

《数字广播技术》实验讲义

实验一 数字电视实验系统总体功能

一. 实验准备

1. 熟悉数字电视实验系统的基本构成。
2. 结合教材了解其基本功能。
3. 实验所需要仪器：
 - (1) 数字电视实验箱
 - (2) DVB-C QAM 调制器
 - (3) AS305E 彩色电视模拟信号源
 - (4) 4IN1 MPEG-2 编码器(包含复用器功能)
 - (5) DVD 播放器 (选配)
 - (6) 计算机 (选配)
 - (7) USB 传输流适配器 (选配)
 - (8) 60MHz 双踪示波器

二. 实验目的

1. 熟悉数字电视实验系统的工作原理。
2. 熟悉数字电视实验系统各个接口的原理, 以及连接方式。
3. 观察彩色电视信号输入输出端的波形。
4. 了解 LCD 显示和 CVBS, SVIDEO, Y/PB/PR 显示格式的不同。

三. 系统总体功能图

1. 数字电视实验系统主要包括以下 5 个模块:
 - 模块 A: 主处理板 (用以 TS 流的解复用, 以及对 ITU601/656 信号的压缩以及编码)
 - 模块 B: 模拟 A/D 变换处理板 (接收模拟 RF, CVBS, SVIDEO, Y/Cr/Cb, AUDIO-in 信号, 并做 A/D 变换, 输出 ITU601/656 视频信号以及 I2S 的声音数据)
 - 模块 C: 数字高频调谐器 (用以接收 MPEG-2 的 TS 流信号)
 - 模块 D: 测试点

- 模块 E：键盘控制
- 功能按键：F 键可切换模拟射频与数字射频接收的节目栏。

F2 键：按一次 F2 键可切换至外接监视器输出（CVBS，S-VIDEO），再按一次可切换至 Y/Pb/Pr 输出，按第三次切换回 LCD 显示；VGA 显示可直接连接，无需切换。

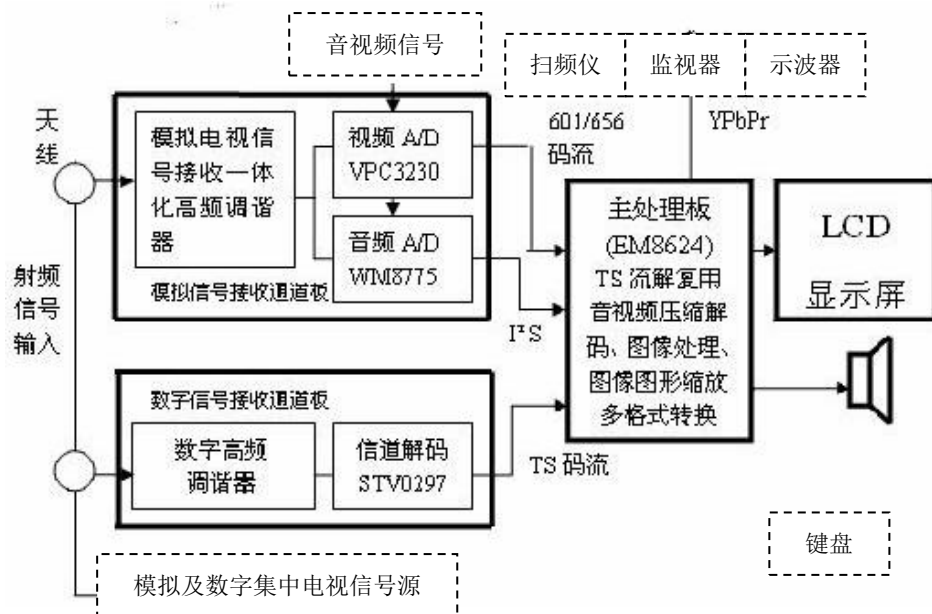


图 1-1

四. 实验原理

1. 本实验包含 5 种输入方式，4 种输出方式。

输入方式：模拟 RF，CVBS，S-VIDEO，Y/CR/CB，数字 RF (TS)。

输出方式：CVBS，S-VIDEO，Y/PB/PR，VGA，LVDS（低压差分数字信号直接输出到 LCD 显示器）。

五. 实验步骤

1. 开启“数字电视实验系统软件”平台的电源，约 10S 左右后将在 LCD 显示屏上出现“欢迎”界面——“欢迎使用 ASTV-2 数字电视实验系统”，如图 1-2 所示。按键盘控制器上的 OK 键按钮后，便进入主菜单，如图 1-3 所示。然后用 ↑ 或 ↓ 键选择你要做的实验。本节选择（第一章 数字电视实验系统总体功能），单击选中，即进入主菜单，如图 1-4 所示。再按 OK 键，进入信号选择菜单。



图 1-2

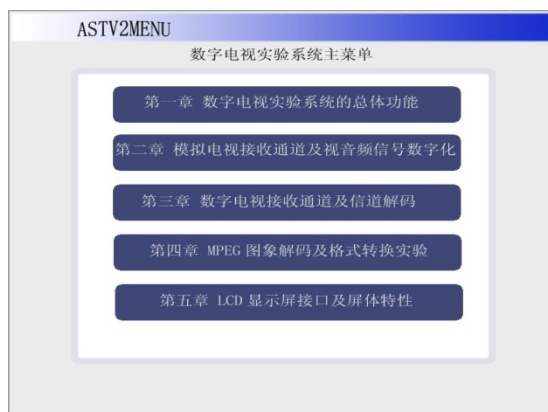


图 1-3

2. 进入信号选择菜单，如图 1-4。

- TV: 进入 TV 栏，我们可以接收到模拟射频电视信号 (模块 B 的模拟高频调谐器接收) 以及数字射频的 TS 流信号 (模块 C 的数字高频调谐器接收)
- VIDEO: 进入 VIDEO 栏，我们可以接收复合视频信号 (模块 B 的 CVBS 输入口接收)
- S-VIDEO: 进入 S-VIDEO 栏，我们可以接收 Y, C 分量信号 (模块 B 的 S-VIDEO 输入口接收)
- YCrCb: 进入 YCrCb 栏，我们可以接收 Y, CR, CB 的信号 (模块 B 的 YCrCb 输入口接收)



图 1-4

3. 首先，选择电视集中信号源 S305E 输出彩条复合视频信号 (或者 DVD 播放影音) 作为信号源，进入 MPEG-2 编码器，然后通过 QAM 调制器形成数字射频信号，它和模拟射频信号经过混合器后，再经分配网络送至数字电视实验系统中模块 C 的数字高频调谐器。
4. 数字电视射频接收信号 (MPEG-2 TS 流) 播放: 首先选择 TV 栏，按 OK 键进入下一级菜单，如图 1-5，按键盘控制器上的 ← 或 → 键可在射频源选择栏上选择 DVB-C (数字射频) 或者 ATV (模拟射频)。首先我们选择 DVB-C。然后我们把频率、符号率、调制方式的参数设置成与 QAM 调制器一致。确认正确后按下 OK 键。此时系统进入节目扫描菜单，如

图 1-6 当扫描进度条扫描到“100”时，再按 OK 键，则可以进入播放界面，选择播放的节目，按 OK 播放。此时观看 LCD 屏上所播放的影象。

要求：a. 改变 QAM 调制器频率： 500MHz，300MHz，100MHz，

观察数字高频调谐器接收情况。

b. 改变 QAM 调制器符号率： 6900KMS， 6500KMS， 6000KMS，

观察数字高频调谐器接收情况。

c. 改变 QAM 调制器的调制方式： 16QAM， 32QAM， 64QAM， 128QAM， 256QAM，

观察数字高频调谐器接收情况。



图 1-5

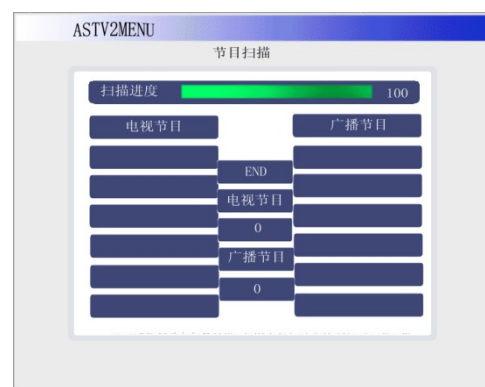


图 1-6

5. 返回图 1-4 界面，电视集中信号源 S305E 输出彩条射频信号。

6. 模拟电视射频信号接收播放：如图 1-4 界面中选择 TV 栏，进入图 1-5 界面，此时在射频源选择栏中选择 ATV 项(默认为 DVB-C)，进入模拟射频信号接收界面，此时出现“电视标准”和“频道号”2 个可选的选项，电视标准 PAL_DK, PAL_BG, PAL_I, NTSC_M, 频道号:1~57。

按照模拟电视信号源上的电视标准和频道号，调整实验系统上这两个参数，使其相同，然后按 OK 键, 进入扫描界面，扫描完成后按 OK 键进入播放界面，按 F 键，此时在节目栏中可找到接收的模拟射频节目，按 OK 键可播放。

实验要求：改变如下参数

a. 改变 S305E 电视标准： PAL_BG, PAL_I, NTSC_M;

b. 改变 S305E 频道号： 10, 16, 30;

c. 改变 S305E 输出信号： COLOURBAR, GRAY 等。

7. CVBS 输入信号播放

8. S-VIDEO 输入信号播放

9. YCRCB 输入信号播放

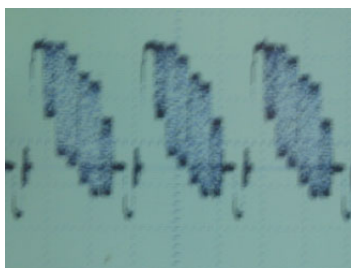
10. 按 F2 键切换至外接监视器, 按一次 F2 键可切换至 CVBS、S-VIDEO 输出, 再按一次可切换至 Y/Pb/Pr 输出, 按第三次切换回 LCD 显示; VGA 输出可直接连接, 无需切换。

11. 模块 D 测试点波形: 4TP1. 1 (CVBS);
4TP1. 2 (S-VIDEO-Y);
4TP2. 2 (S-VIDEO-C);
4TP1. 3 (Pb), 4TP1. 4 (Y), 4TP2. 3 (Pr)。

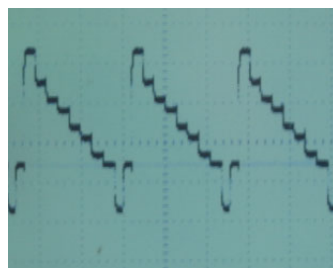
六. 实验报告以及要求

1. 掌握数字电视实验系统个接口的连接播放以及设置。
2. 详细说明数字高频调谐器接收与模拟高频调谐器接收的信号的区别。
3. 了解数字电视实验系统几大模块的基本功能。
4. 说明 LVDS 与 CVBS 输出信号的格式区别。
5. 记录测试点波形。

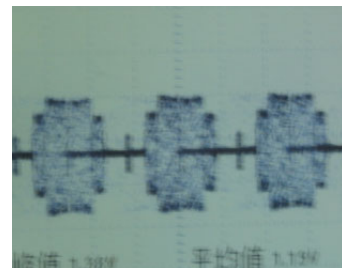
补充实验波形截图: S305E 送彩条信号到实验箱中实验结果



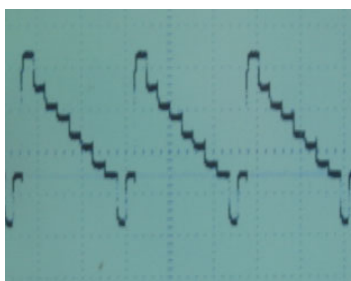
4TP1. 1 (CVBS 输出)



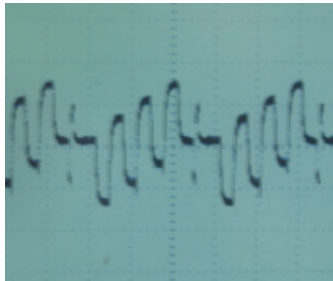
4TP1. 2 (S-VIDEO 输出 Y 信号)



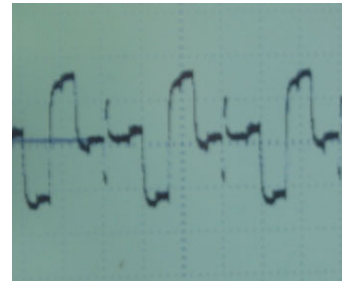
4TP2. 2 (S-VIDEO 输出 C 信号)



4TP1. 4 (YPbPr 输出 Y 信号)



4TP1. 3 (YPbPr 输出 Pb 信号)



4TP1. 5 (YPbPr 输出 Pr 信号)

实验二 模拟音频信号数字化

一. 实验准备

1. 了解音频信号取样频率的原则。
2. 了解采样频率, 主时钟, BIT 时钟之间的关系。
3. 了解 I2S 的输出格式。
4. 实验所需要仪器:

- 数字电视实验箱
- DVB-C QAM 调制器
- AS305E 彩色电视模拟信号源
- 4IN1 MPEG-2 编码器(包含复用器功能)
- DVD 播放器(选配)
- 计算机(选配)
- USB 传输流适配器(选配)
- 60MHz 双踪示波器

二. 实验目的

通过本实验了解模拟音频信号数字化 A/D 的基本工作原理, 通过对 A/D 变换前后波形的测试, 了解模拟音频信号与数字音频信号之间的对应关系, 对数字音频信号的组成有一个初步了解。了解 I2S 的输出格式。

三. 实验步骤

1. 开启“数字电视实验系统软件”平台的电源, 约 10S 左右后将在 LCD 显示屏上出现“欢迎”界面——“欢迎使用 ASTV-2 数字电视实验系统”, 如图 1-2 所示。按键盘控制器上的 OK 键按钮后, 便进入主菜单, 如图 1-3 所示。
2. 选择第二栏“模拟电视接收通道及视音频信号数字化”, 按 OK 键, 进入“模拟电视接收通道及视音频信号数字化”菜单, 如图 2-3, 选择第六个实验, “模拟音频信号数字化(A/D 变换)”, 按 OK 键进入, 出现图 2-1 菜单。
3. 设置前端 S305E 模拟电视信号源, 射频输出彩条信号及 1KHz 音频信号; 设置实验箱, 在模拟音频信号输入栏中选择“TUNER”, 在测试模块的 AUDIO OUT 接口插入耳麦,

即可听到 1KHz 的伴音。

4. 分析数字音频信号的组成

- a. 采样时钟频率 FS: 32KHz, 44.1KHz, 48KHz, 96KHz;
- b. 主时钟倍数: 256FS, 384FS, 512FS, 768FS;
- c. 量化位数: 16BIT, 20BIT, 24BIT, 32BIT;
- d. 输出格式: I2S, LEFTJUSTIFIED, RIGHTJUSTIFIED。

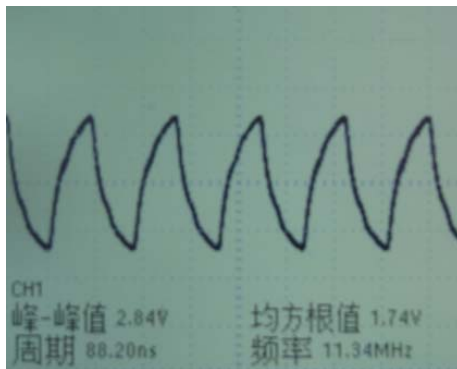
5. 主时钟频率=256(384, 512, 768)X 采样时钟频率 FS

6. 测试点: 2TP2.1 MCLK(主时钟);

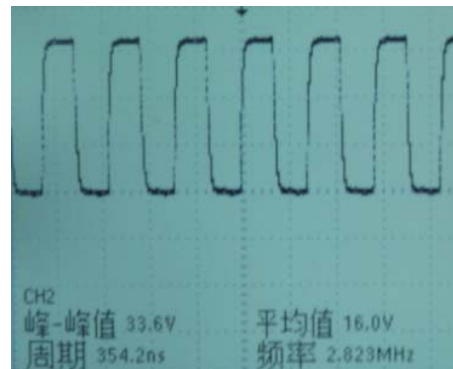
2TP2.2 BCLK(BIT 时钟)=1/4MCLK;

2TP2.3 ADCLRC(采样时钟);

2TP2.4 ADATA(量化数据)。



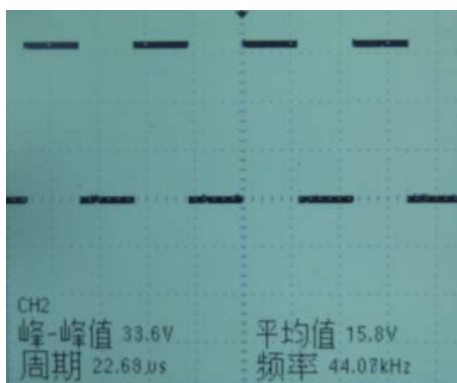
2TP2.1 MCLK(主时钟)



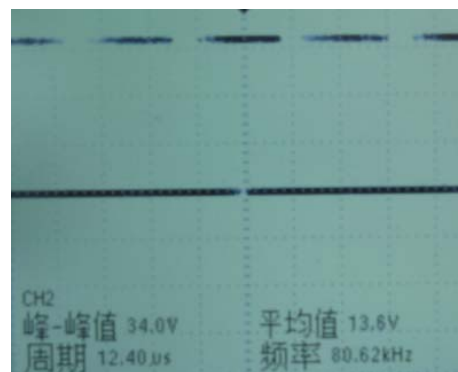
2TP2.2 BCLK(BIT 时钟) = 1/4MCLK

图中, 主时钟为 11.34MHz, BIT 时钟为 2.823MHz,

即 2.823 (BIT 时钟) = 1/4 * 11.34MHz (1/4 主时钟)。



2TP2.3 ADCLRC(采样时钟)



2TP2.4 ADATA(量化数据)

7. 在测试模块上：测试主时钟频率 MCLK(测试点 2TP2.1) 、数据输出时钟频率 BCLK=1/4MCLK (测试点 2TP2.2) 、音频取样频率 ADCLRC(即采样率,测试点 2TP2.3) 、I2S 数据输出格式为 I2S 的 DATA(测试点 2TP2.4)。记录各波形,当改变取样频率值 FS、主时钟频率 MCLK 及量化位数时测量各波形的变化,并详细记录 I2S 输出数据的波形及其变化,并用公式表示这些数据之间的频率关系。(公式如何由测试波形推倒出来)MSB 和 LSB 含义,每种测试点波形截图,特别是对 I2S 的 DATA(测试点 2TP2.4)波形说明。

详见下页解释 主时钟频率=256(384, 512, 768) × 采样时钟频率 FS

- 当 FS=44.1kHz, 量化为 16bit 及 MCLK=256FS 时, 改变输出格式设置分别为左对齐、I2S 及右对齐输出格式时, 使用双踪示波器同时监视 ADCLRC 与 ADATA 的测试点, 观察并记录数据输出 DATA 波形相对于 ADCLRC 波形的变化。
- 当 FS=44.1kHz, 量化为 32bit 及 MCLK=256fs 时, 改变输出格式设置分别为左对齐, I2S 及右对齐输出格式(同上)。
- 当 FS=44.1kHz, 量化为 16bit 及 MCLK=512fs 时, 改变输出格式设置分别为左对齐、I2S 及右对齐输出格式(同上)。
- 当 FS=44.1kHz, 量化为 20bit 及 MCLK=768fs 时, 改变输出格式设置分别为左对齐, I2S 及右对齐输出格式(同上)。
- 当 FS=32kHz, 量化为 24bit 及 MCLK=256fs 时, 改变输出格式设置分别为左对齐, I2S 及右对齐输出格式(同上)。
- 当 FS=48kHz, 量化为 16bit 及 MCLK=512s 时, 改变输出格式设置分别为左对齐, I2S 及右对齐输出格式(同上)。

其余变化可由学生自己完成。

表 2-1

主时钟	采样率	量化位数	输出波形
256FS	32KHz/44.1KHz/48KHz/96KHz	16/20/24/32BIT	
384FS	32KHz/44.1KHz/48KHz/96KHz	16/20/24/32BIT	
512FS	32KHz/44.1KHz/48KHz	16/20/24/32BIT	
768FS	32KHz/44.1KHz/48KHz	16/20/24/32BIT	

8. 可测量量化位数的变化对声音失真度的影响. (只需把主板的的声音输出端 AUDIO-L 或者 AUDIO-R 接于 S907E 失真度测量仪器上)。

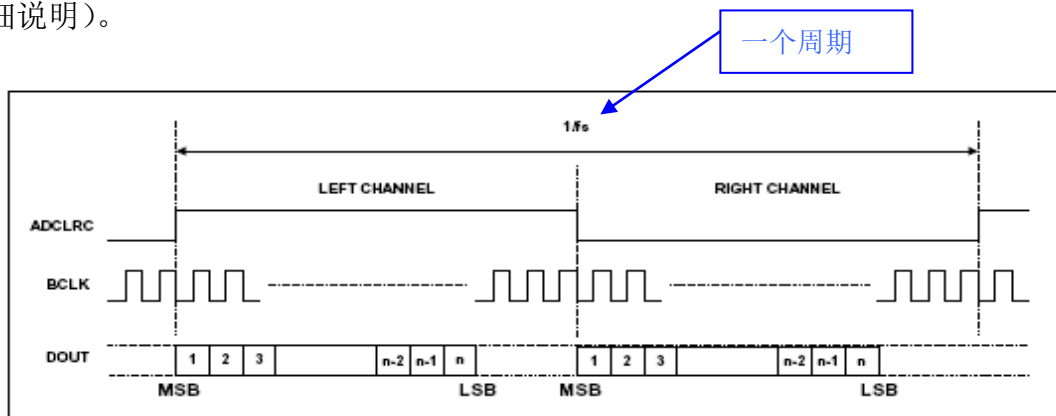
9. 下图为供参考波形:左对齐模式 (左调整), 右调整等。

MSB=MOST SIGNIFICANT BIT 最高有效位,

LSB=LEAST SIGNIFICANT BIT 最低有效位。

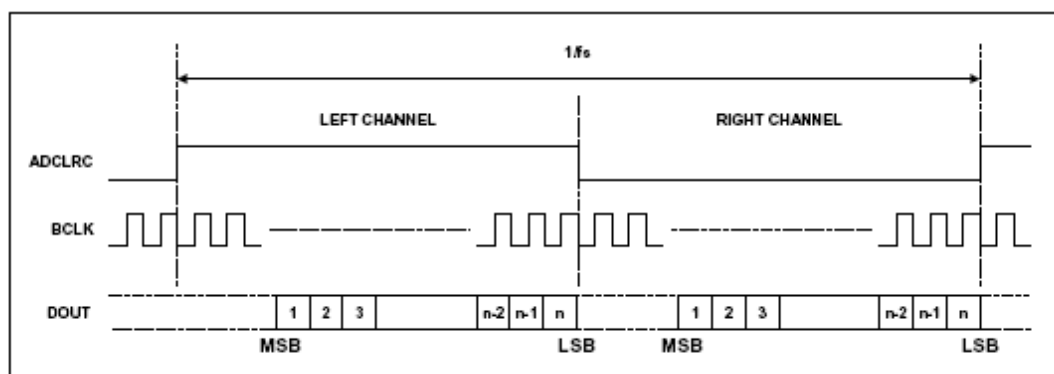
比如: 从数据的最高位传输到最低位。

在**左对齐模式**下, DOUT 端口输出数字音频数据, 在 ADCLRC 时钟上升沿且 BCLK 时钟同时下降沿时, WM8775(音频 a/d 芯片)对左声道进行采样, 同时 DOUT 开始从数据的 MSB (最高有效位) 开始传输, 直到 ADCLRC 时钟进入下降沿且 BCLK 时钟同时下降沿, WM8775(音频 a/d 芯片)对右声道进行采样, 同时 DOUT 开始从数据的 MSB (最高有效位) 开始传输。当 ADCLRC 高电平时, 左声道数据采样, 低电平时, 右声道数据采样 (图中内容详细说明)。



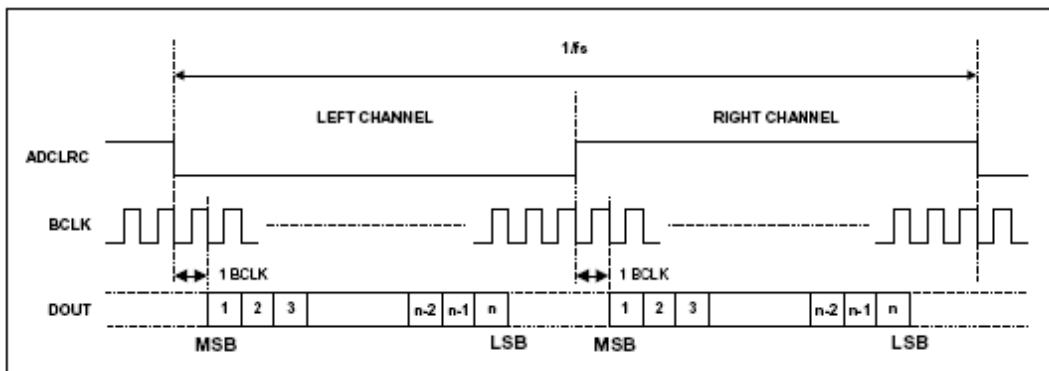
其余

同左对齐。



RIGHT JUSTIFIED(右对齐)

在 **I2S 模式**下, ADCLRC 时钟低电平时, WM8775 对左声道进行采样, 高电平时, 对右声道进行采样。DOUT 端口在 ADCLRC 时钟下降沿后 BCLK 时钟再经过一个周期时开始从数据的 MSB (最高有效位) 传输。



I2S 模式

四. 实验报告要求

1. 记录上述实验步骤中测试所得的数据及波形，并分析之。
2. 通过本实验说明音频 A/D 变换器的原理。

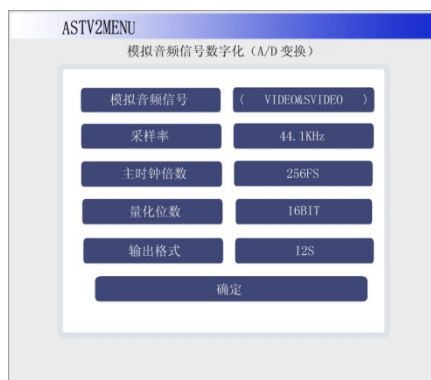


图 2-1

实验三 数字音频参数的调整

一. 实验准备

1. 实验所需要仪器:

- 数字电视实验箱
- DVB-C QAM 调制器
- AS305E 彩色电视模拟信号源
- 4IN1 MPEG-2 编码器(包含复用器功能)
- DVD 播放器 (选配)
- 计算机 (选配)
- USB 传输流适配器 (选配)
- 60MHz 双踪示波器

二. 实验目的

通过本实验了解数字音频信号参数声道选择、音量控制、静音的工作原理, 通过改变这些参数对音频质量的影响, 深入理解这些参数之间的相互关系及参数调整方法。

三. 实验步骤

1. 开启“数字电视实验系统软件”平台的电源, 约 10S 左右后将在 LCD 显示屏上出现“欢迎”界面——“欢迎使用 ASTV-2 数字电视实验系统”, 如图 1-2 所示。按键盘控制器上的 OK 键按钮后, 便进入主菜单, 如图 1-3 所示。
2. 选择第二栏“模拟电视接收通道及视音频信号数字化”, 按 OK 键, 进入“模拟电视接收通道及视音频信号数字化”菜单, 如图 2-3, 选择第七个实验, “模拟音频参数调整”, 按 OK 键进入, 出现图 9-1 菜单。
3. 设置前端 S305E 模拟电视信号源, 射频输出彩条信号及 1KHz 音频信号; 设置实验箱, 在模拟音频信号输入栏中选择“TUNER”, 在测试模块的 AUDIO OUT 接口插入耳麦, 即可听到 1KHz 的伴音。
4. 注意此处的声音为经 D/A 转换后的模拟信号。

测试模块的测试点：

- 4TP4.1 MCLK(MASTER CLOCK) (INPUT)：来源于 SIGMA 模块和数字滤波器的时钟。
 - 4TP4.3 LRCK(LEFT RIGHT CLOCK) (INPUT)：D/A 声音采样率，其频率与 (WM8775) 的 A/D 声音采样率相同。也符合 $MCLK = (256, 384, 512) \times \text{采样时钟频率 FS}$ 。
 - 4TP4.4 SCLK(EXTERNAL SERIAL CLOCK INPUT)：外部串行时钟输入。
 - 4TP4.5 SDIN(SERIAL AUDIO DATA INPUT)：串行数字声音数据输入（为等待 D/A 转换的数据）。
 - 如需要进一步了解音频 D/A 变换的工作原理，请参考“音频 D/A 芯片 CS4344”的 DATASHEET。
5. 在音频源选择栏中选择 VIDEO&SVIDEO, 分别在左声道输入 1KHz 的伴音, 在右声道可任意输入音乐。
- 调节音量控制(0—207), 观察左右声道的波形幅度变化(模拟接收转换模块, AUDIO 处为声音输入)。
6. 在静音栏中, 分别选择 UNMUTE(不静音), LEFT MUTE(左声道静音), RIGHTMUTE(右声道静音), LRMUTE(全部静音), 观察左右声道的波形以及 4TP4.1-4.5 的波形。
- 图示各个测试点的示波器波形图, 同时在对静音栏中设置参数时, 左(或右以及同时静音)声道测试点测试波形依然存在。

实验四 MPEG 参数调整对图象质量的影响

一. 实验准备

1. 了解 MPEG 编码中编码速率、分辨率、帧编码模式的含义和作用。
2. 实验所需要仪器：

- 数字电视实验箱
- DVB-C QAM 调制器
- AS305E 彩色电视模拟信号源
- 4IN1 MPEG-2 编码器(包含复用器功能)
- DVD 播放器（选配）
- 计算机（选配）
- USB 传输流适配器（选配）
- 60MHz 双踪示波器

二. 实验目的

通过实验理解 MPEG 编码器的分辨率参数、输出码率，帧编码模式等参数的设置对图象质量的影响。

三. 实验步骤

1. 开启“数字电视实验系统软件”平台的电源，约 10S 左右后将在 LCD 显示屏上出现“欢迎”界面——“欢迎使用 ASTV-2 数字电视实验系统”，如图 1-2 所示。按键盘控制器上的 OK 键按钮后，便进入主菜单，如图 1-3 所示。
2. 选择第四栏“MPEG 图象解码及格式转换”，按 OK 键，进入图 4-1 菜单，选择“MPEG 图象参数调整对图象的影响”，按 OK 键出现 4-1 菜单，仔细记录界面上的参数要求，再按 OK 键进入图 9-2 菜单，确定频率，符号率，调制方式都与 DVB-C QAM 调制器参数相同，按<确认>。
3. 前端集中信号源发送彩条/活动视频信号，通过 CVBS 端口输入至编码器，此时编码器可设置分辨率，编码速率，帧编码模式等参数来对输出的 TS 流进行编码。（需要 MPEG 编码器）。然后进行播放。通过 LCD 显示，同学们可以感性的了解编码方式的不同对图象质量

的影响。

4IN1 MPEG-2 编码器支持的编码格式：

- 编码速率：1M/S---15MB/S
- 图象分辨率格式：FULL D1，HALF D1，SIF，QSIF
- 帧编码模式：不支持（只有单一的MPEG2 编码器支持）
- 声音采样率：32KHz，44.1KHz, 48KHz
- 声音编码率：32Kps, 64Kps, 128Kps, 192Kps, 256Kps, 384Kps

4 如果使用 USB 传输流适配器, 我们将提供 3 个 TS 流

- 第一个 TS 流, 内包含 2 个节目. 分别为 720X576 和 320X240 的分辨率制成 (编码速率和帧编码模式相同)
- 第二个 TS 流, 内包含 3 个节目. 分别为 0.5M/S, 1.0M/S, 2.0M/S 的编码速率制成
- 第三个 TS 流, 包含 2 个节目, 分别为 IBBBBPBBBBP 和 IBPBP 的帧编码模式制成
- 学校可以自行在电脑中制作 TS 流, 通过 USB 适配器传输至实验系统

在没有编码器的情况下, 可以通过观看次 3 个 TS 流来了解编码方式的不同对图象质量的影响。

四. 实验报告要求

1. 通过自行设置编码参数, 感性理解编码参数对图象质量的影响。
2. 掌握 MPEG-2 编码器编码的方式。

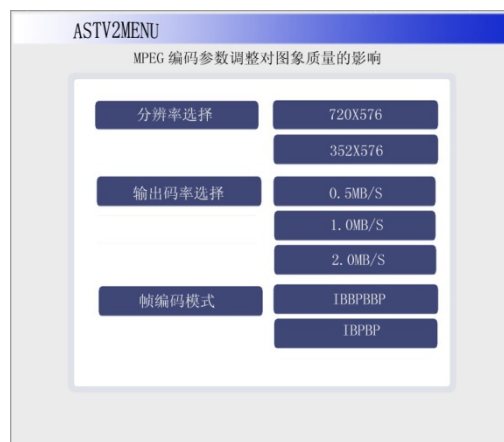


图 4-1

实验五 MPEG 编码节目专用信息(PSI)分析

一. 实验准备

1. 理解 MPEG 编码中的节目专用信息 (PSI)。
2. 理解 PAT, PMT, SI 表之间的关系, 了解表标识符标识节所属的表。
3. 实验所需要仪器:
 - 数字电视实验箱
 - DVB-C QAM 调制器
 - AS305E 彩色电视模拟信号源
 - 4IN1 MPEG-2 编码器(包含复用器功能)
 - DVD 播放器 (选配)
 - 计算机 (选配)
 - USB 传输流适配器 (选配)
 - 60MHz 双踪示波器

二. 实验目的

通过实验, 理解 MPEG 编码中的节目专用信息 (PSI) 的分析方法

- PSI: PSI 信息由四种类型组成: PAT, PMT, CAT, NIT. PSI 中的 PAT、CAT、PMT 只提供了它所在的复用流 (现行符复用流) 的信息。
- SI: 数字视频广播中文业务信息 (SI) 数据, 这些数据是数字视频广播码流的组成部分, 帮助用户从码流中选择业务和/或事件的信息, 使综合接收解码器 (IRD) 能自动设置可供选择的业务。业务信息自动设置部分的数据主要由 GB/T 17975.1-2000 中的节目特定信息 (PSI) 给出。
- PAT: 节目关联表, PAT 表的 PID 号为 0X00。PAT 给出了构成传送流中各个节目业务的 PMT 的 PID, 可根据节目 PID 找到相应的 PMT 包, 同时也给出了 NIT 的 PID 号。
- PMT: 节目映射表, PMT 表指出了组成节目业务的各个码流的 PID 号, 并对各路码流进行描述。
- SI 包含了 BAT, SDT, EIT, RST, TDT, TOT, ST 表(见表 5-1)。

表	PID 值	RST, ST	0x0013
PAT	0x0000	TDT, TOT, ST	0x0014
CAT	0x0001	网络同步	0x0015
TSDT	0x0002	预留使用	0x0016 至 0x001B
预留	0x0003 至 0x000F	带内信令	0x001C
NIT, ST	0x0010	测量	0x001D
SDT, BAT, ST	0x0011	DIT	0x001E
EIT, ST	0x0012	SIT	0x001F

三. 实验步骤

- 1. 开启“数字电视实验系统软件”平台的电源，约 10S 左右后将在 LCD 显示屏上出现“欢迎”界面——“欢迎使用 ASTV-2 数字电视实验系统”，如图 1-2 所示。按键盘控制器上的 OK 键按钮后，便进入主菜单，如图 1-3 所示。
- 2. 选择第四栏“MPEG 图象解码及格式转换”，按 OK 键进入图 5-1 菜单；再选择“MPEG 编码节目专用信息 (PSI) 分析”栏, 按 OK 键进入如图 9-2 所示菜单, 设置频率/符号率/调制方式与 DVB-C QAM 调制器参数相同，在<确定>栏， 按 OK 键进入如图 5-2 菜单；选择“PAT 表分析”，按 OK 键进入, 此时我们就进入了 PAT 表分析菜单, 如图 5-3 所示。



图 5-1



图 5-2



图 5-3

- 3. PAT 表分析菜单:找到 PID 0x0000，读取节目关联表 (PAT) ，系统将在屏幕上显示 PAT 表的数据内容 ，记录并分析之 。

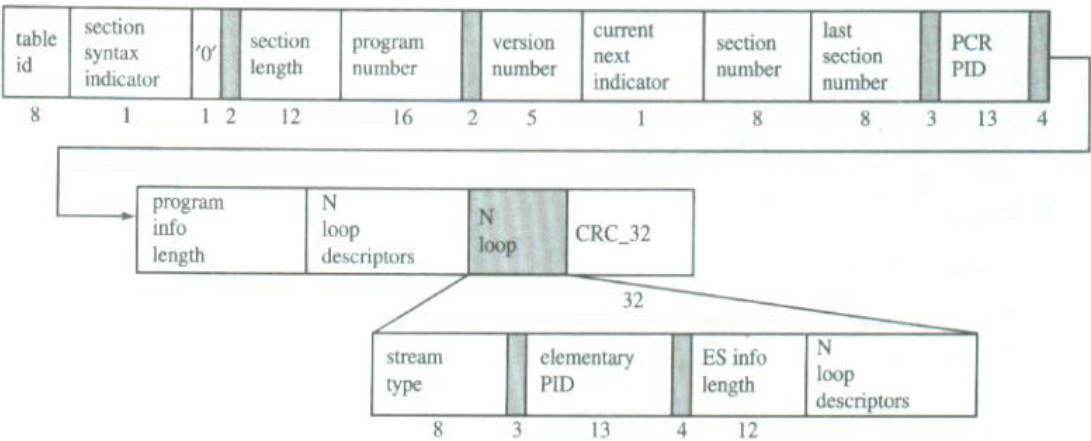


图 5-5 PMT 表结构图

表 5-3

节目映射表 PMT	1	2	3	4
节目号 (program number)				
视频 PID				
音频 PID				
PCR PID				

5. 自定义播放菜单:根据上表中所得到的 VIDEO PID,AUDIO PID,PCR PID，我们进入节目自定义播放菜单如图 5-6。在 VIDEO PID,AUDIO PID,PCR PID 处写入上表中所得到的数据,即可播放节目。

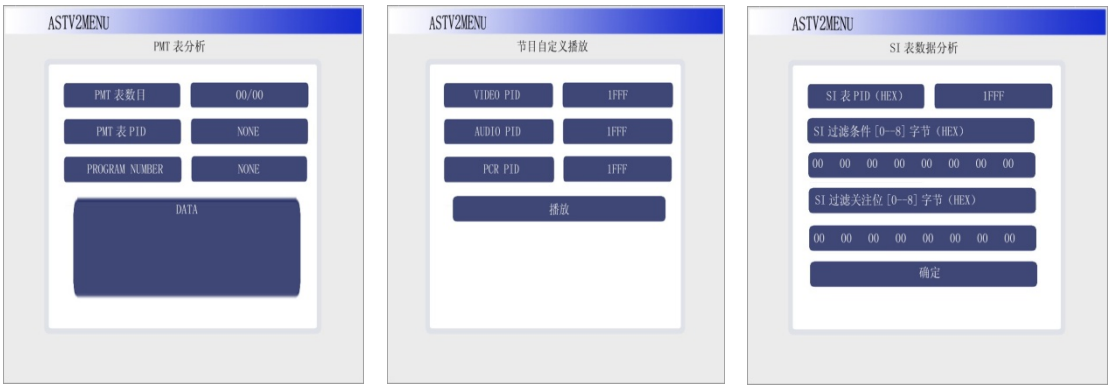


图 5-6

6. SI 表分析菜单：SI 信息的自定义过滤(本实验要求 TS 流中包含 SI 表信息, 如果使用 4IN1 MPEG-2 编码器, 只能在 TS 流中包含 TABLE ID=0X42 的 SDT 表, 下面的实验为使用 USB 传输的 TS 流)TS 流文件名称=CCTV. TS 业务信息描述 (SI) 中包含：

- 业务群关联表(BAT)
- 业务描述表(SDT)
- 事件信息表(EIT)
- 运行状态表(RST)
- 时间和日期表(TDT)
- 时间偏移表(TOT)
- 填充表(ST)
- 选择信息表(SIT)
- 间断信息表(DIT)

SI 表的自定义过滤 8×8 位的过滤位和关注位说明：

过滤位主要用于对 TS 码流的某一 PSI 信息包前 64 位的比较；关注位主要用于对相应过滤位是否进行比较的设置（1 为需要，0 为不需要）。每个不同的表的前 8 位字节所对应的含义不同，详细请查看“SI 表业务信息规范”。

例 1：SDT 表的提取：

在 PID 项中输入 SDT 表的固定 PID 号 0×0011。

表 5-4

过滤位分别输入	0×42	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00
注位关分别输入	0×FF	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00	0×00

按<确定>键, 可提取 SDT ACTUAL 的数据。要求学生分析数据, 并且找出当前节目, 节目号, 业务类型, 业务提供者名称, 业务名称。

下表为 SDT 表的详细说明, 请仔细研究, 具体每位字节的详细说明请查看“SI 表业务信息规范”。

表 5-5

语 法	位数	助记符
service_description_section() {		
table_id	8	uimsbf
section_syntax_indicator	1	bslbf
reserved_future_use	1	bslbf
Reserved	2	bslbf
section_length	12	uimsbf
transport_stream_id	16	uimsbf
Reserved	2	bslbf
version_number	5	uimsbf
current_next_indicator	1	bslbf
section_number	8	uimsbf
last_section_number	8	uimsbf
original_network_id	16	uimsbf
reserved_future_use	8	bslbf
for(i=0;i<N;i++) {		
service_id	16	uimsbf
reserved_future_use	6	bslbf
EIT_schedule_flag	1	bslbf
EIT_present_following_flag	1	bslbf
running_status	3	uimsbf
free_CA_mode	1	bslbf
descriptors_loop_length	12	uimsbf
for(j=0;j<N;j++) {		
descriptor()		
}		
}		
CRC_32	32	rpchof
}		

说明:上表中 SERVICE_ID=PROGRAM_NUMBER. 然后学生可在 descriptor(service_descriptor)中找到 descriptor_tag→descriptor_data, 在其中可找到节目号, 业务类型等信息的代码, 然后使用 ULTRAEDIT 软件把二进制代码转换为文字, 下表为业务描述符(descriptor)。

表 5-6

语法	位数	助记符
service_descriptor() { descriptor_tag descriptor_length service_type service_provider_length for(i=0;i<N;i++) { Char(service_provider_name) } service_name_length for(i=0;i<N;i++) { Char(service_name) } }	8 8 8 8 8 8 8	uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf uimsbf

根据上述表格, 以及 “SI 表业务信息规范” 填写下面的空格。

表 5-7

节目				
节目号 Service_id=program_number				
业务类型				
业务提供者名称				
业务名称				

以下其他的服服务信息请参照 “SI 表业务信息规范” 填写

例 2: 时间的提取

- 在 PID 项中输入 TDT 表的固定 PID 号 0x0014
过滤位分别输入 0x70, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00;
关注位分别输入 0xFF, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0x00, 0xFF, 0x00;
按确认键后等待数据的提取, 并记录分析之。
TS 码流内时间: _____。

● 电子节目指南信息的提取(当前/后续事件的 EIT 信息)

在 PID 项中输入 EIT 表的固定 PID 号 0x0012;

过滤位分别输入 0x4E, 0x00, 0xFF, 0xFF, 0x00, 0x01, 0x00, 0x00;

关注位分别输入 0xFF, 0x00, 0xFF, 0xFF, 0x00, 0x01, 0xFF, 0x00。

表 5-8

节目	1	2	3	4
节目号				
当前播放节目起始				
当前播放节目结束				
当前播放节目内容				
当前播放节目详细				
下一播放节目起始				
下一播放节目结束				
下一播放节目内容				
下一播放节目详细				

四. 实验报告要求

1. 通过实验进一步理解数字电视 TS 信号码流中各种 PID 值的意义，对 PAT、PMT、SI 表的作用及功能有初步的理解。