

国际电信联盟

ITU-T

国际电信联盟
电信标准化部门

P.505

(11/2005)

P系列：电话传输质量、电话装置和本地线路网络
客观测量装置

语音质量测量结果的单视点可视化方法

ITU-T P.505建议书

ITU-T



ITU-T P系列建议书
电话传输质量、电话装置和本地线路网络

名词术语和传输参数对用户传输质量意见的影响	系列	P.10
用户线和话机	系列	P.30
		P.300
传输标准	系列	P.40
客观测量装置	系列	P.50
		P.500
客观电声测量	系列	P.60
与话音响度有关的测量	系列	P.70
质量的客观和主观评定方法	系列	P.80
		P.800
多媒体业务的音视频质量	系列	P.900
IP端点的传输性能和业务质量问题	系列	P.1000

欲了解更详细信息，请查阅ITU-T建议书目录。

ITU-T P.505建议书

语音质量测量结果的单视点可视化方法

摘 要

目前，在确定电信设备的语音质量以及端到端的语音质量方面有大量的复杂参数，这些参数仅能够被技术专家所解释。本建议书提供了一种新颖的质量表示方法，该方法易于使用，并且对非技术专家而言也易于理解，该方法可作为在管理和市场方面进行商业决策的基础。

来 源

ITU-T 第 12 研究组（2005-2008）按照 ITU-T A.8 建议书规定的程序，于 2005 年 11 月 29 日批准了 ITU-T P.505 建议书。

前 言

国际电信联盟（ITU）是从事电信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

本建议书为简要而使用的“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”等其他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他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，这可能不是最新信息，因此大力提倡他们查询电信标准化局（TSB）的专利数据库。

© 国际电联 2006

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	1
3 引言	2
4 单视点可视化方法学的由来	2
5 参数的选择	4
6 轴的刻度	5
附件 A — OVV 方法学的应用举例	7
A.1 OVV 方法学在蜂窝电话中的应用	7
A.2 OVV 方法学在 VoIP 终端中的应用	11
A.3 OVV 方法学在 VoIP 网关中的应用	14
A.4 OVV 应用到端到端配置时的深层次考虑	17
附录 I — 分析示例	18
I.1 不同蜂窝电话的分析示例	18
I.2 不同 VoIP 终端的分析示例	20
I.3 不同 VoIP 网关的分析示例	22

语音质量测量结果的单视点可视化方法

1 范围

本建议书提供了一种确定电信设备语音质量和端到端语音质量的参数的新颖的质量表示方法。该方法易于使用，并且对于非技术专家而言也易于理解，该方法可作为在管理和市场方面进行商业决策的基础。

本建议书不提供如何获取语音质量测量结果的方法；假设本建议书的用户已经获取了这些测量结果，这些测量结果将作为本建议书中所建议的表示方法的输入；另外，本建议书不规定关于这里所提及的参数的任何要求。

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。所有的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下列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。

- [1] ITU-T Recommendation P.340 (2000), *Transmission characteristics and speech quality- parameters of hands-free terminals.*
- [2] ITU-T Recommendation P.501 (2000), *Test signals for use in telephony.*
- [3] ITU-T Recommendation P.502 (2000), *Objective test methods for speech communication systems using complex test signals.*
- [4] ITU-T Recommendation P.800.1 (2003), *Mean Opinion Score (MOS) terminology.*
- [5] 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.*
- [6] ITU-T Recommendation G.168 (2004), *Digital network echo cancellers.*
- [7] ITU-T Recommendation G.711 (1988), *Pulse code modulation (PCM) of voice frequencies.*
- [8] ITU-T Recommendation G.723.1 (1996), *Dual rate speech coder for multimedia communications transmitting at 5.3 and 6.3 kbit/s.*
- [9] ITU-T Recommendation G.729 (1996), *Coding of speech at 8 kbit/s using conjugate-structure algebraic-code-excited linear prediction (CS-ACELP).*
- [10] VDA HFT V 1.5: (2004), *Test specification for hands-free terminals.*

3 引言

由于已经实现的信号整形技术不断增加，现代电信设备（蜂窝电话、VoIP 终端和 VoIP 网关）的质量只有使用最先进的测量和分析方法才能够描述。原因是显而易见的：最近才仅用于免持终端上的信号处理机制（如回波补偿、噪声降低、语音控制的衰减和放大调整等），到目前实际上已经应用到所有的现代电信设备上了。

有必要实现这些有严格要求的信号处理机制，因为，一方面，蜂窝电话和其他终端用于非常嘈杂的环境中；另一方面，它们的体积在持续地减小。内置的扬声器和传声器不能够进行充分的声学解耦，因此必须要用到那些典型地用于免持终端上的回波降低方法。

另外，不同的算法在实现时相互之间也有影响。算法在原则上是独立于生产厂商的，但它们的实现却与厂商相关。这也带来了质量上的明显差异。

现代终端（和网络设备）的质量由大量的语音质量参数来表示。为了允许发布一个质量可靠声明，并且能通过实验室测量提前检测出可能的质量问题，一般来说，电信设备在进入市场前都需要进行严格的语音质量测试。在这些测量中，与实现的信号处理和语音质量相关的所有参数都应被测量，并且还要测试违反限定值的行为。这些测量可以保证对相应的电信设备实际使用时可能出现的语音质量问题做出最好的评估。然而，由于大量的用于判断现代电信设备语音质量和端到端语音质量的复杂参数只能由技术专家进行解释，因此需要一种质量表示方法，该方法应当易于使用，并且对非技术专家而言也易于理解，另外还可作为在管理和市场方面进行商业决策的基础。

关于这些测量的另一个迫切的希望，是能够以一种可视化的表示方法来显示这些最重要的参数，以便对所有的语音质量参数一目了然。这种表示方法能够让人们一眼就看出参数的优势和缺陷，并且可以看出是否违反了限定值。

4 单视点可视化方法学的由来

单视点可视化（OVV）方法学的需求摘要描述如下：

- 对于所选择的参数，可以快速并容易地识别出预期的语音质量问题（**限定值违反**）；
- 对于终端或其他电信设备（包括对端到端的考虑）中实现的信号处理技术，可以评估其优缺点（**质量声明**）；
- 易于对基于相应表示方法的不同设备或连接进行比较；
- 易于根据将来可能出现的与质量相关的新参数对表示法进行扩展。

建议使用一种基于圆形分割（“饼图”、“星状图”）的表示法，如图 1 所示。

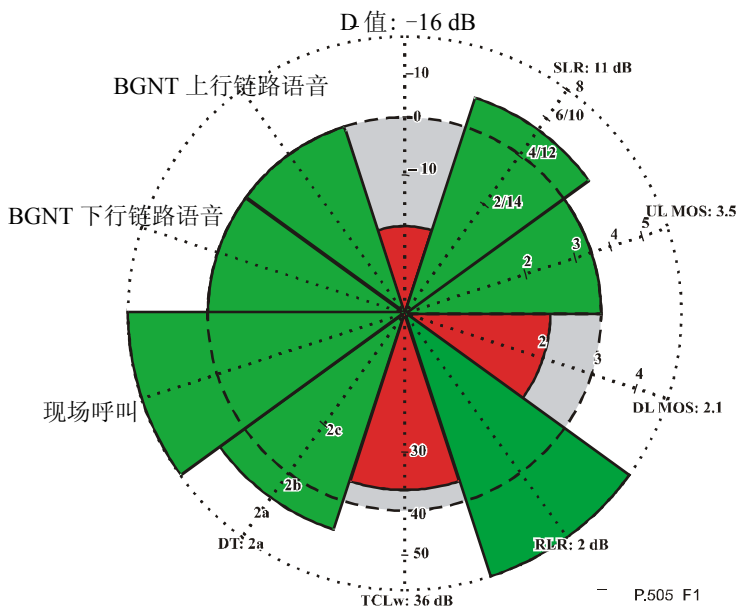


图 1/P.505—“饼图”表示法
(以一个蜂窝电话的假想数据为例)

该表示法中，所表示的参数数量决定了圆中每个分割段的尺寸。类似于一个“蜘蛛网”，所有的轴都具有一个公共的原点。每个分割段具有相同的尺寸（其跨度角为： $360^\circ/\text{所选择的质量参数个数}$ ）。建议在一个图形中可视的不同参数个数不超过 12 个。此外，各个分割段尺寸的表示相互之间是无关的，因此保证了不同质量参数之间的相互独立性。据此，该饼图具备如下优点：

- 可独立表示各种质量参数；
- 各分割段的尺寸由被选择的参数数量决定，且是相等的。另外，按照一种可能的扩展步骤，分割段的尺寸可以根据各语音质量参数对整体质量所起的作用大小进行调整。然而，在这样一个度量标准或加权规则可用之前，建议还是使用相同的分割段尺寸。
- 分割段尺寸（指辐射范围）可以表示一个相应的话机质量参数的测量值。
- 通过适当的轴刻度，围绕原点的一个同心圆可被定义为代表最低的质量标准。低于该分割段尺寸（指辐射范围）的值被认为是不满足该限定值。
- 通过适当的颜色选择，对处于容限内的结果或是超越了限定值的结果，都能够很容易地以可视化方式表示出来。

图 1 给出了一个具有 10 个选择参数的表示法示例。注意，该图不针对某个具体的电话，仅是作为一个示例。图中很明显地揭示了一个单独设备的优势和缺陷所在以及对限定值的违反情况等——如果在一张图中表示不同设备的测量结果时，则可以很方便地对不同的实现进行比较。

5 参数的选择

选择哪些参数作为 OVV 方法学的输入参数，是本建议书读者的责任。基于最近的语音质量测试经验，本节提供了一个参数列表供参考；该列表不是穷举，并且不排除使用其他附加参数的可能。

在发送方向（上行链路）

- 发送响度评定值（以 dB 为单位）；
- MOS-LQO 值[4]¹。

注 1 — 由 MOS-LQO 值或者客观 MOS 值判断的收听语音质量，除了表示无丢包条件下的收听语音质量外，还可用来显示在不同丢包条件下的系统性能。

在接收方向（下行链路）

- 接收响度评定值（以 dB 为单位）；
- MOS-LQO 值[4]¹。

（见注 1。）

对于端到端配置

- 总额定响度评定值（以 dB 为单位）；
- MOS-LQO 值[4]。

注 2 — 由 MOS-LQO 值判断的收听语音质量，除了表示无丢包条件下的收听语音质量外，还可用来显示在不同丢包条件下的系统性能。

对于网络

- 接续响度评定值（以 dB 为单位）；
- MOS-LQO 值[4]。

（见注 2。）

回波衰减

- 加权的终端耦合损耗（ TCL_w ）值。

双向通话性能

- 根据 ITU-T P.340 建议书定义的特性[1]。

“现场呼叫”

- 在实际网络中进行呼叫测试时的话机行为。

背景噪声传播质量

- 与接收方向的语音同步传播。

由接收信号以及在发送方向上激活的回波抵消信号处理而引起的背景噪声调制（电平变化），作为一种质量测量参数。

¹ 对于基于 ITU-T P.862 建议书[5]中定义的电气连接，声学连接的客观 MOS 值目前正在国际电联中研究，可能会使用一种替代的方法。

- 在发送方向的语音同步传播。
由发送信号而引起的背景噪声调制（电平变化），作为一种质量测量参数。
- D 值计算。

对参数的选择可包括发送和接收方向上的单向通话性能、双向通话性能、背景噪声传播质量、回波衰减以及实际电话呼叫测试中的行为等。

6 轴的刻度

下面对各种不同参数的轴刻度给出建议。如果有应用的话，本节中给出的数值将引自相关的建议书；如果没有此需求，则相应数值仅作为示例和指南。

发送响度评定值（SLR）

根据话机的声学质量测试，该参数的值应当在 8 ± 3 dB 范围内。因此为该轴选择了一个双向刻度。从图形的中心原点呈放射状地向外增加到 8 dB，然后，再呈放射状地向内增加到 16 dB（再回到原点）。因此需保持的外部范围应在 5 到 11 dB 之间。

接收响度评定值（RLR）

在测试开始时，通过话机的音量控制，将接收响度评定值（以 dB 为单位）设置为正常值 2 dB。传输越响，则值越低。同样为该轴选择了一个双向刻度，它从图形的中心原点（-6 dB，响度传输）呈放射状地向外增加到 2 dB（正常值），然后再呈放射状地向内增加到 10 dB（再回到原点）。因此保持的外部范围应在 -1 到 5 dB 之间。通常，一个 2 dB 的 RLR 值可被认为是话机的一个响度设置单位。

总额定响度评定值（OLR）

在测试开始时，通过话机的音量控制，将总额定响度评定值（以 dB 为单位）设置为正常值 10 dB。传输越响，则值越低。同样建议为该轴选择一个双向刻度。

接续响度评定值（JLR）

期望的接续响度评定值（以 dB 为单位）的正常值为 0 dB。同样建议为该轴选择一个双向刻度。

发送方向的MOS-LQO值

该值描述了在上行模式中所传输语音的声音质量，用于确定该轴的刻度。

对于电气连接，限定值由所使用的编解码器决定。

对于蜂窝电话，应保持的限定值为 3.2。

对于其他网络（如 VoIP 网络）中的终端，限定值取决于所使用的编解码器。作为一个通用的原则，在没有任何其他信号处理的情况下，MOS-LQO 值与编解码器测量值相比，不能比它低 0.2 以上。

接收方向的MOS-LQO值

该值描述了在下行模式中所传输语音的声音质量，用于确定该轴的刻度。

对于电气连接，限定值由所使用的编解码器来决定。

对于蜂窝电话，应保持的限定值为 2.5。

对于其他网络（如 VoIP 网络）中的终端，限定值取决于所使用的编解码器。作为一个通用的原则，在没有任何其他信号处理的情况下，MOS-LQO 值与编解码器测量值相比，不能比它低 0.7 以上。

端到端配置的MOS-LQO值

该值描述了端到端传输语音的声音质量，用于确定该轴的刻度。应保持的限定值为 2.5。

回波衰减的TCL_w值

该轴的刻度在 20 dB（原点）到 60 dB 之间。应保持的限定值为 46 dB。

双向通话中的回波衰减TCL_{wdt}值

该轴的刻度在 0 dB（原点）到 40 dB 之间。应保持的限定值为 27 dB。

双向通话性能（话机或回波抵消器的特性）

根据 ITU-T P.340 建议书[1]的规定以及对移动免持终端的 VDA 规定，话机的特性基于它们的双向通话性能。在测量时，使用了 ITU-T P.501 建议书[2]中定义的两个无关的复合源信号以及 ITU-T P.502 建议书中定义的分析方法。该轴的刻度在 3（不能进行双向通话，处于原点）、2c、2b、2a 以及 1（具有无限的双向通话能力）之间表示。应保持的限定值为“2b”。

“现场呼叫”

在话机的客观质量测试框架中，需要专家对话机进行一个额外的短的测试呼叫（即“现场呼叫”）。该测试是为了验证在实际网络中，是否存在附加的、实验室测试之外的、影响语音质量的损伤。该轴的刻度仅有两个值。如果在电话呼叫中检测出有损伤，则分割段的尺寸将缩小到一个红色圆形区域内，表示最低要求；如果没有发现明显的损伤，则分割段将覆盖最大可能的区域。

在接收方向，伴随类似语音的测试信号的背景噪声传播质量

该轴的刻度在-20 dB（原点）到 0 dB 之间。在发送方向上输送一个类似语音的测试信号的同时，发送一个背景噪声，并对由衰减引起的传输损伤噪声的电平调制进行测量。限定值为 10 dB（见[1]）。

在发送方向，伴随类似语音的测试信号的背景噪声传播质量

该轴的刻度在-20 dB（原点）到 0 dB 之间。在发送方向上输送一个类似语音的测试信号的同时，发送一个损伤噪声（同样在发送方向上），并对引起的电平调制进行测量。限定值为 10 dB。

所实现的各VAD的自动增益控制性能

该轴的刻度在-20 dB（原点）到 0 dB 之间。在接收方向上输送一个类似语音的测试信号的同时，在发送方向上传送一个背景噪声，并对舒适噪声注入的电平匹配进行测量。限定值为 10 dB。

D值

该值所在轴的刻度在-15 dB 到 10 dB 之间。建议的限定值为 0 dB。

附件 A

OVV方法学的应用举例

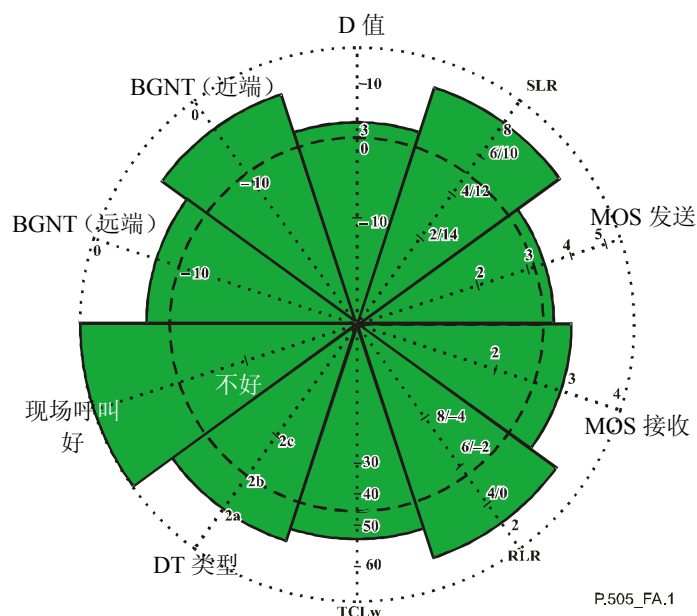
本附件中将列举一些例子，给出对参数选择的建议以及它们在“饼图”中如何安排组织的建议。这里显示了根据不同的会话情况进行分割的典型效果（在发送和接收方向上的质量参数、回波和双向通话性能以及背景噪声传播的质量等）。

A.1 OVV方法学在蜂窝电话中的应用

这些示例没有给出真正的蜂窝电话的情况，而是为了说明原则和可能的解释而虚构的例子。

示例 A.1—在所有会话情况都具有高语音质量

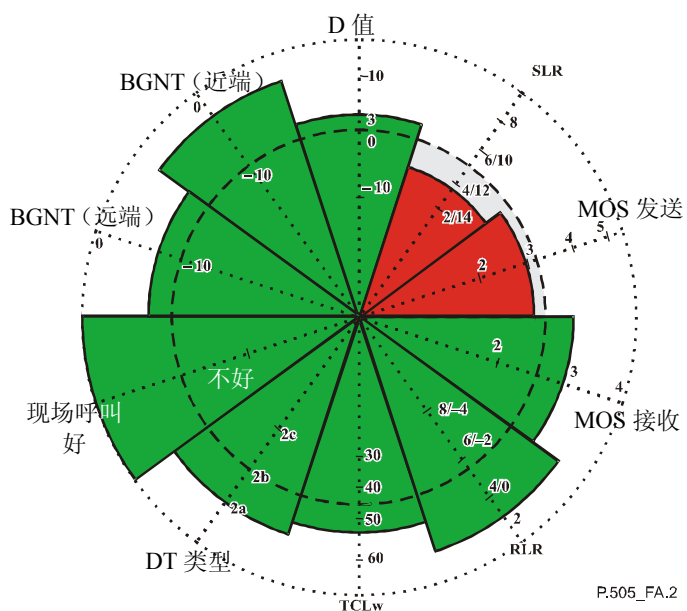
所有的测量值都高于最低要求。所有的圆形分割段的辐射范围都超出了描述最低质量的中间圆环（图中用虚线圆环表示）。此外，各参数都以（浅）绿色表示。



示例 A.2—在发送方向上有质量损伤

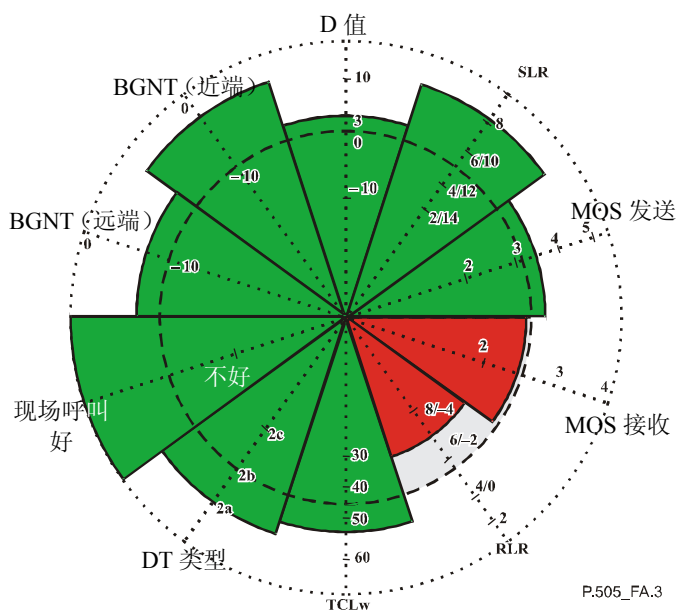
在本例中，发送响度评定值 SLR 的测量值为 13 dB，超出了容限范围 8 ± 3 dB。此外，所传输语音的声音质量值（MOS-LQO）为 3.0，低于建议的限定值 3.2。

这两个圆形分割段都以（深）红色表示，提供了更好的可视化效果。



示例 A.3—在接受方向上有质量损伤

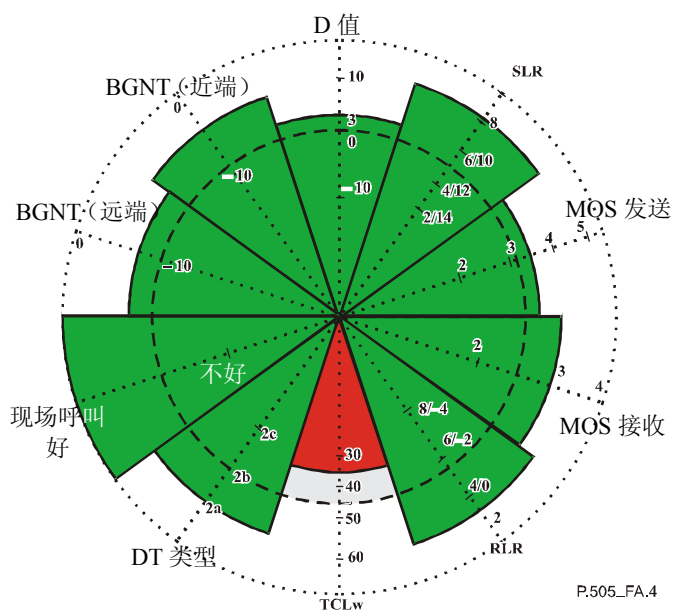
在接收方向的 MOS-LQO 值为 2.4，低于建议的限定值 2.5。圆形分割段（轴名称为“MOS 接收”）相应地以红色表示。接收响度评定值（RLR）的圆形分割段也以红色表示，指示无论使用哪种响度设置，都不能达到所要求的容限范围内的 RLR 建议值（ 2 ± 3 dB）。



示例 A.4—回波衰减不足

回波衰减值为 36 dB TCL_w （假想测量数据），低于所要求的限定值 46 dB。

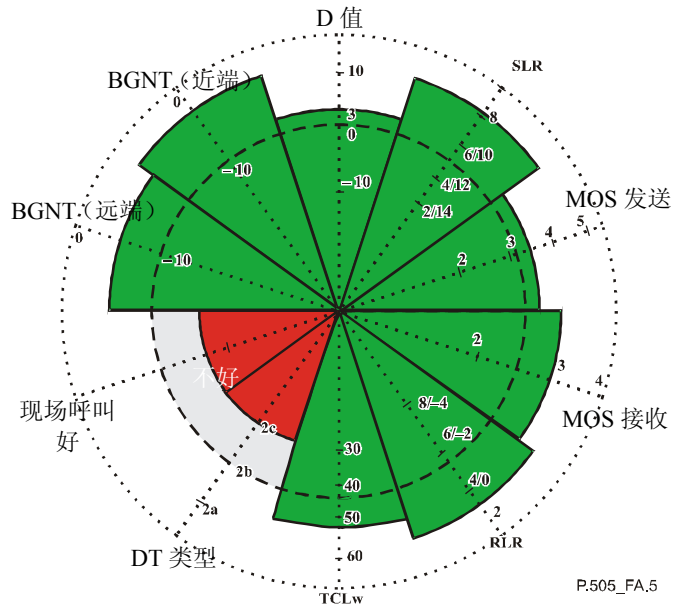
由名称为“ TCL_w ”的轴表示的圆形分割段以（深）红色表示。



示例 A.5—在双向通话和“测试呼叫”中有质量损伤

该蜂窝电话的双向通话性能取值为“2c类”。因此，仅有有限的“双方通信能力”，没有达到建议的“2b”（由内侧的虚线圆环表示）、“2a”或“1”的能力。

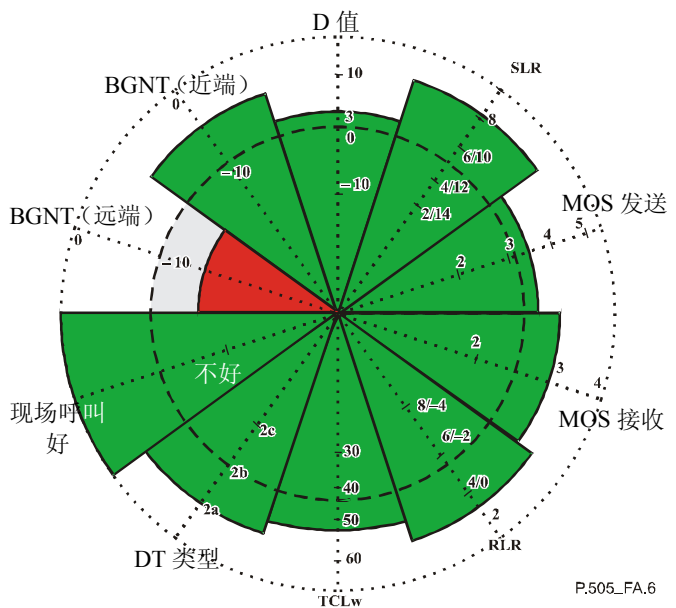
由名称为“现场呼叫”的轴表示的圆形分割段也以（深）红色表示，说明在一个实际 GSM 网络中进行的话机测试呼叫中，检测到了明显的质量损伤。



示例 A.6—在同步输送接收信号（下行信号、远端信号）的过程中，背景噪声传播质量有损伤

如果蜂窝电话在一个噪声环境中使用，则在同步输送一个接收信号（下行链路）的情况下，发送方向（上行链路）上所传输的信号将进行电平调制。本例中的电平变化量测量值为 13 dB，超出了最大限定值 10 dB。

由名称为“BGNT（远端）”的轴表示的圆形分割段相应地以（深）红色表示。

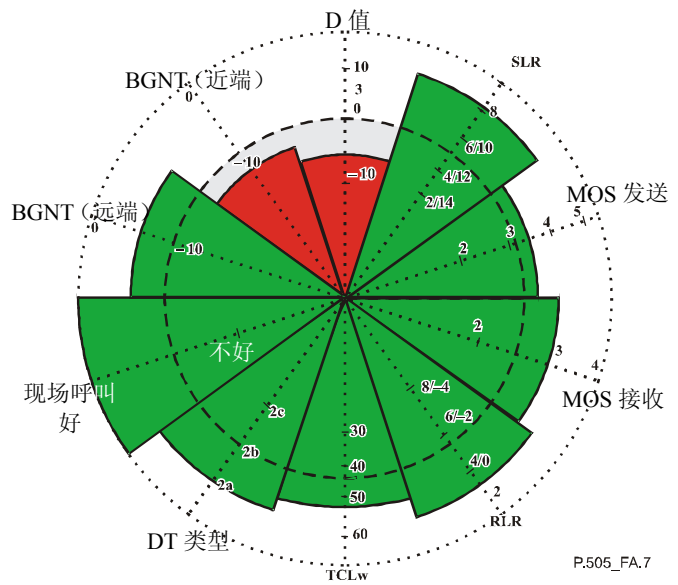


示例 A.7— 在同步发送信号（上行信号、近端信号）的过程中，背景噪声传播质量有损伤

如果蜂窝电话在一个噪声环境中使用，则在同步发送一个类似语音的测试信号（上行链路）的情况下，发送方向（上行链路）上所传输的信号将进行电平调制。所传输的背景噪声在不断变化，电平根据所传输的蜂窝电话用户的语音而变化。

本例中的电平变化量为 12 dB，超出了最大限定值 10 dB。

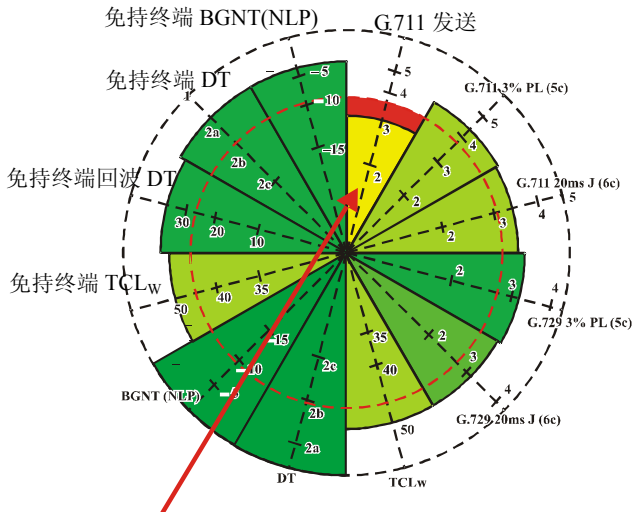
此外，由名称为“D 值”的轴表示的圆形分割段也以（深）红色表示，显示该参数超出其限定值。这里假想的数据为 4 dB，低于建议值 0 dB。



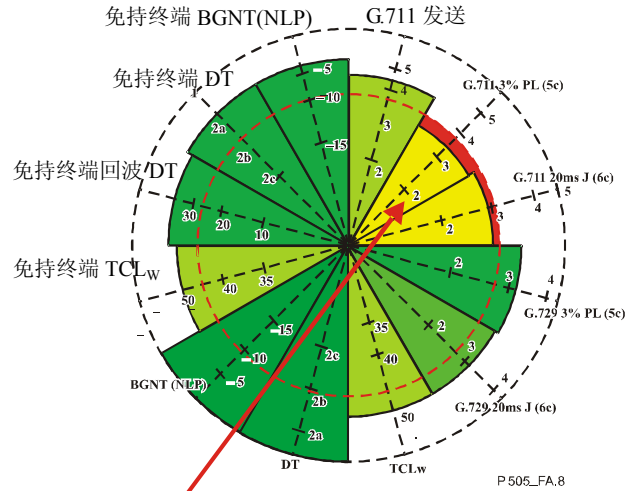
A.2 OVV方法学在VoIP终端中的应用

下述示例详细解释了每个传输质量参数（显示为“饼图中的分割段”）的刻度及需求。这些示例数据不是从实际存在的 IP 终端中得到的。

示例 A.8—质量损伤，收听语音质量



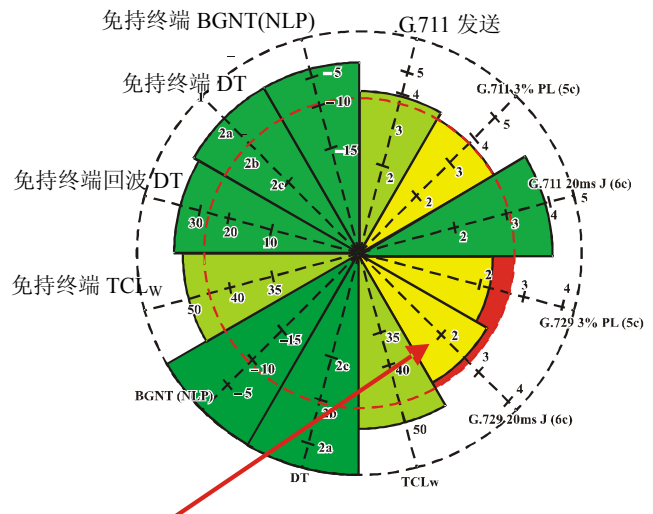
“使用 G.711[7]（手持机）在发送方向上的收听语音质量低于平均值”



“使用 G.711[7]（手持机）在接收方向上的收听语音质量低于平均值”

在发送方向上测量的收听语音质量结果由第一分割段来表示。在接收方向上，每个语音编码器都由两个分割段来表示。一个表示丢包率为 3% 的情况，另一个表示在指定抖动条件（20 ms 抖动，1% 丢包率）下的情况。取值为 MOS-LQO 结果。每个轴的刻度都在 1 到 5 之间，表示 MOS 值。

限定值（深红色圆环）给出的是在指定测试条件下的平均 MOS-LQO 值。应当认识到，对于每种不同的测试条件和语音编码器，这些限定值是不同的。

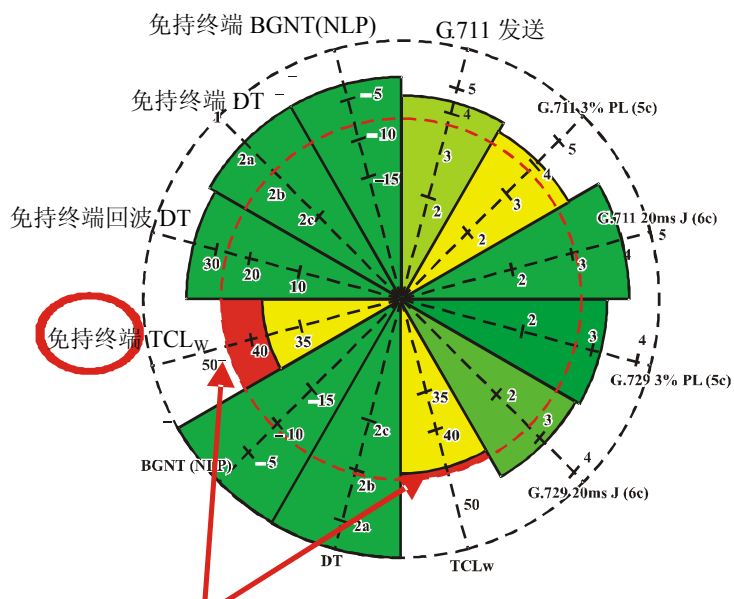


“使用 G.729[9]（手持机）在接收方向上的收听语音质量低于平均值”

示例 A.9—质量损伤，单向通话和双向通话中的回波

终端耦合损耗 (TCL_w) 是对手持终端和免持终端的测量值。

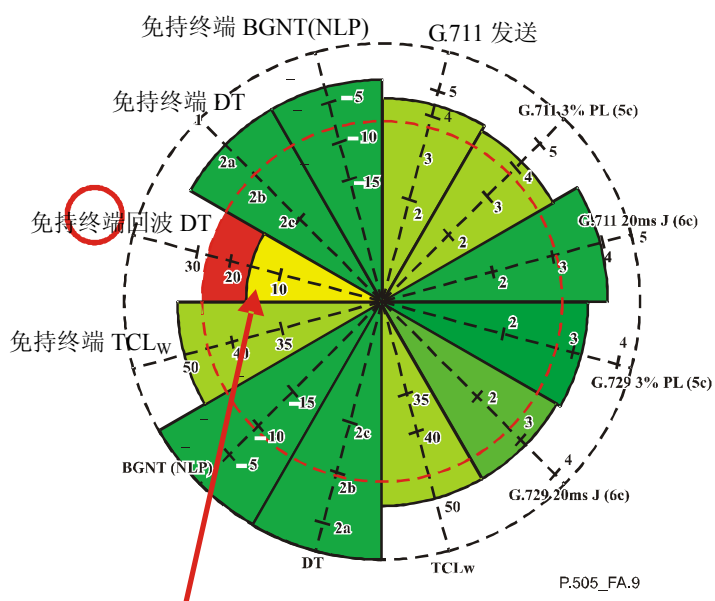
内侧 (深) 红色圆环表示的需求是 46 dB。



“在单向通话条件下根据 G.122 的回波衰减低于 46 dB”

双向通话中免持终端的回波衰减按照 ITU-T P.502 建议书[3]的说明测量。

最小衰减 (由内侧的深红色圆环表示) 为 27 dB。该值来自主观测试, 在 ITU-T P.340 建议书[1]中定义。在双向通话中, 假设在一个网络中, 有一个 100 ms 的单程延迟, 则 27 dB 的回波衰减将导致全耦合特性。该值被认为是最低要求。

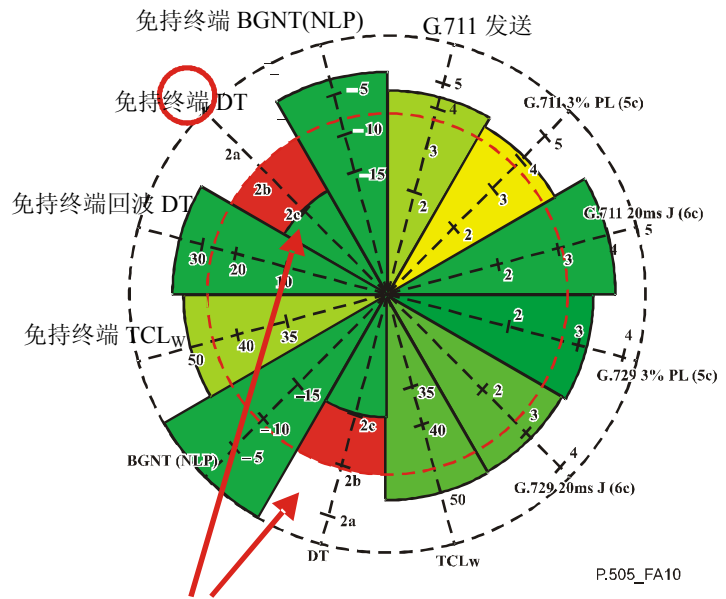


“在双向通话条件下的回波衰减低于建议值”

示例 A.10—质量损伤，双向通话中发送方向上的衰减，特性

在双向通话过程中，双向通话性能受插入的衰减影响。测试根据 ITU-T P.502 建议书[3]中的规定进行。

传输信号的电平指的是近端信号电平（双向通话信号），并且根据时间进行分析。在本例中，发送方向上的衰减使得手持终端和免持终端的特性为 2c 类。



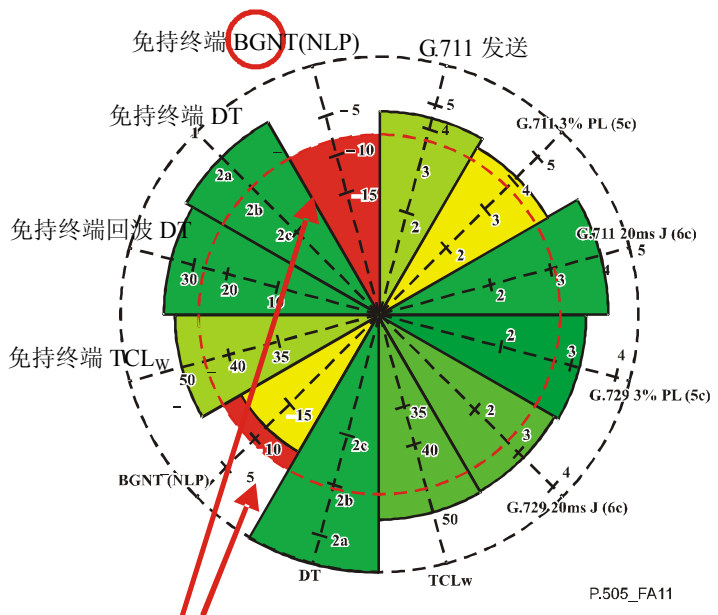
“受电平变化影响的双向通话性能导致特性为‘2c类’”

示例 A.11—质量损伤，伴随远端信号的背景噪声传播质量

在应用远端信号的过程中，回波抑制单元可能会引入声频噪声和骚扰噪声调制（电平变化）。

在应用远端信号和不应用远端信号两种情况下，对所传输的信号的电平差进行测量。

无论是酒馆噪声还是咖啡厅噪声，这种电平差都不应当超出 10 dB。

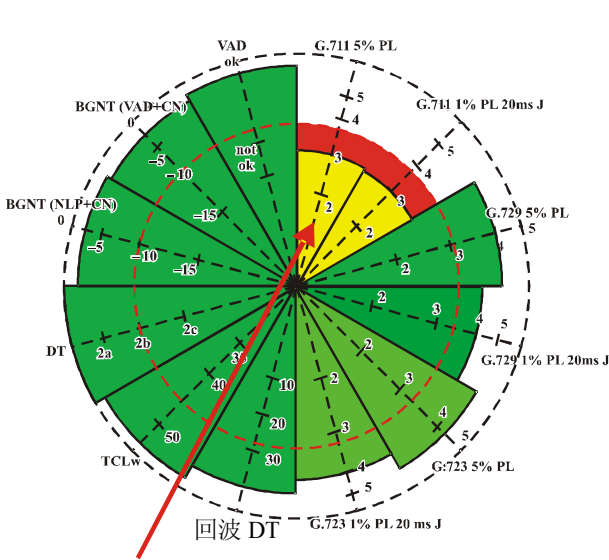


“由于回波抑制和/或舒适噪声的生成而引入的背景噪声调制过高”

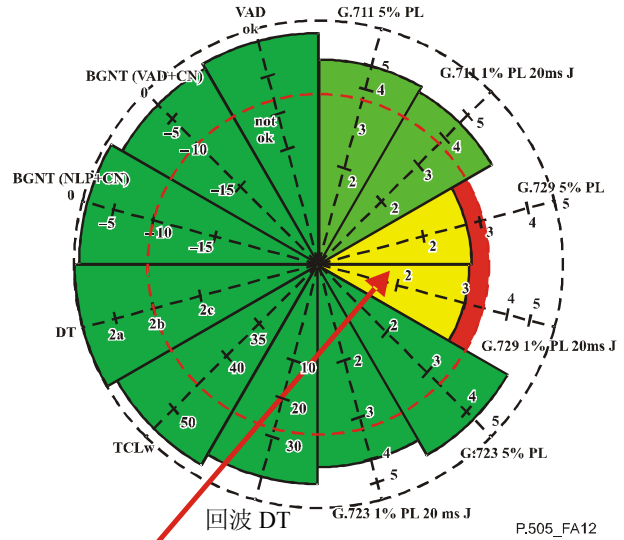
A.3 OVV方法学在VoIP网关中的应用

下述示例详细解释了每个传输质量参数（显示为“饼图中的分割段”）的刻度及需求。这些示例数据不是从实际存在的 IP 网关中得到的。

示例 A.12 — 质量损伤，收听语音质量



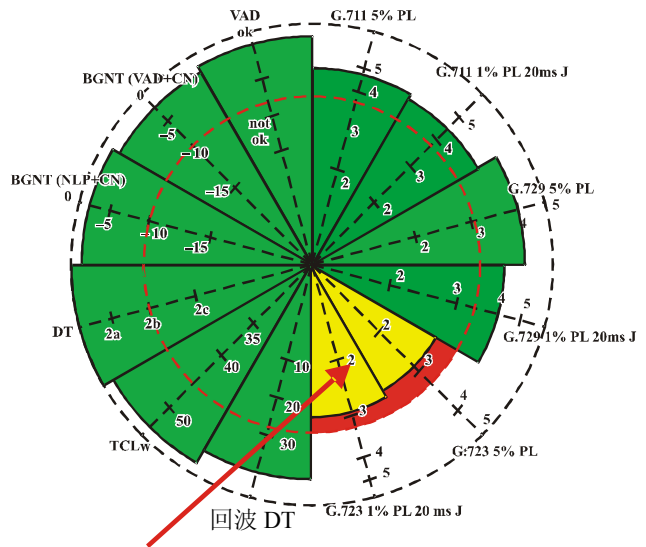
“G.711[7]收听语音质量低于平均值”



“G.729[9]收听语音质量低于平均值”

每个语音编码器的收听语音质量结果用两个分割段来表示，一个表示丢包率为 5%的情况，另一个表示在指定抖动条件（20 ms 抖动，1%丢包率）下的情况。取值分别来自 ITU-T G.711 建议书[7]、G.729 建议书[9]以及 G.723.1 建议书[8]中定义的语音编码器的 MOS-LQO 结果。每个轴的刻度都在 1 到 5 之间，表示 MOS 值。

限定值（深红色圆环）给出的是在对比测试中所有网关实现的平均 MOS-LQO 值。应当认识到，该限定值是取决于编码器的，对 3 种语音编码器，这些限定值是不同的。

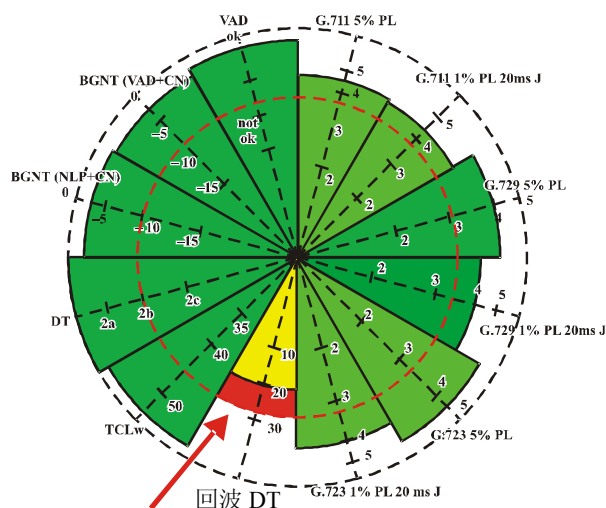


“G.723.1[8]收听语音质量低于平均值”

示例 A.13—质量损伤，双向通话中发送方向上的衰减，特性

根据 ITU-T P.502 建议书[3]中描述的方法对双向通话中的回波衰减进行测量。该建议书还为测试定义了特定的回波路径（如 40 dB 爱尔兰和 6 dB 爱尔兰）。

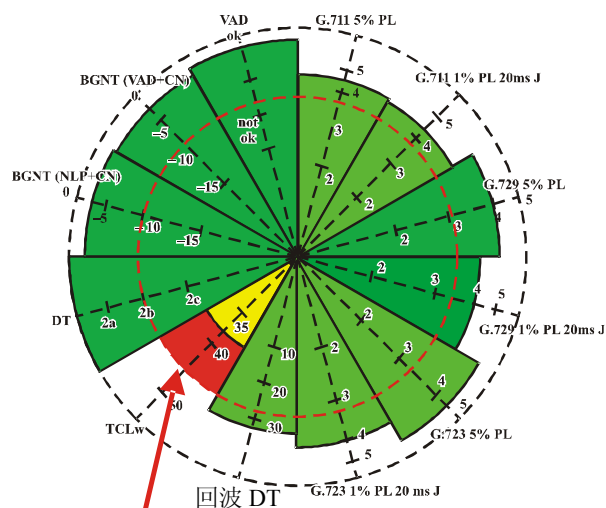
最小衰减（由内侧的深红色圆环表示）为 27 dB。该值来自主观测试，在 ITU-T P.340 建议书[1]中定义。



“在双向通话条件下的回波衰减低于建议值”

根据 ITU-T G.168 建议书[6]中的方法对回波进行测量。可根据使用的不同回波路径获得相应的表示结果，如 6 dB 和 40 dB 爱尔兰测量。

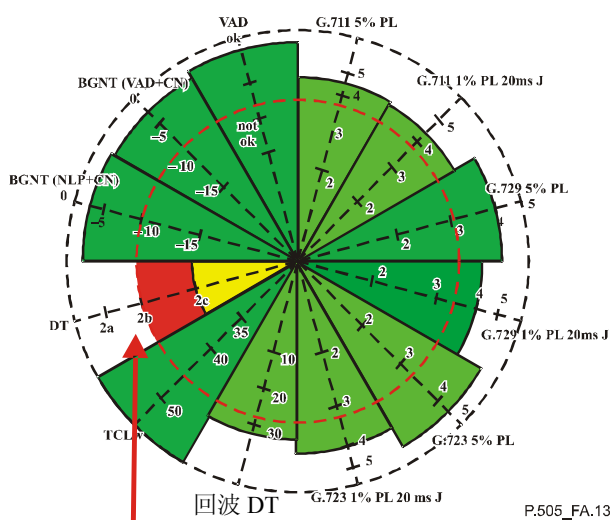
上述两种测量方法中测得的较低值用于饼图。图中，内侧（深）红色圆环表示的需求是 46 dB。



“根据 G.722，在单向通话条件下的回波衰减低于 46 dB”

双向通话性能受双向通话期间所插入的衰减影响。

可根据 ITU-T P.502 建议书[3]中描述的方法进行测试。所传输信号的电平指的是近端信号电平（双向通话信号），并且根据时间进行分析。使用平均电平差来对双向通话性能进行分类。



“受电平变化影响的双方通信性能”

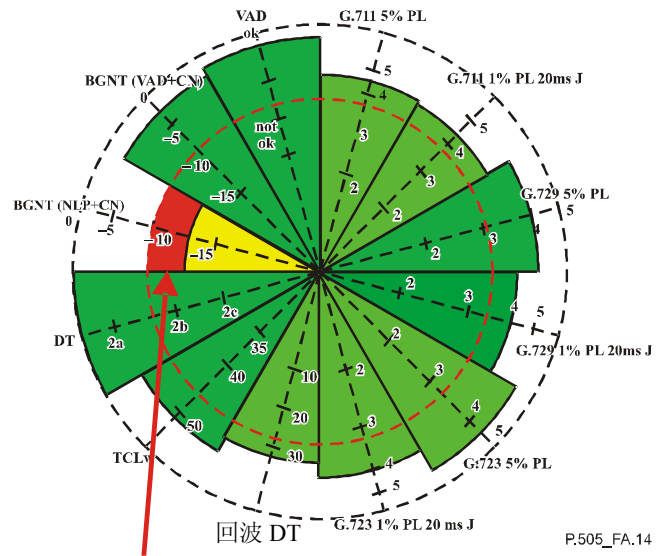
示例 A.14—质量损伤，伴随远端信号的背景噪声传播质量

在应用远端信号的过程中，回波抑制单元可能会引入音频噪声和骚扰噪声调制（电平变化）。

在测试时，应使用实际的背景噪声。

在应用远端信号和不应用远端信号两种情况下，对所传输的信号的电平差进行测量。

对于测试中使用的所有背景噪声，这种电平差都不应当超过 10 dB。



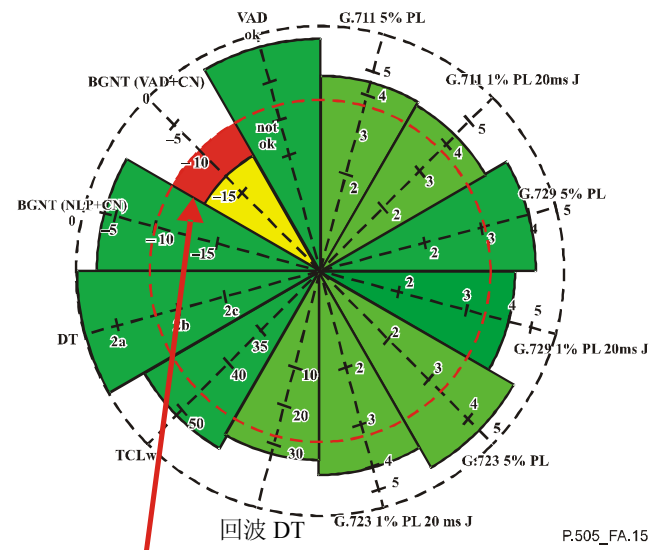
“由于回波抑制和/或舒适噪声的生成而引入的背景噪声调制过高”

示例 A.15—质量损伤，伴随远端信号的实际背景噪声传播质量

所使用的实际背景噪声场景，如酒馆噪声或咖啡厅噪声，在传输时不应有明显的电平变化。

在具有 VAD 和没有 VAD 两种情况下，对所传输的信号的电平差进行测量。

无论是酒馆噪声还是咖啡厅噪声，这种电平差都不应当超过 10 dB。

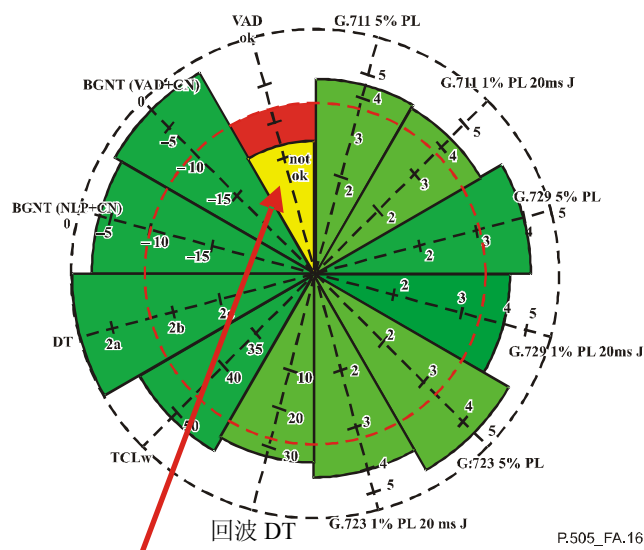


“由于 VAD 或舒适噪声的生成而引入的背景噪声调制过高”

示例 A.16—质量损伤，VAD和AGC测试

如果 VAD 激活的话，所传输的测试信号的电平应当跟随初始测试信号电平，舒适噪声（如果实现的话）应当是电平自适应的。

所传输信号的电平差不应当超过 10 dB。



“所传输信号的电平超出了容差范围”

A.4 OVV应用到端到端配置时的深层次考虑

对于单视点可视化方法学在端到端配置中的应用，一般而言，可以使用如 A.1 到 A.3 中所描述的同样的原则，但对于该 OVV 应用，还有一些额外的方面需要考虑。

正如前面描述的那样，将 OVV 应用到电信组件中，可以为多个类似设备（如蜂窝电话等）提供比较。然而，在端到端配置的情况下，OVV 在应用时可以有二个不同的策略：

- “通用方法”：

在这种情况下，使用 OVV 方法对各种不同类型的端到端配置进行比较，以便评估交叉技术是否满足用户的需求。

该 OVV 活动的典型示例是对同一个设备供应商的产品集进行内部比较，包括如 ISDN 到 ISDN 的连接、IP 到 IP 的连接以及混合的 IP 到 ISDN 的连接等。

- “应用方法”：

这是一种经过挑选的端到端配置类型，基于该配置，可以比较用户对不同设备供应商产品的满意度。

该 OVV 活动的典型示例是一个公众测试事件，如在一个 IP 到 ISDN 的连接中，对不同设备供应商提供的 IP 话机进行测试。

在任何情况下，必须与 OVV 图一起明确地指出使用的是前述的哪种方法，配置如何以及所包含的组件是什么等。

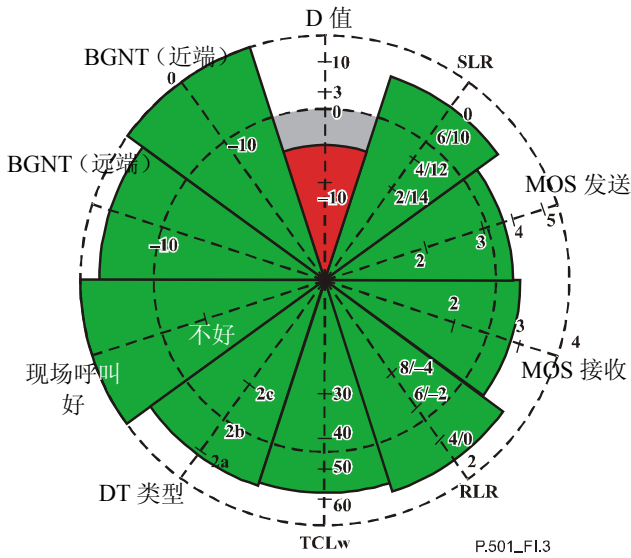


图 I.3/P.505—蜂窝电话 3

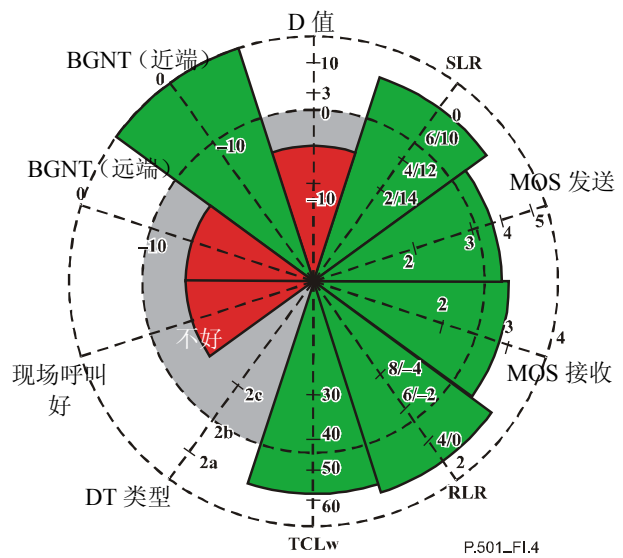


图 I.4/P.505—蜂窝电话 4

图 I.3 和图 I.4 示出同一厂商的两种设备的性能。这种直接的比较显示出了巨大的差异。对于蜂窝电话 4，除 D 值以外，其他测量的参数值，如双向通话性能（“DT 类型”）和伴随接收信号（下行链路，远端信号，轴名称为“BGNT（远端）”）的背景噪声传播质量等，也都明显地超出了容限。此外，这两个设备的其他参数（TCL_w，SLR，MOS 发送，MOS 接收等）都类似。

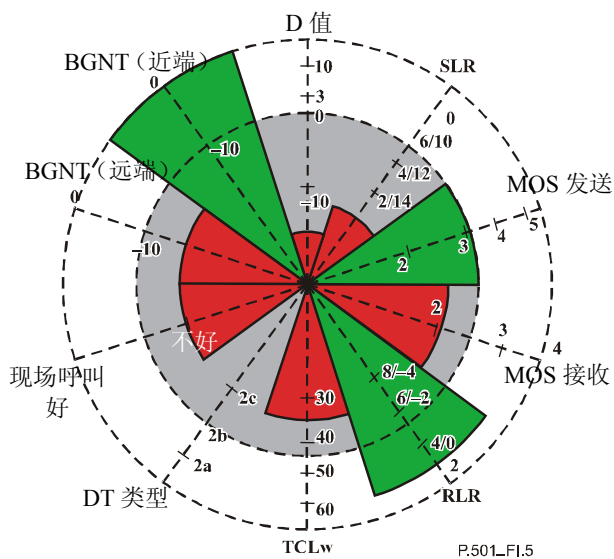


图 I.5/P.505—蜂窝电话 5

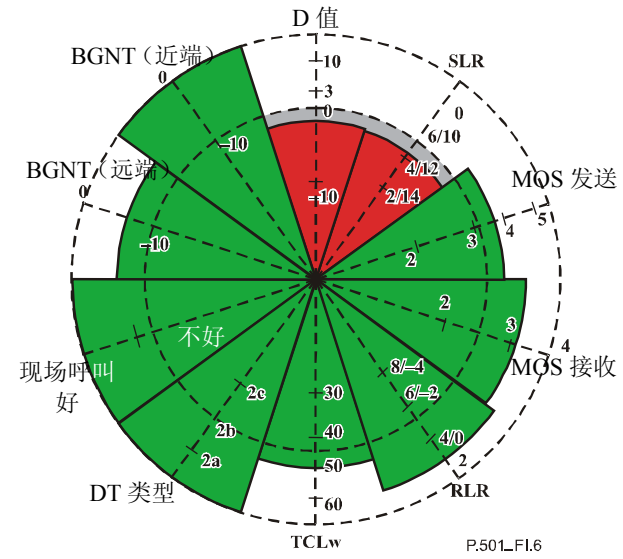


图 I.6/P.505—蜂窝电话 6

从图 I.5 和图 I.6 的表示形式中，可以得知蜂窝电话 5 有明显的质量损伤（图 I.5）：SLR 值为 19 dB，显然太高了，超出了最大容限值 8 个 dB。回波衰减（“TCL_w”）值太低，根据双向通话性能（“DT 类型”）的测量，话机特性为“3 类”（即不可能进行双向通话）。在实际使用中，会话的对方在噪声环境中能感觉到明显的质量损伤。在发送方向上，同步伴随接收信号（下行链路、远端信号，轴名称为“BGNT（远端）”）的电平变化也明显地超出了容限。

通过图 I.6 中给出的蜂窝电话 6 的示例，可以一目了然地看出该设备除了 D 值和 SLR 参数值稍微低一点外，其他方面具有非常均衡的特性。

I.2 不同VoIP终端的分析示例

下面使用所建议的表示形式对一些 VoIP 终端最近测试的结果进行分析，这些测试结果是从 ETSI VoIP 语音质量测试项目中获得的。

在图 I.7 中，发送方向上的收听语音质量与平均值相差无几。

在抖动的影响下，本次测试中，两种语音编码器的收听语音质量均低于平均性能。两种都实现了 PLC（见 ITU-T G.711 建议书[7]和 G.729 建议书[9]），因此收听语音质量得分与平均得分相差无几。

在单向通话条件下，回波衰减低于建议值，但该结果主要是由高的噪声电平引起的。在所传输的背景噪声中，仅有轻微的电平变化发生。

在免持模式下，回波衰减高于建议值，但双向通话性能特性被标为 3 类。近端信号没有被传输。回波抑制的激活也引起了骚扰噪声调制。

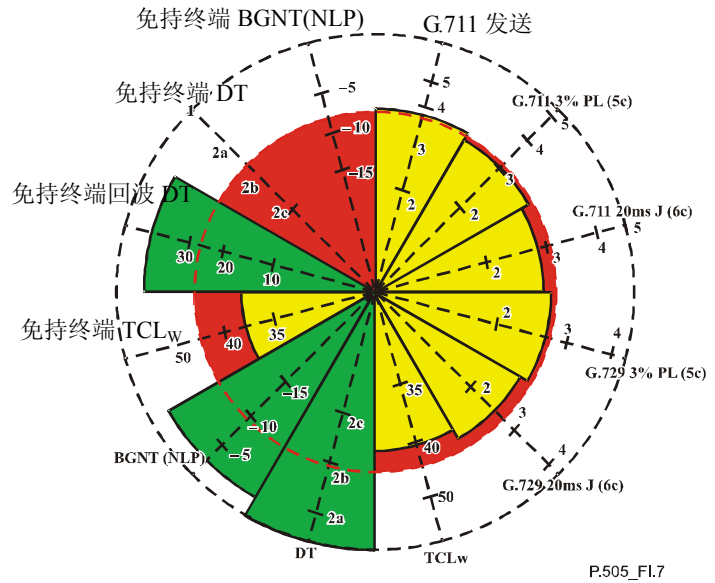


图 I.7/P.505—VoIP终端 1

在图 I.8 中，发送方向上的收听语音质量与平均值相差无几。

在抖动和丢包的影响下，本次测试中，两种语音编码器的收听语音质量与平均性能相比略高或相似。

在单向通话条件下，回波衰减高于建议值，在所传输的背景噪声中，仅有轻微的电平变化发生。

在免持模式下，根据发送方向上的电平变化，双向通话性能特性被标为 3 类。回波抑制的激活也引起了骚扰噪声调制。

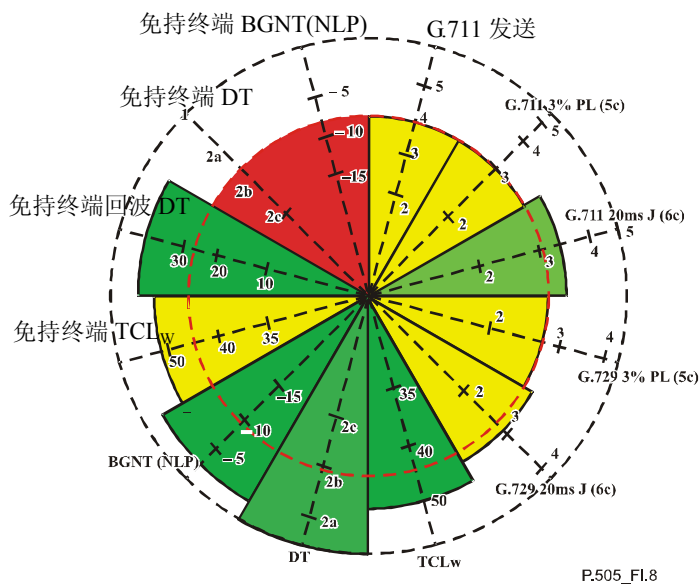


图 I.8/P.505—VoIP终端 2

在图 I.9 中，发送方向上的收听语音质量等于平均值。

在抖动和丢包的影响下，本次测试中，两种语音编码器的收听语音质量略高于或类似于平均性能。

在单向通话条件下，回波衰减高于建议值，在所传输的背景噪声中，发生了电平变化。

尽管免持的实现相对来说是“平滑的”，允许在双向通话中有一些残留回波，但根据发送方向上的电平变化，双向通话性能特性被标为 3 类。回波抑制的激活也引起了骚扰噪声调制。

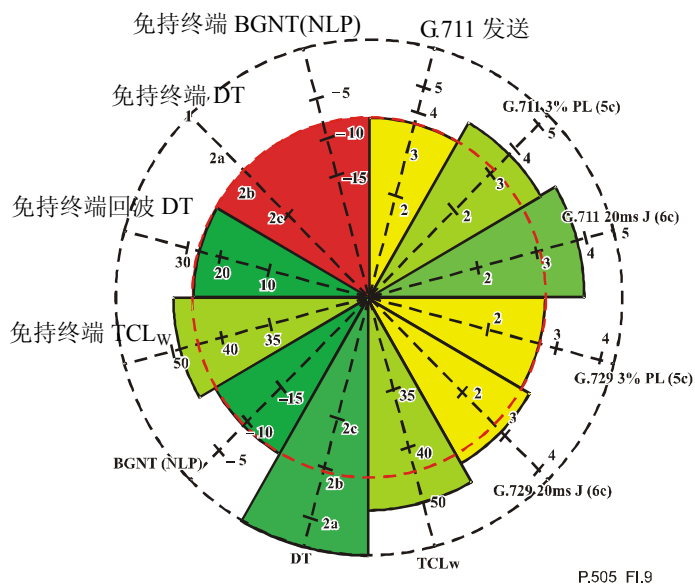


图 I.9/P.505—VoIP终端 3

在图 I.10 中，发送方向上的收听语音质量稍微低于平均得分。

在抖动和丢包的影响下，本次测试中，收听语音质量低于平均性能。

未测试 G.729[9]中定义的语音编码器。

在单向通话条件下，回波衰减达到了建议值。背景噪声和双向通话信号的传输没有由于电平变化而被削弱。

本次测试中，没有对免持设备进行测试。

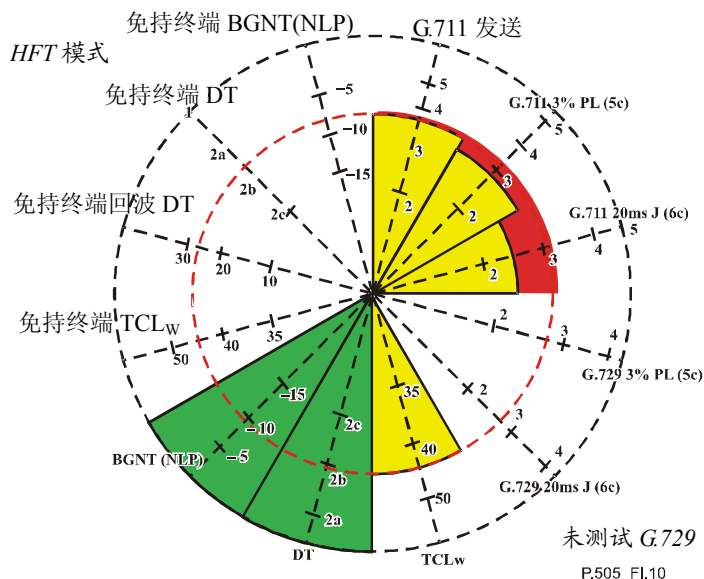


图 I.10/P.505—VoIP终端 4

I.3 不同VoIP网关的分析示例

下面使用所建议的表示形式对一些 VoIP 网关最近测试的结果进行分析，这些测试结果是从 ETSI VoIP 语音质量测试项目中获得的。

除了 G.711 建议书[7]中定义的 PLC 实现的性能外，其他收听语音质量得分与平均分相差无几。

单向通话和双向通话条件下的回波衰减都超出了建议值。由于近端和远端信号电平相当，双向通话性能特性被标为“全双工”。

回波抑制的激活也引起了声频噪声和骚扰噪声调制（以无限大爱尔兰进行测试）。

VAD 和舒适噪声的生成没有对所传输的酒馆噪声和咖啡馆噪声引起明显的调制。

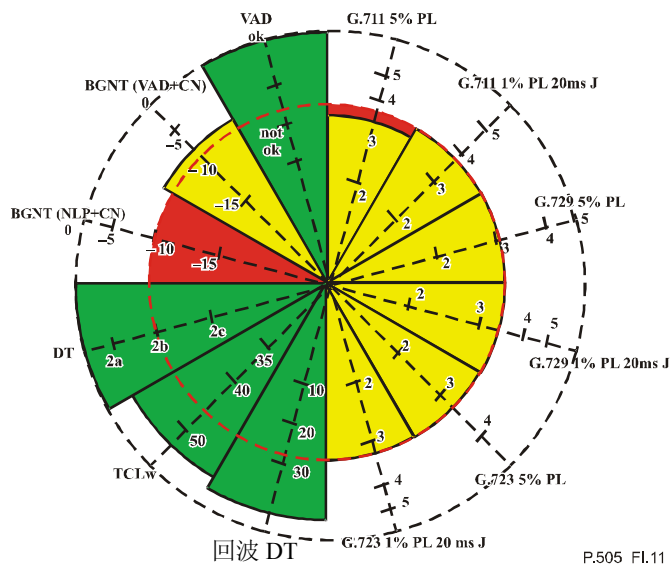


图 I.11/P.505—VoIP网关 1

在图 I.14 中，收听语音质量得分与平均值相差无几或略高（即图中抖动条件下，ITU-T G.711 建议书[7]中定义的语音编码器质量值略高）。

单向通话和双向通话条件下的回波衰减都超出了建议值。由于近端和远端信号电平相当，双向通话性能特性被标为“全双工”。

回波抑制的激活引起了声频噪声和骚扰噪声调制（以无限大爱尔兰进行测试）。

在单向传输场景中，背景噪声被调制。

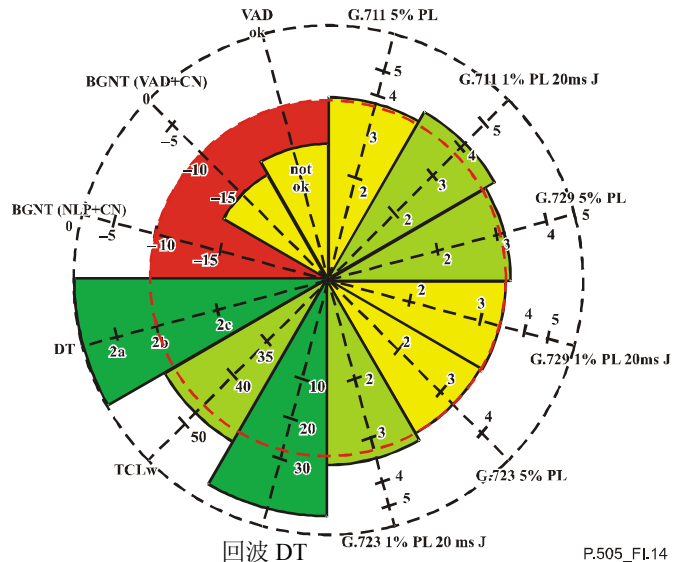


图 I.14/P.505—VoIP网关 4

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、声音节目和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、电话装置和本地线路网络
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