GY

中华人民共和国广播电影电视行业标准

GY/T 226—2007

数字电视复用器技术要求和测量方法

Technical requirements and measurement methods
of the multiplexer for digital television

2007-07-13 发布　　2007-08-01 实施

国家广播电影电视总局发布

目　　次

前言 II
1 范围 1
2 规范性引用文件 1
3 术语和定义 1
4 缩略语 1
5 技术要求 2
6 测量方法 5
参考文献 11

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

前　言

本标准的传输流标准符合性要求和技术要求主要参照了GB/T 17975.1-2000《信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第1部分：系统》、GY/Z 174-2001《数字电视广播业务信息规范》；本标准的ASI接口指标主要参照了GY/T 170-2001《有线数字电视广播信道编码与调制规范》的“附录A　TS流接口”。

本标准由全国广播电视标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：国家广播电影电视总局广播电视规划院、北京歌华有线电视网络股份有限公司、华为技术有限公司、成都康特电子高新科技公司。

本标准主要起草人：崔俊生、董文辉、王厚信、李恒仕、罗成、邱香膏、安欣赏、李岩、陈建琳。

数字电视复用器技术要求和测量方法

1 范围

本标准规定了数字电视复用器的主要技术要求和测量方法。对于能够确保同样测量不确定度的任何等效测量方法也可采用。有争议时，应以本标准为准。

本标准适用于数字电视复用器的开发、生产、应用、测量和运行维护。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注明日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注明日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 17975.1-2000 信息技术 运动图像及其伴音信息的通用编码 第1部分：系统

GY/T 170-2001 有线数字电视广播信道编码与调制规范

GY/Z 174-2001 数字电视广播业务信息规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

ASI 数据包传输格式 transmission format with data packets

在TS包之间填充专用字符K28.5，而在TS包内有效数据之间不填充专用字符K28.5的传输格式。

3.2

ASI 突发传输格式 transmission format with data bursts

在TS包内有效数据之间填充专用字符K28.5的传输格式。

3.3

PCR 重标记 PCR restamp

为了减少复用过程中引入的PCR抖动而对输入节目的PCR进行分析，并且重新生成PCR。

3.4

PCR 校正 PCR adjust

对输入节目的PCR抖动和复用过程中可能引入的PCR抖动综合分析后对PCR进行纠正，重新生成新的PCR。

3.5

统计复用 statistical multiplexing

对带宽受限的多节目复用系统，根据各路节目的统计特性动态分配各路节目的码率的方法。

4 缩略语

下列缩略语适用于本标准。

ASI Asynchronous Serial Interface 异步串行接口

BNC Bayonet Neill-Concelman 同轴电缆接插件

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

FEC Forward Error Correction 前向纠错
LCD Liquid Crystal Display 液晶显示屏
PAT Program Association Table 节目关联表
PCR Program Clock Reference 节目时钟参考
PES Packetized Elementary Stream 已分组的基本流
PID Packet Identifier 包识别符
PMT Program Map Table 节目映射表
PSI Program Specific Information 节目特定信息
PTS Presentation Time-Stamp 播出时间标记
RJ45 Registered Jack-Type 45 双绞线电缆连接的物理接口
SDT Service Description Table 业务描述表
SI Service Information 业务信息
TCP/IP Transport Control Protocol/Internet Protocol 传输控制协议/网络互联协议
UDP/IP User Datagram Protocol/Internet Protocol 用户数据包协议/网络互联协议
RS Reed-Solomon 里德-所罗门
TS Transport Stream 传输流

5 技术要求

5.1 标准符合性要求

复用器复用后生成的TS流符合以下条件：

a) TS包的包头应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
b) TS包的适配域应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
c) PES的包头应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
d) PES的适配域应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
e) TS流的映射结构应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
f) TS包的PID的分配应符合GB/T 17975.1-2000和GY/Z 174-2001的有关规定；
g) 业务基本流的stream_id的分配应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
h) PSI表的描述符应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
i) PSI表描述符的descriptor_tag的分配应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
j) PSI表的语法和语义应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
k) PSI表table_id的分配应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定；
l) SI表的语法和语义应符合GB/T 17975.1-2000和GY/Z 174-2001的有关规定；
m) SI表table_id的分配应符合GY/Z 174-2001的有关规定；
n) SI表的描述符应符合GY/Z 174-2001的有关规定；
o) SI表描述符的descriptor_tag分配应符合GY/Z 174-2001的有关规定；
p) PCR的结构应符合GB/T 17975.1-2000的有关规定。

5.2 功能要求

5.2.1 复用功能

从一个或多个符合GB/T 17975.1-2000和GY/Z 174-2001的输入TS流中提取所需数据，组合成为符合GB/T 17975.1-2000和GY/Z 174-2001的新的TS流并输出。

5.2.2 PCR 重标记和校正

复用器应具有以下PCR处理功能：

a) 支持对PCR的重标记；

b) 支持对PCR的校正（可选）。

5.2.3 PAT 表和 PMT 表的重新生成

复用器应具有以下PAT表、PMT表生成功能：

a) 能够生成复用后TS流的PAT表和PMT表；

b) 复用配置发生变化后，能够生成新版本的PAT表和PMT表，表的version_number加1（在0x1F时加1变为0）；

c) 支持对输入TS流中的PAT表、PMT表进行编辑和修改（可选）。

5.2.4 SDT 表重新生成

复用器应具有以下SDT表生成功能：

a) 能够生成复用后的TS流的SDT表；

b) 支持对输入TS流中的SDT表进行编辑和修改（可选）。

5.2.5 统计复用（可选）

实现统计复用的功能。

5.2.6 复用指定 PID 的 TS 包

支持对指定PID的TS包进行复用，并可以更改指定包的PID为指定的值。

5.2.7 TCP/IP、UDP/IP 输入数据的复用（可选）

支持复用TCP/IP、UDP/IP传输的数据。

5.2.8 输入 TS 包格式

复用器应支持的输入TS包格式：

a) 自适应支持188字节和204字节格式的TS包；

b) 支持符合GY/T 170-2001中RS编码规定的TS包（可选）。

5.2.9 输出 TS 包格式

复用器应支持的输出TS包格式：

a) 支持188字节格式的TS包；

b) 支持带有FEC校验码的204字节格式的TS包，FEC校验码应符合GY/T 170-2001中的RS编码规定（可选）。

5.2.10 ASI 接口输入格式

复用器输入接口应支持的ASI传输格式：

a) 支持ASI数据包传输格式；

b) 支持ASI突发传输格式。

5.2.11 ASI 接口输出格式

复用器的ASI输出接口应支持ASI数据包传输格式。

5.2.12 设置表的播发间隔

支持设置PAT表、PMT表、SDT表的播发间隔。

5.2.13 后向兼容性支持

允许与被复用节目、被复用基本流相关的，符合语法但是语义未知的描述符通过。

5.2.14 配置持续性

复用器应支持以下配置持续性功能：

a) 断电、重新启动后复用器能够自动加载断电前的配置参数；

b) 能够导入、导出复用器的配置参数。

5.2.15 网管功能

提供基于RJ45以太网接口的管理功能。

5.2.16 状态指示功能

复用器应具有以下状态指示功能：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

a) 前面板有状态指示灯；

b) 前面板有LCD状态显示（可选）。

5.3 性能指标

5.3.1 ASI 输入接口

复用器ASI输入接口应满足的性能指标：

a) 连接器应具有BNC的机械特性；

b) 单路ASI输入接口的最大支持有效码率不小于52Mbps；

c) ASI输入接口的电气特性技术指标见表1。

表 1 ASI 输入接口电器特性技术指标

序号	项目	单位	技术指标
1	最小接收灵敏度	mV	≤200
2	最大输入电压	mV	≥880
3	连接器的反射损耗（5MHz～270MHz）	dB	≤-15

5.3.2 ASI 输出接口

复用器ASI输出接口应满足的性能指标：

a) 连接器应具有BNC的机械特性；

b) 单路ASI输出接口的最大支持有效码率不小于52Mbps；

c) ASI输出接口的电气特性技术指标见表2。

表 2 ASI 输出接口电器特性技术指标

序号	项目	单位	技术指标
1	输出幅度	mV	800±80
2	上升时间(20%～80%)	ps	≤1200
3	下降时间(20%～80%)	ps	≤1200
4	确定性抖动（峰－峰值）	%	≤10
5	随机性抖动（峰－峰值）	%	≤8
6	连接器的反射损耗	dB	待定

5.3.3 PCR 和 PTS

PCR 和 PTS 技术指标见表 3。

表 3 PCR 和 PTS 技术指标

序号	项目	单位	技术指标
1	PCR 总抖动	ns	[-500,500]
2	PTS 重复间隔	ms	≤700
3	PCR 重复间隔	ms	≤40
4	复用器引入的 PCR 抖动的绝对值	ns	≤111

5.3.4 PSI/SI 表的重复间隔

PSI/SI表重复间隔技术指标见表4。

表 4　PSI/SI 表重复间隔技术指标

序号	项目	单位	技术指标
1	PAT	ms	≤500
2	PMT	ms	≤500
3	SDT Actual	ms	≤2000，≥25（当输出码率小于 100Mbps 时）
4	SDT Other	ms	≤10000，≥25（当输出码率小于 100Mbps 时）

5.3.5　统计复用的性能要求（可选）

待定。

5.3.6　复用器的健壮性

复用器复用时不应引入ETSI TR101 290规定的第1级错误和第2级错误。

5.3.7　表播发间隔调整步长（可选）

复用器的表播发间隔步长应符合以下要求：

a)　设置PAT表、PMT表播发间隔时的最小步长小于等于20ms；

b)　设置SDT表播发间隔时的最小步长小于等于100ms。

6　测量方法

6.1　测量环境条件

温度：15℃～35℃；

相对湿度：30%～75%RH；

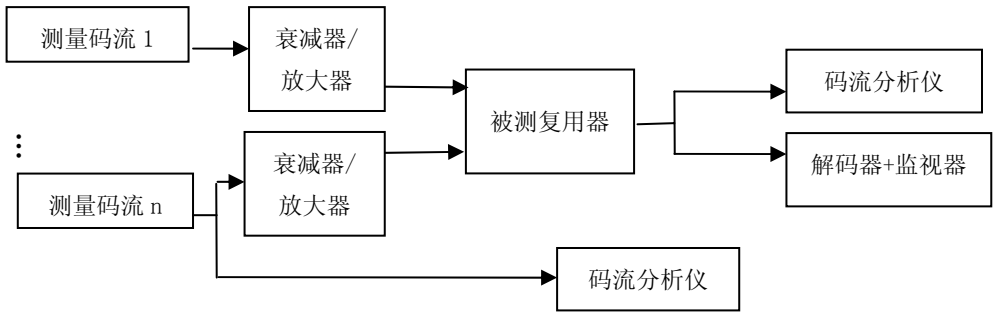
大气压：86kPa～106kPa；

电源电压：交流 198V～242V　50Hz±1Hz。

6.2　测量框图

6.2.1　复用器复用功能、性能测量框图

复用器复用功能、性能测量框图见图1。所有采用本测量框图的测量项目，在测量时同时用“解码器＋监视器”验证复用的视音频节目是否正确。



n ： 被测复用器 ASI 输入接口的数量。

图 1 复用器功能、性能测量框图

6.2.2　反射损耗测量框图

反射损耗测量框图见图2。

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

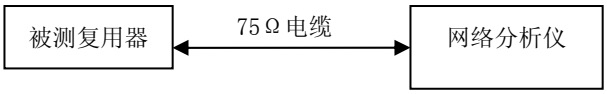


图 2　反射损耗测量框图

6.2.3　ASI 输出接口性能指标测量框图

ASI输出接口性能指标测量框图见图3。

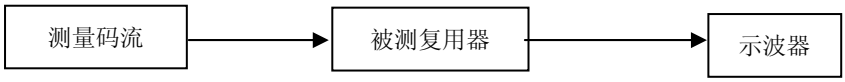


图 3　ASI 输出接口性能指标测量框图

6.2.4　ASI 输出接口传输格式测量框图

ASI输出接口传输格式测量框图见图4。

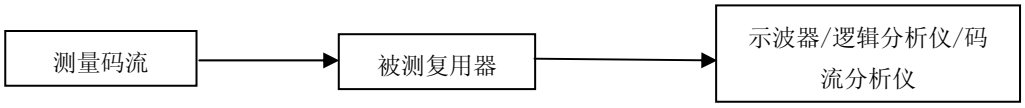


图 4 ASI 输出接口传输格式测量框图

6.3　测量步骤

6.3.1　标准符合性

按照图1连接测量仪器和被测复用器，用码流分析仪分析复用器输出的TS流，检查复用器输出的TS流是否符合5.1中的标准符合性要求。

6.3.2　功能要求

6.3.2.1　复用功能

按照图1连接测量仪器和被测复用器，用码流分析仪测量复用器是否按照测量时的配置正确实现复用。

6.3.2.2　PCR 重标记和校正

PCR重标记和PCR校正的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器,用码流分析仪测量复用器引入的PCR抖动是否在111ns的范围内；

b) 按照图1连接测量仪器和被测复用器,用码流分析仪进行测量,检查被测复用器在经过10分钟后，是否能将输入抖动绝对值在500ns～10000ns区间内的码流优化至抖动绝对值小于等于500ns的码流，并将其输出。

6.3.2.3　PAT 表和 PMT 表的重新生成

PAT表和PMT表重新生成功能的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器，用码流分析仪测量复用器是否可以根据被复用的TS流生成新TS流的PAT表和PMT表；

b) 按图1连接测量仪器和被测复用器，检查被测复用器是否可以对输入TS流中的PAT表、PMT表进行编辑和修改，并且用码流分析仪分析结果是否正确。

6.3.2.4 SDT 表的重新生成

SDT表重新生成功能的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器，用码流分析仪测量复用器是否可以根据被复用的TS流生成新TS流的SDT表。

b) 按照图1连接测量仪器和被测复用器，检查被测复用器是否可以对输入的SDT表进行编辑和修改，并且用码流分析仪分析结果是否正确。

6.3.2.5 统计复用

待定。

6.3.2.6 复用指定 PID 的 TS 包

复用指定PID的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器，配置复用器复用几个指定PID的TS包，并分别映射到如下PID；

序号	PID 值
1	0x10
2	0x11
3	0x12到0x1F之间任选一个PID
4	0x1FFE
5	0x20到0x1FFE之间任选一个PID

b) 用码流分析仪检查被指定的TS包是否被正确复用。

6.3.2.7 输入 TS 包格式的测量

6.3.2.7.1 自适应支持输入 188 字节和 204 字节的 TS 包格式

自适应支持输入188字节和204字节TS包格式的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；

b) 在复用器的一个输入端口输入188字节格式的TS流；

c) 在复用器的另外一个输入端口输入204字节格式的TS流；

d) 配置复用器复用以上两个TS流；

e) 在复用器输出端用码流分析仪分析复用结果是否正确、输出的TS流是否为188字节格式。

6.3.2.7.2 输入带有 FEC 校验码的 204 字节的 TS 包格式

支持输入带有FEC校验码的204字节的TS包格式的测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；

b) 在复用器的一个输入端口输入带FEC校验码的204字节格式的测试码流，此测试码流设定了一些特定的错误；

c) 配置复用器复用该TS流；

d) 用码流分析仪记录下被测复用器复用后的TS流，检查错误是否得到修正。

注：b)中的特定错误可以通过FEC进行校正。

6.3.2.8 输出 TS 包格式

6.3.2.8.1 输出 188 字节 TS 包格式

测量步骤与6.3.2.7.1的相关规定相同。

6.3.2.8.2 输出 204 字节 TS 包格式

支持输出204字节TS包格式的测量步骤：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 在复用器的一个输入端口输入188字节格式的TS流；
c) 配置复用器复用该TS流；
d) 配置复用器对TS包进行FEC编码；
e) 在复用器的输出端用码流分析仪记录输出的TS流，检查TS包是否带有正确FEC校验。

6.3.2.9 ASI 接口输入格式

6.3.2.9.1 ASI 输入接口支持 ASI 数据包传输格式

ASI输入接口支持ASI数据包传输模式的测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 用ASI数据包传输模式向复用器输入TS流；
c) 配置复用器复用此TS流；
d) 用码流分析仪测量复用器是否正确复用。

6.3.2.9.2 ASI 输入接口支持 ASI 突发传输格式

ASI输入接口支持ASI突发传输格式的测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 用ASI突发传输模式向复用器输入TS流；
c) 配置复用器复用此TS流；
d) 用码流分析仪测量复用器是否正确复用。

6.3.2.10 ASI 输出接口 ASI 传输格式

ASI输出接口支持ASI传输格式测量步骤：
a) 按照图4连接测量仪器和被测复用器；
b) 配置复用器输出为数据包传输格式；
c) 用测量仪器检测输出是否是数据包格式。

6.3.2.11 表间隔设置

表间隔设置测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 在复用器上设置各个表的播发间隔；
c) 用码流分析仪测量复用器输出码流的表间隔是否和设置一致。

6.3.2.12 后向兼容性支持

后向兼容性支持的测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 播放带有与基本流相关的符合语法但是语义未知的描述符的TS流；
c) 在复用器配置复用此描述符；
d) 用码流分析仪检查此描述符是否被正确复用。

6.3.2.13 配置持续性

6.3.2.13.1 配置持续性

支持配置持续性测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 正确配置复用器的相关设置；
c) 关断电源；
d) 开机，检查配置是否和关机前相同，并且按照此配置能正确进行复用。

6.3.2.13.2 配置参数的导入、导出

配置参数导入、导出的测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；

b) 配置复用器，使其能够正确复用输入的TS流；
c) 将复用器配置导出至配置文件1；
d) 修改复用器配置，使复用器输出结果发生变化；
e) 关机；
f) 开机，导入配置文件1；
g) 检查复用器的配置是否与步骤b)的配置相同，并用码流分析仪测量输出是否与步骤b)的输出相同。

6.3.2.14 网管功能

网管功能的测量步骤：
a) 用网管软件通过RJ45接口读取复用器状态、配置等信息；
b) 用网管软件通过RJ45接口对复用器进行配置；
c) 用码流分析仪分析被测复用器是否实现以上配置。

6.3.2.15 状态指示功能

在测量复用器时检查复用器的状态指示是否正确。

6.3.3 性能指标

6.3.3.1 ASI 输入接口的性能指标

6.3.3.1.1 单路 ASI 输入接口可支持的最大有效码率

单路ASI输入接口可支持的最大有效码率的测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；
b) 输入不同速率的码流；
c) 配置复用器复用以上码流；
d) 用码流分析仪分析以上码流是否被正确复用；
e) 检查被测复用器输出的码流是否可以被解码器正确解码显示；
f) 测试最大的无错误的单路输入码率。

6.3.3.1.2 ASI 输入接口的电气特性

ASI输入接口电器特性测量步骤：
a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器，对于输入接口带有均衡的复用器，在衰减器和复用器之间连接长度为100米至200米的75Ω电缆；
b) 用放大器/衰减器将复用器的ASI输入分别调整为200mV和880mV；
c) 配置复用器对输入的TS流进行复用；
d) 检查是否能够正确复用。

6.3.3.1.3 反射损耗

反射损耗的测量步骤：
a) 按照图2连接测量仪器和被测复用器，其中网络分析仪和被测量设备之间用75Ω的电缆连接，测试仪器的输入/输出阻抗为75Ω；
b) 用网络分析仪测量反射损耗。

6.3.3.2 ASI 输出接口的性能指标

6.3.3.2.1 ASI 接口的输出幅度

ASI接口输出幅度的测量步骤：
a) 按照图3连接测量仪器和被测复用器，其中设备之间用75Ω的电缆连接，测试仪器的输入阻抗为75Ω；
b) 用示波器读取输出幅度。

6.3.3.2.2 ASI 接口输出的上升/下降时间

ASI接口输出的上升/下降时间测量步骤：

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

a) 按照图3连接测量仪器和被测复用器，其中设备之间用75Ω的电缆连接，测试仪器的输入阻抗为75Ω；

b) 用示波器读取上升/下降时间。

6.3.3.2.3 ASI 接口输出信号的抖动

ASI接口输出信号抖动测量步骤：

a) 按照图3连接测量仪器和被测复用器；

b) 用示波器测量确定性抖动和随机抖动。

6.3.3.2.4 ASI 接口最大输出码率

ASI接口输出最大码率测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器;

b) 配置复用器输出不同码率；

c) 用码流分析仪分析以上码流是否正确；

d) 检查被测复用器输出的码流是否可以被解码器正确解码显示；

e) 测试最大的无错误的输出码率。

6.3.3.3 PCR 和 PTS 技术指标

PCR和PTS技术指标测量步骤：

a) 按照图 1 连接测量仪器和被测复用器；

b) 播放 PCR 抖动在[-389ns,389ns]内，PTS 重复间隔小于 700ms，PCR 重复间隔小于 40ms 的 TS 流；

c) 用码流分析仪测量相应的 PCR 指标和 PTS 指标。

6.3.3.4 PSI/SI 表重复间隔

PSI/SI表重复间隔测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；

b) 播放表间隔符合表4要求的TS流；

c) 用码流分析仪测量相应的表间隔。

6.3.3.5 统计复用性能

待定。

6.3.3.6 复用器健壮性

复用器健壮性测量步骤：

a) 按照图 1 连接测量仪器和被测复用器；

b) 在复用器的所有输入接口输入无 1 级错误和 2 级错误的 TS 流；

c) 配置复用器复用上述 TS 流；

d) 用码流分析仪对复用器的输出端监测 15 分钟，检查是否有 1 级错误或 2 级错误出现。

6.3.3.7 表重复间隔调整步长

复用器表重复间隔调整步长测量步骤：

a) 按照图1连接测量仪器和被测复用器；

b) 用PAT表、PMT表、SDT表的最小步长分别调整PAT表、PMT表、SDT表的播发周期；

c) 用码流分析仪检查调整结果是否正确。

参考文献

[1] ETSI TR 101211 Digital Video Broadcasting (DVB); Guidelines on implementation and usage of Service Information (SI)

[2] ETSI TR101 290 Digital Video Broadcasting (DVB); Measurement guidelines for DVB systems

标准分享网 www.bzfxw.com 免费下载

中 华 人 民 共 和 国
广播电影电视行业标准

数字电视复用器技术要求和测量方法

GY/T 226－2007

*

国家广播电影电视总局广播电视规划院出版发行
责任编辑：王佳梅
查询网址：www.abp.gov.cn/广电标委会
北京复兴门外大街二号
联系电话：（010）86093424　　86092923
邮政编码：100866

版权专有　不得翻印