

国际电信联盟

**ITU-T**

国际电信联盟  
电信标准化部门

**J.243**

(11/2006)

J系列：有线网和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输  
服务质量的测量

---

## 电视节目传输链的操作监测要求

ITU-T J.243 建议书





## 电视节目传输链的操作监测要求

### 摘要

在数字节目传输过程中，需要使用比依赖操作人员的传统方法更为有效的监测方法。本建议书对电视节目传输链的操作监测问题进行了分类并描述了相关要求。本文不仅将监测划分为“状态监测”和“质量监测”，还对相关问题进行了阐述。因此，本建议书从运营商的角度，对用户的数字传输操作监测需求进行了说明。

### 来源

ITU-T第9研究组（2005-2008年）按照ITU-T A.8建议书规定的程序，于2006年11月29日批准了ITU-T J.243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 2007

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
2.1 规范性参考文献.....	1
2.2 资料性参考文献.....	1
3 监测的种类.....	1
3.1 状态监测（对物理信号是否符合标准和规范的测试）.....	2
3.2 质量监测（业务内容可感知质量的评估）.....	2
4 操作监测中的问题.....	2
4.1 状态监测中的问题.....	2
4.2 质量监测中的问题.....	3
5 操作监测的用户要求.....	3
5.1 状态和质量监测的共同要求.....	3
5.2 状态监测的要求.....	4
5.3 质量监视要求.....	4
5.4 对监测设备的要求.....	5

## 引言

数字压缩编码技术使高质量多信道视听业务得到了长足发展。经数字编码处理后的视听信号与传统的模拟信号特性不同，例如可感知的质量取决于原信号的内容和特性，且本地经常出现由于数字压缩编码及传输差错造成的劣化。此外，数字化使系统更为先进和复杂，数据广播等新业务也已出现。

因此，采用传统的监测模拟系统或主观评估方法很难实施质量管理，所以需要使用一种新的监测方法。基于广播台及通信载波的质量监测/评估技术，本建议书阐述了用户对数字电视节目传输链的操作监测要求。

# ITU-T J.243建议书

## 电视节目传输链的操作监测要求

### 1 范围

本建议书描述了用户对电视节目传输链的操作监测要求。首先，监测问题被划分为“状态监测”类和“质量监测”类，并在每个类别中逐一列出上述要求。

### 2 参考文献

#### 2.1 规范性参考文献

无。

#### 2.2 资料性参考文献

- [J.143] ITU-T J.143建议书（2000年），数字有线电视可客观感知视频质量测量的用户要求（ITU-T Recommendation J.143 (2000), *User requirements for objective perceptual video quality measurements in digital cable television*）。
- [J.148] ITU-T J.148建议书（2003年），对可客观感知的多媒体质量模型的要求（ITU-T Recommendation J.148 (2003), *Requirements for an objective perceptual multimedia quality model*）。
- [BS.1387] ITU-R BS.1387-1建议书（2001年），感知音频质量的客观测量方法（ITU-R Recommendation BS.1387-1 (2001), *Method for objective measurements of perceived audio quality*）。
- [BT.1204] ITU-R BT.1204建议书（1995年），模拟输入/输出数字视频设备的测量方法（ITU-R Recommendation BT.1204 (1995), *Measuring methods for digital video equipment with analogue input/output*）。
- [BT.1683] ITU-R BT.1683建议书（2004年），存在完整基准时标准清晰度数字广播电视可客观感知的视频质量测量技巧（ITU-R Recommendation BT.1683 (2004), *Objective perceptual video quality measurement techniques for standard definition digital broadcast television in the presence of a full reference*）。
- [BT.1720] ITU-R BT.1720建议书（2005年），宽带网际协议网络传输数字视频广播业务的服务质量等级和测量方法（ITU-R Recommendation BT.1720 (2005), *Quality of service ranking and measurement methods for digital video broadcasting services delivered over broadband Internet protocol networks*）。

### 3 监测的种类

操作监测意在监测对象是否处于令人满意的操作状态或是否符合标准或规范。在此建议书中，操作监测专指由设备而非操作人员执行的、对运行中的业务进行的客观监测操作。监测分为对物理信号电平的状态监测和对音像内容可感知质量的监测。

需要监测的信号可分为以下三个范围：

- 基带信号（串行数字接口（SDI），模拟视频和音频信号等）；
- 编码比特流（MPEG2-TS信号等）；
- 调制信号（射频（RF）信号等）。

### 3.1 状态监测（对物理信号是否符合标准和规范的测试）

状态监测是指监测信号是否符合某些标准或规范，即通过某些运行中业务信号的物理数量来判断，其中包括设备及传输链路的状态。数字电视传输所需的设备和网络是否正常工作亦受到监测。状态监测的应用包括通信网络的传输、直播中继以及新闻采集、制作、后期制作、广播台中的原拷贝、一级/二级分配和发射（见图1）等多项内容。

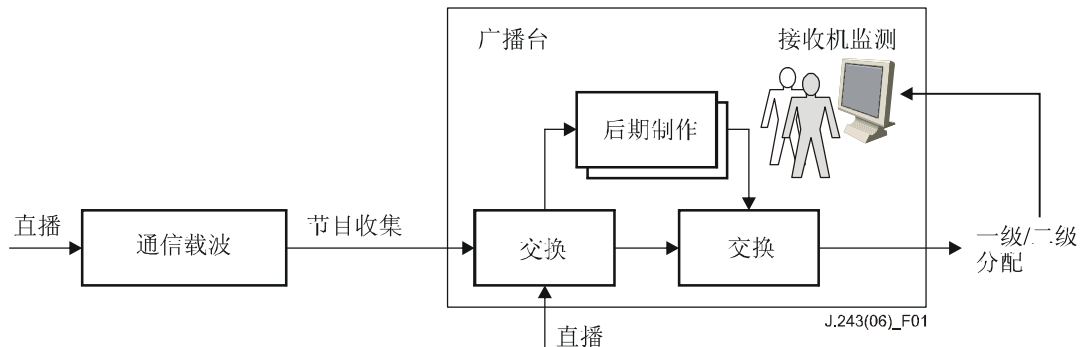


图 1/J.243 – 电视节目传输链中的基本流程

### 3.2 质量监测（业务内容可感知质量的评估）

质量监测是指监测视频、音频、数据和字符等的可感知质量是否符合某种质量水准，且这一水准取决于提供商希望使用那些应用。本建议书涉及采用客观评估而非主观评估方式监测使用中的内容。监测点位于运营商可进行主观或客观评估的位置。除用于状态监测的应用之外，质量监测还包括广播的接收（见图1）。由于时钟抖动和循环冗余校验（CRC）错误在各个阶段会不断积累，有时即使传输链中的各个流程均符合标准，仍会导致最终质量的劣化，因此必须将已收到信号的监测也纳入监测范围。

## 4 操作监测中的问题

### 4.1 状态监测中的问题

- 1) 信号劣化的原因不同，其中包括传输错误、时钟未锁定、原信号不妥，以及传输链路和设备工作不正常。仅监测视频和音频信号很难对原因进行定位。
- 2) 即使信号符合标准且设备工作正常，视频和音频信号中仍可能出现错误。总体而言，数字错误的起因比模拟错误的原因更难确定。例如，即使各设备均符合规范，时钟抖动和CRC错误仍可能在各个阶段积累。
- 3) 尽管并非有意，黑色信号或无噪声信号可能会导致自动监测设备发出错误告警。



## 4.2 质量监测中的问题

- 1) 在数字音像系统中，进行了内容自适应处理、不同操作模式间的切换，以及比特率变更等十分复杂的处理。此外，编码器的操作状态还经常发生变化。因此，劣化的原因非常复杂。
- 2) 数字编码的视频与音频信号质量取决于原信号的特性与内容，并通常在本地发生劣化。此外，块效应（blockiness）等数字编码专有的劣化与模拟劣化有很大不同。因此，模拟信号的常规质量标准不一定适用于判断数字编码的音像信号质量。
- 3) 在数字电视发射中，根据比特率和内容的不同，可在同一信道提供多种不同级别的服务质量。质量标准会因服务不同而出现差异。
- 4) 由于输入和输出格式不同，因此格式转换器（例如，上变频器、下变频器、帧速率转换器和画面比例转换器）的质量管理并非易事。
- 5) 视频处理和音频处理的同步可能会出现问題。
- 6) 由于性能表现不同，特别是在出现传输错误的情况下，接收质量可能取决于接收机。

## 5 操作监测的用户要求

### 5.1 状态和质量监测的共同要求

在数字电视传输过程中，与模拟系统的不同之处在于，音像内容的压缩编码可以十分有效地利用带宽。数字传输增加了信道的数量并使多种业务的使用成为可能。但是，传输系统因此变得十分复杂，以至于数量有限的操作员已无法满足监测数字传输设备的需求。

状态和质量监测的共同要求对降低操作工作量和提供先进、灵活的数字电视传输业务至关重要，其具体内容如下：

- 1) 业务运行中监测的能力；
- 2) 对在用SDTV和HDTV等视频格式的适用性；
- 3) 对在用音频信道数量的适用性；
- 4) 对在用编码比特速率的适用性，即不仅适用于可变比特速率（VBR），也适用于恒定比特速率（CBR）；
- 5) 对在用传输比特速率的适用性；
- 6) 对在用编码参数和工具（例如，特性/级别、图像结构、运动矢量范围）的适用性；
- 7) 对压缩编码、标准转换和画面比例转换等不同信号处理的适用性；
- 8) 对不同劣化源（例如，压缩比和传输差错率）的适用性；
- 9) 对不同节目内容的适用性；
- 10) 对在用系统配置的适用性；
- 11) 对功能失常、故障和劣化原因的可追溯性；

- 12) 利用监测结果切换至备份系统所需精确信息的可用性。

## 5.2 状态监测的要求

在数字电视传输链中，即使受监测的信号符合规范要求且各设备均能正常工作，有时在传输链的后期阶段仍会出现错误。人们渴望能够适应复杂的数字传输系统，并通过精确的差错和设备功能失常检测，为操作员提供支持。

状态监测的用户要求如下：

- 1) 判断信号，包括射频（RF）特性和句法，是否符合规范的能力；
- 2) 检测信号中任何差错的能力；
- 3) 监测包括功能失常在内的设备工作状态的能力；
- 4) 在短时间内（最好为实时）检测差错和功能失常的能力；
- 5) 监测整个传输链中各组件和设备的能力；
- 6) 检查辅助数据（例如，数据广播内容、隐藏式字幕（closed caption）和电子程序向导（EPG））的能力；
- 7) 对比特流（例如、运动图像专家组（MPEG）传输流）、RF信号以及基带音像信号的适用性；
- 8) 检测操作员无法检测出的错误的的能力（例如，偶尔的比特差错）；
- 9) 自动扫描辅助数据（例如，数据广播内容和隐藏式字幕）以判断它们是否符合要求的能力。

## 5.3 质量监视要求

对于数字传输的质量管理，传统的主观质量评估方法和基于波形的测量方法无法满足需求。因此，需要一种基于系统性质量监测的新评估方法。

鉴于数字传输主要使用MPEG-TS等信号形式的比特流，而非传统的基带信号，因而减少了操作员能够进行主观评估的监测点。此外，模拟/数字（A/D）和数字/模拟（D/A）等编解码过程，带来了视频与音频间的相对时延问题。

质量监测的用户要求如下：

- 1) 量化评估可感知质量的能力；
- 2) 以近似人为主观质量评估的精度进行系统性客户质量评估的能力；
- 3) 仅使用比特流进行可感知质量评估的能力（例如，传输流）；
- 4) 仅使用相关信号进行可感知质量评估的能力（即，无参照法）；
- 5) 评估整体音像质量的能力（例如，音像（A/V）相对定时）；
- 6) 检测质量劣化出现点的能力；
- 7) 仅使用基带信号进行可感知质量评估的能力；
- 8) 可重复性（即，评估结果不应受连续信号的影响）；
- 9) 短时或瞬时对质量进行评估的能力。

#### 5.4 对监测设备的要求

鉴于数字电视传输系统越来越先进而复杂，状态和质量监测设备必须功能齐备而紧凑。

如第4节所示，状态和质量监测的应用范围十分广泛，且监测设备的要求应视具体情况而定。共同要求如下：

- 1) 监测方法不得干扰被监测信号；
- 2) 同时测量多个使用中的信号或信道；
- 3) 便于维护；
- 4) 安静；
- 5) 记录评估结果以供将来使用的能力；
- 6) 不同制造商间应兼容，包括日志的格式（即需要提供一种标准格式）；
- 7) 必要时扩大信号和项目监测面的能力；
- 8) 在列出的多个被监测项目中轻松选择监测对象；
- 9) 以用户友好的方式显示状态和差错；
- 10) 实时和连续的可用性。

## 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
<b>J系列</b>	<b>有线网络和电视、声音节目及其它多媒体信号的传输</b>
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