QoS等级 | 应用          | 网络性能参数 |      |                    | 备注                    |
|-------|-------------|--------|------|--------------------|-----------------------|
|       |             | IPTD   | IPDV | IPLR               |                       |
| 等级4   | 视频流         | ≤ 1 s  | U    | ≤ 10 <sup>-3</sup> | 文件传送<br>仅适用于低丢失率（短交易） |
| 等级5   | 默认IP网络的传统应用 | U      | U    | U                  | 尽力而为                  |

注 – “U”表示“不加规范”或“无界”。更多信息见[ITU-T Y.1541]。

### 7.3 包标识

- 一个NNI或UNI可能承载若干应用的流量。这些流量具有多个分组网络QoS等级。为使接收网络能够按照所期待的分组网络QoS等级对每个包进行适当处理，这些包须由发送方适当标识。有关包标识的更多信息见表1.1。
- QoS等级协议应通过将包标识（如服务优先比特类型或差异性服务代码点）与具体QoS等级相关联加以实施。

### 7.4 包处理

- 当为所支持的分组网络QoS等级收到包时，接收网络提供方须按照与发送网络提供方确定的服务等级协议进行传送。当UNI至UNI路径中出现多个网节时，应考虑NNI点各QoS等级可用的传送能力并为此在所有路径中的网络提供方之间达成一致。
- 当标注为分组网QoS等级的接收包不被发送服务协议与接受网络服务提供方之间的协议支持时，接收网络提供方应将收到的包采用另一等级传送，但保留发送方的标注。
- 为避免包的重新排序，建议将属于同一数据流的包分配到相同的分组网络QoS等级，并在网络排队中给予同等待遇。

### 7.5 网络性能

网络服务提供商应说明通过其网络的分组服务的性能目标，使用第7.2段中有关各QoS等级的计量单位。

### 7.6 性能测量

QoS参数性能测量的目的是确保实现性能目标。

### 7.6.1 流量的性能测量（或测试流量）

- 在认证最终用户服务性能时，通常适宜使用探测包进行测量。
- 探测包应指针对NSP通过合同确定为最终用户传送的各分组网络QoS等级生成。
- 流量性能的认证是通过测量跨越一个或多个网节的一定数量的包参数性能进行的。
- 每个分组网络QoS等级的探测包应在一定数量的测试包内平均分配[IETF RFC 3432]。
- 在用户数据包具有相同分组网络QoS等级时，探测包应通过同一路径。对测试流量进行的QoS处理应与路径上最终用户流量的处理方式相同。尤其值得一提的是，测试流量的包标注应与所测量的分组网络QoS等级的用户流量相同。
- 任何探测包的单独流量不得以超过最终用户流量数据流的承诺速率发送。
- 测试流量应采用相同包长传送。
- 测试流量可采用统一包间隔传送，或包间隔具有随机分布性。如使用统一包间隔，测试程序应符合[IETF RFC 3432]。
- 探测负载规模应设置到20个八位字节（用于0级和1级）以及256个八位字节（用于2、3和4级），[ITU-T Y. 1543]。
- 信息字段尺寸和所使用的协议必须登记。
- 如所有合同内分组网络QoS等级的承诺数据速率总和超过该服务的最大承诺容量，说明该服务超订购。在此情况下，每个次优先分组网络QoS等级的测试数据速率应按照服务合同降低，以确保该服务不会出现超订购情况。
- 报告结果时使用UTC说明测量时间。

### 7.6.2 性能测量时长（或测试时长）

应使用相应的测量计量登记测试时长：

- 根据[ITU-T Y.1543]，所有分组网络QoS等级（0、1、2、3和4）的测量间隔（汇总时间）为5分钟。
- 所有分组网络QoS等级（0、1、2、3和4）的探测包发射时间（连续）为100 ms [ITU-T Y.1543]。
- 测试结束时，在流量生成器停止发射测试包流后，测试设备（接收探测包）应至少继续聆听和数包3秒。

### 7.7 性能监测

- 性能监测的目的是确认目前的包传送服务在合乎相关分组网络QoS等级性能目标的情况下得到实现。
- 监测是一种固有测量方法，旨在确保最终用户服务符合服务合同的同时保障服务的提供。
- 监测时，连接性能应基于：
  - ✓ 观测最终用户流量；或
  - ✓ 将测试流量引入最终用户流量采用的相同物理路径。
- 包性能应在1 500相关包的每个监测期内定期进行监测和记录。

- 每个NSP有责任按照其操作政策和程序指定监测期的时长和频次。
- 测量不应对最终用户流量造成影响，应包含反复测量间隔，以便对正在进行的监测提供帮助。
- 测量间隔时间应为每15分钟一次[IETF RFC 3432]。

## 7.8 报告

- NSP应按照监管机构可能设置的要求定期报告性质，相互连接的NSP至少应每月报告性能值。此外，报告不应晚于每月月底后10天。每个NSP应同时提供报告的软硬副本（word形式或电子表格）。
- NSP应在“报告期”结束后至少保留服务质量数据（包括所有测量和相关记录）十二（12）个月或遵守监管机构可能作出的其它规定。

注 – 所有测量，如捕获的包等，应（通过通用测量数据格式）进行定义。否则，不同的NSP可能使用不同的工具并提供不同的测量数据，由此加大互操作性难度。

- 建议在NSP签署的协议（两个或多个NSP之间签署的SLA）中至少考虑到以下几点：
  - ✓ 这些报告的内容和格式
  - ✓ 达成一致的交流测量结果纸质副本程序
  - ✓ 以电子方式交换测量报告的方法
  - ✓ 协议应遵守本文稿给定报告期的时限
  - ✓ 每个参数应有一个或多个达成一致的门限值，表明严重程度。
- 当一个网节的性能测量值超过一个参数的商定门限值时，NSP应向互连NSP和监管机构报告事件。
- 建议在商定门限值超出时，报告应至少包含以下信息：
  - ✓ 日期
  - ✓ UTC时间（测量间隔开始）
  - ✓ 终点位置
  - ✓ 测量/报告期
  - ✓ 测量类型
  - ✓ 测量统计数据
  - ✓ 简要理由

## 7.9 出版

监管机构可在分析后责成或要求NSP对其所提交的测量值进行必要的修正或修改。监管机构应在此之后，即相关“报告期”之后的一（1）个月内出版测量结果及其或无附加说明或备注。

## 附录I

### DiffServ、MPLS和以太网之间的对照

(本附录不构成本建议书不可分割的一部分)

本附录通过表I.1显示出差异性服务、多协议标签交换和以太网之间的对照。

**表I.1 – DiffServ、MPLS和Ethernet之间的对照表**  
[ITU-T Y.1541]、[b-ITU-T Y.1566]、[b-ITU-T Y.2113]、  
[b-IETF RFC 4594]、[b-IEEE 802.1p]和[IETF RFC 3270]

| 分组网QoS等级 | 描述   | 3层包标注:<br>DSCP<br>(Diffserv代码点) | 2层包标注          |                | 应用        |
|----------|------|---------------------------------|----------------|----------------|-----------|
|          |      |                                 | MPLS<br>(服务等级) | 以太网<br>(优先代码点) |           |
| 等级0、1    | 抖动敏感 | EF (加速转发)                       | 5              | 5 (默认) 或6      | 电话        |
| 等级2、3、4  | 延迟   | AF (保证转发)                       | 4、3或2          | 4、3或2          | 信令互动数据    |
| 等级5      | 尽力而为 | DF (默认转发)                       | 0              | 0              | 网络浏览、电子邮件 |

注1 – DiffServ是一个提供多级别服务的服务模型，确保QoS需求差异化。DiffServ将流量分为少量等级并对每个等级分别处理。在DiffServ网络中，边缘路由器进行接纳控制，确保只将可接受的流量注入网络。DiffServ架构网络中的其余路由器使用DSCP (DiffServ代码点) 从事安排行为，即所谓PHB (每跳行为)，以适用于具体等级。在DiffServ网络中可能定义并加强多个PHB。有关DiffServ更多信息，请参考[b-IETF RFC 4594]、[IETF RFC 2598]和[IETF RFC 2597]。

注2 – MPLS是一项面向连接的技术，以实现分组网络的流量工程。MPLS将标签倒换方式与网络层路由相集成。标签倒换是通过将固定长度标签与路由关联实现的，使用标签值转发数据包，包括确定任何替代标签的程序。标签交换路由器 (LSR) 使用链路级转发以提供简单而快速的包转发能力。有关MPLS的更多信息，请参考[IETF RFC 3270]和[b-IETF RFC 3031]。

注3 – [b-IEEE 802.1Q]定义了以太网帧格式，可以将VLAN ID和优先纳入其中。IEEE标准802.1Q标注帧定义了3比特字节，同时对QoS优先等级作出相应规定。有关以太网QoS优先等级的更多信息请参考[b-IEEE 802.1D]。

## 附录II

### 承载网络QoS预算的分享

(本附录不构成本建议书不可分割的一部分)

- 1) 当服务通过多个互连网络时，有必要满足端对端性能目标，从而使各网络之间公平地分享损伤预算[b-ITU-T Y.1542]。
- 2) 这些参数中的每个参数的端对端预期可计算如下：
  - ✓ IPTD：单独网络每个网络平均值总和。
  - ✓ IPLR：成功发射概率倍数。  
$$IPLR=1 - \{(1 - IPLR_{NS1}) \times (1 - IPLR_{NS2}) \times (1 - IPLR_{NS3}) \times (1 - IPLR_{NS4})\}$$
  - ✓ IPDV：没有计算预期IPDV的实用方法。最佳方式是估算IPDV超出预算的概率。
- 3) 为明确了解“承载QoS分区”以及如何计算端对端IP网络性能（预期端对端IPTD、IPLR和IPDV），请参阅[b-ITU-T Y.1542]附录II、III和IV。 of [b-ITU-T Y.1542]。

注 – [b-ITU-T Y.1542]附录I所述方法（静态因子方式）在此不建议使用。

## 参考资料

- [b-ITU-T I.353] Recommendation ITU-T I.353 (1996), *Reference events for defining ISDN and B-ISDN performance parameters.*
- [b-ITU-T Y.1542] Recommendation ITU-T Y.1542 (2010), *Framework for achieving end-to-end IP performance objectives.*
- [b-ITU-T Y.1566] Recommendation ITU-T Y.1566 (2012), *Quality of service mapping and interconnection between Ethernet, Internet protocol and multiprotocol label switching networks.*
- [b-ITU-T Y.2113] Recommendation ITU-T Y.2113 (2009), *Ethernet QoS control for next generation networks.*
- [b-IEEE 802.1D] IEEE Standards 802.1D (2004), *IEEE Standard for local and metropolitan area networks – Media Access Control (MAC) Bridges.*
- [b-IEEE 802.1Q] IEEE Standard 802.1Q (2011), *IEEE standard for local and metropolitan area networks – Virtual Bridged Local Area Networks.*
- [b-IETF RFC 3031] IETF RFC 3031 (2001), *Multi-Protocol Label Switching Architecture. Differentiated Services.*
- [b-IETF RFC 3270] IETF RFC 3270 (2002), *Multi-Protocol Label Switching (MPLS) Support of Differentiated Services.*
- [b-IETF RFC 4594] IETF RFC 4594 (2006), *Configuration Guidelines for DiffServ Service Classes.*





## 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        |