# 中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 106—1999

# 有线电视广播系统技术规范

代替 GY/T 106—1992

**Technical specification of CATV broadcasting system**

## 1 范围

本标准规定了有线电视广播系统的术语、频率配置、传输方式、系统的综合业务、技术参数、测试方法、安全要求和验收规则。

本标准适用于频段为 5～1000MHz 有线电视广播系统的规划设计、工程验收、运行维护。

## 2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

| | | |
|---|---|---|
| GB | 1583—1979 | 彩色电视图像传输标准 |
| GB | 3174—1995 | PAL-D 制电视广播技术规范 |
| GB/T | 3659—1983 | 电视视频通道测试方法 |
| GB/T | 6510—1996 | 电视和声音信号的电缆分配系统 |
| GB/T | 7400—1987 | 广播电视名词术语 |
| GB/T | 7401—1987 | 彩色电视图像质量主观评价方法 |
| GB | 50200—1994 | 有线电视系统工程技术规范 |
| GY/T | 121—1995 | 有线电视系统测量方法 |
| GY/T | 129—1997 | PAL-D 电视广播附加双声道数字声技术规范 |
| GY/T | 131—1997 | 有线电视网中光链路系统技术要求和测量方法 |
| GY/T | 132—1998 | 多路微波分配系统技术要求 |

## 3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 有线电视 cable television(CATV)

用射频电缆、光缆、多路微波或其组合来传输、分配和交换声音、图像及数据信号的电视系统。

3.2 付费电视 pay-TV

采用加、解扰技术，用户需额外付费方可收看的电视节目。

3.3 前端 head end

在有线电视系统中，用以处理需要传输的由天线接收的各种无线信号和自办节目信号的设备。

3.4 远地前端 remote head end

国家广播电影电视总局 1999-02-01 批准　　1999-04-01 实施

设置在远地，经过电缆、微波、光缆等地面通路或卫星线路向某一有线电视广播系统传送远地信号的前端。

3.5 本地前端 local head end

设置在有线电视广播系统服务区域内，直接与干线系统或与作干线用的短距离传输线路相连的前端。

3.6 中心前端(分前端) hub head end

一种辅助前端，通常设置在服务区的中心，其输入来自本地前端及其它可能的信号源。

3.7 分配点 distribution point

双向系统中从干线取出信号馈送给支线和(或)分支线的点。

注：在某些情况下，分配点可直接与前端相连。在双向系统中，分配点即为交汇点。

3.8 干线系统 trunk feeder system

在有线电视广播系统中，用于各类前端之间或前端与各分配点或各光节点之间传输信号的链路。

3.9 双向有线电视 two-way CATV

具有上、下行传输的有线电视系统。

3.10 邻频道传输 adjacent channel transmission

两路或多路电视广播信号采用相邻频道配置的传输方式。

3.11 增补频道 additional channel

无线电视广播频段以外，仅供有线电视广播系统使用的补充频道。

3.12 电平 level

信号功率($P_1$)与基准功率($P_0$)比的分贝值，即：$10\lg P_1/P_0$。通常也用 dBμV 表示。即以在 75Ω 上产生 1 μV 电压的功率(0.0133μμW)为基准。

注：电视信号的“功率”是指图像载波调制包络峰值(即同步头)功率。

3.13 输出光功率 output light power

光发射机或光放大器输出端口测得的平均光功率，以 dBm 表示。

3.14 光调制度 light modulation depth

光发射机在正常工作状态下，输入射频信号对光强度进行调制，其调制深度用%/ch 表示。

3.15 导频 pilot frequency

在有线电视广播系统中发送的供各种设备参考信号幅度、频率及相位的基准信号。

3.16 系统输出口 system outlet

连通用户线和接收机引入线的接口装置。

3.17 图像-伴音载波功率比(V/A) the vision to noise carrier power ratio

电视信号的图像载波调制包络峰值功率与未加调制的伴音载波功率之比，以 dB 表示：

$$10\lg\frac{\text{图像载波调制包络峰值功率}}{\text{未加调制的伴音载波功率}}(\text{dB})$$

3.18 交扰调制 cross-modulation

由于系统设备的非线性所造成的其他信号的调制成份对有用信号载波的转移调制。

3.19 交扰调制比 cross-modulation ratio

在系统指定点，指定载波上有用调制信号峰-峰值对交扰调制成分峰-峰值之比，通常以分贝表示。

3.20 相互调制 inter modulation

由于系统设备的非线性，在多个输入信号的线性组合频率点上产生寄生输出信号(称为互调产物)的过程。

3.21 载波互调比 carrier to inter-modulation ratio

在系统指定点，载波电平对规定的互调产物的电平之比，以 dB 表示。

3.22 复合二次差拍 composite second order beat(CSO)

在多频道传输系统中，由于设备非线性传输特性中的二阶项引起的所有互调产物。

3.23 载波复合二次差拍比 carrier to composite second order beat(C/CSO)

在系统指定点，图像载波电平与在带内成簇集聚的二次差拍产物的复合电平之比，以 dB 表示。

3.24 复合三次差拍 composite triple beat(CTB)

在多频道传输系统中，由于设备非线性传输特性中的三阶项引起的所有互调产物。

3.25 载波复合三次差拍比 carrier to composite triple beat ratio(C/CTB)

在系统指定点，图像载波电平与围绕在图像载波中心附近群集的复合三次差拍产物的峰值电平之比(多簇产物时应取叠加功率)，以 dB 表示。

3.26 载噪比 carrier to noise ratio

在系统的指定点，图像或声音载波电平与噪波电平之比，用 dB 表示。

3.27 相互隔离 mutual isolation

在待测系统的频率范围内，任意频率上系统某个输出口与另一个输出口之间的衰减，对任何特定的设施，总是取其频率范围内所测得的最差值作为相互隔离，以 dB 表示。

3.28 回波值 echo rating

在规定测试条件下，测得的系统中由于反射而产生的滞后于原信号并与原信号内容相同的干扰信号的值。

## 4 有线电视广播系统的频率配置

4.1 波段划分(见表 1)。

**表 1 波段划分**

| 波段 | 频率范围 MHz | 业务内容 |
|---|---|---|
| R | 5～65 | 上行业务 |
| X | 65～87 | 过渡带 |
| FM | 87～108 | 广播业务 |
| A | 110～1000 | 模拟电视、数字电视、数据业务 |

4.2 下行传输电视频道配置：

模拟电视频道见表 2，数字电视、数据业务可在模拟频道内安排。

4.3 调频及数字广播的频率配置

在 87.0 MHz 至 108.0 MHz 频率范围内，载频间隔按不小于 400 kHz 指配频率点。

4.4 导频

根据系统需要可设置导频信号。

**表 2　模拟电视频道划分**

| 频　　道 | 频率范围(MHz) | 图像载波频率(MHz) | 伴音载波频率(MHz) |
|---|---|---|---|
| Z - 1 | 111.0～119.0 | 112.25 | 118.75 |
| Z - 2 | 119.0～127.0 | 120.25 | 126.75 |
| Z - 3 | 127.0～135.0 | 128.25 | 134.75 |
| Z - 4 | 135.0～143.0 | 136.25 | 142.75 |
| Z - 5 | 143.0～151.0 | 144.25 | 150.75 |
| Z - 6 | 151.0～159.0 | 152.25 | 158.75 |
| Z - 7 | 159.0～167.0 | 160.25 | 166.75 |
| DS - 6 | 167.0～175.0 | 168.25 | 174.75 |
| DS - 7 | 175.0～183.0 | 176.25 | 182.75 |
| DS - 8 | 183.0～191.0 | 184.25 | 190.75 |
| DS - 9 | 191.0～199.0 | 192.25 | 198.75 |
| DS-10 | 199.0～207.0 | 200.25 | 206.75 |
| DS-11 | 207.0～215.0 | 208.25 | 214.75 |
| DS-12 | 215.0～223.0 | 216.25 | 222.75 |
| Z - 8 | 223.0～231.0 | 224.25 | 230.75 |
| Z - 9 | 231.0～239.0 | 232.25 | 238.75 |
| Z - 10 | 239.0～247.0 | 240.25 | 246.75 |
| Z - 11 | 247.0～255.0 | 248.25 | 254.75 |
| Z - 12 | 255.0～263.0 | 256.25 | 262.75 |
| Z - 13 | 263.0～271.0 | 264.25 | 270.75 |
| Z - 14 | 271.0～279.0 | 272.25 | 278.75 |
| Z - 15 | 279.0～287.0 | 280.25 | 286.75 |
| Z - 16 | 287.0～295.0 | 288.25 | 294.75 |
| Z - 17 | 295.0～303.0 | 396.25 | 302.75 |
| Z - 18 | 303.0～311.0 | 304.25 | 310.75 |
| Z - 19 | 311.0～319.0 | 312.25 | 318.75 |
| Z - 20 | 319.0～327.0 | 320.25 | 326.75 |
| Z - 21 | 327.0～335.0 | 328.25 | 334.75 |
| Z - 22 | 335.0～343.0 | 336.25 | 342.75 |
| Z - 23 | 343.0～351.0 | 344.25 | 350.75 |
| Z - 24 | 351.0～359.0 | 352.25 | 358.75 |
| Z - 25 | 359.0～367.0 | 360.25 | 366.75 |
| Z - 26 | 367.0～375.0 | 368.25 | 374.75 |
| Z - 27 | 375.0～383.0 | 376.25 | 382.75 |
| Z - 28 | 383.0～391.0 | 384.25 | 390.75 |
| Z - 29 | 391.0～399.0 | 392.25 | 398.75 |
| Z - 30 | 399.0～407.0 | 400.25 | 406.75 |
| Z - 31 | 407.0～415.0 | 408.25 | 414.75 |
| Z - 32 | 415.0～423.0 | 416.25 | 422.75 |
| Z - 33 | 423.0～431.0 | 424.25 | 430.75 |
| Z - 34 | 431.0～439.0 | 432.25 | 438.75 |
| Z - 35 | 439.0～447.0 | 440.25 | 446.75 |
| Z - 36 | 447.0～455.0 | 448.25 | 454.75 |
| Z - 37 | 455.0～463.0 | 456.25 | 462.75 |

表 2　模拟电视频道划分(完)

| 频　　道 | 频率范围(MHz) | 图像载波频率(MHz) | 伴音载波频率(MHz) |
|---|---|---|---|
| DS-13 | 470.0～478.0 | 471.25 | 477.75 |
| DS-14 | 478.0～486.0 | 479.25 | 485.75 |
| DS-15 | 486.0～494.0 | 487.25 | 493.75 |
| DS-16 | 494.0～502.0 | 495.25 | 501.75 |
| DS-17 | 502.0～510.0 | 503.25 | 509.75 |
| DS-18 | 510.0～518.0 | 511.25 | 517.75 |
| DS-19 | 518.0～526.0 | 519.25 | 525.75 |
| DS-20 | 526.0～534.0 | 527.25 | 533.75 |
| DS-21 | 534.0～542.0 | 535.25 | 541.75 |
| DS-22 | 542.0～550.0 | 543.25 | 549.75 |
| DS-23 | 550.0～558.0 | 551.25 | 557.75 |
| DS-24 | 558.0～566.0 | 559.25 | 565.75 |
| Z-38 | 566.0～574.0 | 567.25 | 573.75 |
| Z-39 | 574.0～582.0 | 575.25 | 581.75 |
| Z-40 | 582.0～590.0 | 583.25 | 589.75 |
| Z-41 | 590.0～598.0 | 591.25 | 597.75 |
| Z-42 | 598.0～606.0 | 599.25 | 605.75 |
| DS-25 | 606.0～614.0 | 607.25 | 613.75 |
| DS-26 | 614.0～622.0 | 615.25 | 621.75 |
| DS-27 | 622.0～630.0 | 623.25 | 629.75 |
| DS-28 | 630.0～638.0 | 631.25 | 637.75 |
| DS-29 | 638.0～646.0 | 639.25 | 645.75 |
| DS-30 | 646.0～654.0 | 647.25 | 653.75 |
| DS-31 | 654.0～662.0 | 655.25 | 661.75 |
| DS-32 | 662.0～670.0 | 663.25 | 669.75 |
| DS-33 | 670.0～678.0 | 671.25 | 677.75 |
| DS-34 | 678.0～686.0 | 679.25 | 685.75 |
| DS-35 | 686.0～694.0 | 687.25 | 693.75 |
| DS-36 | 694.0～702.0 | 695.25 | 701.75 |
| DS-37 | 702.0～710.0 | 703.25 | 709.75 |
| DS-38 | 710.0～718.0 | 711.25 | 717.75 |
| DS-39 | 718.0～726.0 | 719.25 | 725.75 |
| DS-40 | 726.0～734.0 | 727.25 | 733.75 |
| DS-41 | 734.0～742.0 | 735.25 | 741.75 |
| DS-42 | 742.0～750.0 | 743.25 | 749.75 |
| DS-43 | 750.0～758.0 | 751.25 | 757.75 |
| DS-44 | 758.0～766.0 | 759.25 | 765.75 |
| DS-45 | 766.0～774.0 | 767.25 | 773.75 |
| DS-46 | 774.0～782.0 | 775.25 | 781.75 |
| DS-47 | 782.0～790.0 | 783.25 | 789.75 |
| DS-48 | 790.0～798.0 | 791.25 | 797.75 |
| DS-49 | 798.0～806.0 | 799.25 | 805.75 |
| DS-50 | 806.0～814.0 | 807.25 | 813.75 |
| DS-51 | 814.0～822.0 | 815.25 | 821.75 |
| DS-52 | 822.0～830.0 | 823.25 | 829.75 |
| DS-53 | 830.0～838.0 | 831.25 | 837.75 |
| DS-54 | 838.0～846.0 | 839.25 | 845.75 |
| DS-55 | 846.0～858.0 | 847.25 | 853.75 |
| DS-56 | 854.0～862.0 | 855.25 | 861.75 |

## 5 系统传输方式

5.1 系统可以采用单向传输或双向传输方式。

5.2 电视信号的传输频道宜按邻频传输方式配置。

5.3 在邻频传输系统中，传输 PAL-D 制电视广播信号的射频特性，除图像与伴音载波的电平差、伴音载频与图像载频的间距应符合本标准规定要求外，其它各项指标均应满足 GB 3174 第 4 章规定的要求。

5.4 在有线电视系统中传送 PAL-D 制电视广播附加双声道数字声按 GY/T 129 标准执行。

5.5 干线系统可采用光缆、多路微波及射频电缆等传输媒介，或其任意组合的链路。

5.6 副载波调制光链路系统按 GY/T 131 标准执行。

5.7 多路微波分配系统按 GY/T 132 标准执行。

## 6 系统的综合业务

在传输广播电视业务的同时，可开展各种数据传输业务，如：电视会议、视频点播等综合业务。

## 7 系统技术参数要求

7.1 下行传输系统主要技术参数要求(见表 3)。

**表 3 下行传输系统主要技术参数**

| 序号 | 项目 | | 电视广播 | 调频广播 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | 系统输出口电平(dBμV) | | 60～80 | 47～70(单声道或立体声) |
| 2 | 系统输出口频道间载波电平差 | 任意频道间(dB) | ≤10<br>≤8(任意 60 MHz 内) | ≤8<br>(VHF) |
| | | 相邻频道间(dB) | ≤3 | ≤6(任意 600 kHz 内) |
| | | 伴音对图像(dB) | −17±3(邻频传输系统)<br>−7～−20(其他) | — |
| 3 | 频道内幅度/频率特性(dB) | | 任意频道幅度变化范围为±2(以载频加 1.5 MHz 为基准)，在任何 0.5MHz 频率范围内，幅度变化不大于 0.5。 | 任何频道内幅度变化不大于 2，在载频的 75 kHz 频率范围内变化斜率每 10 kHz 不大于 0.2。 |
| 4 | 载噪比(dB) | | ≥43(B=5.75MHz) | ≥41(单声道)<br>≥51(立体声) |
| 5 | 载波互调比(dB) | | ≥57(对电视频道的单频干扰)<br>≥54(电视频道内单频互调干扰) | ≥60(频道内单频干扰) |
| 6 | 载波复合三次差拍比(dB) | | ≥54 | — |
| 7 | 交扰调制比(dB) | | ≥46+10 lg(N−1)<br>(式中 N 为电视频道数) | — |
| 8 | 载波交流声比(%) | | ≤3 | — |
| 9 | 载波复合二次差拍比(dB) | | ≥54 | — |
| 10 | 色/亮度时延差(ns) | | ≤100 | — |

表 3　下行传输系统主要技术参数(完)

| 序号 | 项目 | | 电视广播 | 调频广播 |
|---|---|---|---|---|
| 11 | 回波值(%) | | ≤7 | — |
| 12 | 微分增益(%) | | ≤10 | — |
| 13 | 微分相位(度) | | ≤10 | — |
| 14 | 频率稳定度 | 频道频率(kHz) | ±25 | ±10(24 小时内)<br>±20(长时间内) |
| | | 图像/伴音频率间隔(kHz) | ±5 | — |
| 15 | 系统输出口相互隔离度(dB) | | ≥30(VHF)<br>≥22(其他) | — |
| 16 | 特性阻抗(Ω) | | 75 | 75 |
| 17 | 相邻频道间隔 | | 8 MHz | ≥400kHz |
| 18 | 辐射与干扰 | 寄生辐射 | 待定 | — |
| | | 电视中频干扰(dB) | <−10*(相对于最低电视信号) | — |
| | | 抗扰度(dB) | 待定 | — |
| | | 其它干扰 | 按相应国家标准 | — |
| 注*:在任何系统输出口,电视接收机中频范围内的任何信号电平应比最低的 VHF 电视信号电平低 10 dB 以上,不高于最低的 UHF 电视信号电平。 | | | | |

7.2　对数据信号传输的要求:按照 GB/T 6510 标准第 50 条执行。

7.3　上行传输系统主要技术参数要求(待定)。

7.4　系统输入端接口要求(见表 4)。

表 4　系统输入端接口

| 项目 | 阻抗 | 电平 | 备注 |
|---|---|---|---|
| 射频接口电特性要求 | 75Ω | — | — |
| 视频接口电特性要求 | 75Ω | 1 $V_{P-P}$ | 正极性 |
| 音频接口电特性要求 | 600Ω(平衡/不平衡)<br>或≥10 kΩ | −6～+6 dBm | 电平连续可调 |

## 8　系统主要技术参数的测量方法

8.1　下行传输系统有关模拟电视主要技术参数的测量方法按 GY/T 121 标准执行。

8.2　上行传输系统主要技术参数的测量方法待定。

## 9　系统安全要求

系统供电、避雷、接地等各项安全要求参照 GB 50200 和 GB/T 6510 标准的规定执行。

## 10 系统技术性能指标的验收规则

10.1 系统类别

系统按其所容纳的输出口数分为A类和B类，输出口数量为10万个以上为A类，不足10万个为B类。(1000户以下参照B类执行)。

10.2 系统主要技术参数验收内容包括图像及声音质量的主观评价和系统主要技术参数的客观测试。

10.3 标准测试点的选取原则

10.3.1 作为系统主观评价和客观测试时的测试点称为标准测试点。标准测试点应是典型的系统输出口或其等效终端。作为等效终端其信号必须和正常的系统输出口信号在电气性能上应该等同，只是为了适应特定的测试系统时，其信号电平可以较高一些。

测试点应仔细选择，即应是那些噪声、失真及干扰影响有代表性的点。

10.3.2 标准测试点的抽样数

对于A类系统选10～15个测试点，B类系统选6～10个测试点。

10.4 系统质量的主观评价

10.4.1 图像质量的主观评价应参照GB/T 7401第4.2条五级损伤制标准执行(见表5)。

**表5 图像质量主观评价五级损伤制标准**

| 等　级 | 图像质量损伤程度 |
|---|---|
| 5分(优) | 图像上不觉察有损伤或干扰存在。 |
| 4分(良) | 图像上有稍可觉察损伤或干扰，但并不令人讨厌。 |
| 3分(中) | 图像上有明显觉察的损伤或干扰，令人感到讨厌。 |
| 2分(差) | 图像上损伤或干扰较严重，令人相当讨厌。 |
| 1分(劣) | 图像上损伤或干扰极严重，不能观看。 |

10.4.2 图像、电视伴音以及调频广播声音质量损伤的主观评价项目(见表6)。

**表6 主观评价项目**

| 项目名称 | 现　象 |
|---|---|
| 载噪比 | 图像中的噪波即“雪花干扰”。 |
| 电视伴音和调频广播的声音质量 | 背景噪声如：丝丝声、哼声、蜂声和串音等。 |
| 载波交流声比 | 图像中上下移动的水平条纹即“滚道”。 |
| 交扰调制比 | 图像中移动的垂直或倾斜的图案即“串台”。 |
| 载波互调比 | 图像中移动的垂直、倾斜或水平条纹。 |
| 载波复合三次差拍比 | 图像中水平间隔条纹。 |
| 回波值 | 图像中沿水平方向分布左右边的重复轮廓线即“重影”。 |
| 色度/亮度时延差 | 图像中彩色信息和亮度信息没有对齐的现象即“彩色鬼影”。 |

10.4.3 系统质量的主观评价方法和要求

10.4.3.1 主观评价用的信号源必须是高质量的，必要时可以采用标准信号发生器或标准测试带。

10.4.3.2 系统应处于正常工作状态。

10.4.3.3 对电视图像及伴音质量进行主观评价时应选用高质量的 54 cm 彩色电视接收机。对调频广播声音质量进行主观评价时，应选用具有外接天线输入插座的高质量调频接收机。

10.4.3.4 观看距离为电视机荧光屏高度的 6 倍，室内照度适中，光线柔和。

10.4.3.5 根据系统的不同类别主观评价人员一般需五至七人，其中应有专业人员和非专业人员。

10.4.3.6 主观评价人员经过观察，对规定的各项参数逐项打分，然后取其平均值计为主观评价结果。当每项参数均不低于四级时定为系统主观评价合格。

10.5 系统质量的客观测试

10.5.1 每个标准测试点系统质量的客观测试所必须测试的项目(见表 7)。

**表 7 测试项目**

| 项 目 名 称 | 测 试 频 道 |
|---|---|
| 图像和调频广播载波电平 | 所有频道 |
| 载噪比 | 总频道数的 10%，不少于 5 个。 |
| 载波复合三次差拍比 | 总频道数的 10%，不少于 5 个。 |
| 载波互调比 | 总频道数的 10%，不少于 5 个。 |
| 交扰调制比 | 每一波段测一个频道。 |
| 载波交流声调制比 | 每个测试点选一个频道测一次。 |
| 频道内频率响应 | 总频道数的 10%，不少于 5 个。 |
| 色度/亮度时延数差 | 不少于 5 个。 |
| 微分增益和微分相位 | 不少于 5 个。 |

10.5.2 在主观评价过程中，如确认表 6 中规定的某一项目不合格或有争议时，则应以客观测试结果为准。如对表 6 中未规定的某一项有疑问时，应增加该项目的客观测试，并仍以客观测试的结果为准。

10.5.3 在主观评价和客观测试过程中，如发现有不符合本标准规定的性能要求时，允许对系统进行必要的维修或调整，经维修、调整后应对全部指标重新验收。

10.5.4 系统验收测试时，必须使用定期校验合格的测试仪器。测量方法应满足本标准规定的要求或与之等效的其它测量方法。

10.6 系统安全要求的验收应满足本标准第 9 条。

10.7 系统验收后验收小组应写出书面验收报告，验收报告的主要内容应包括主观评价结果和测试记录(例如：测试数据、测试方法、测试仪器、测试人员和测试时间等)。