

# WSS 设计规范

版本: V1.0

## ● WSS 介绍

WSS 是 Widescreen Signalling (即宽荧幕信号) 的简称, 是为了更灵活地处理 TV 接收的各种显示比例的节目源而制定的一个标准。625 行的 PAL 和 SECAM 制式基于 ITU-R BT.1119, 传送 WSS 信息的是第 23 行; 525 行的 NTSC 制式基于 EIAJ CPX-1204, 传送 WSS 信息的是第 20 行和第 283 行。对于 YUV 视频信号, Y 信号中带有 WSS 信息。对于模拟 RGB 视频信号, 则三个信号均带有 WSS 信息。

625 行的 PAL 和 SECAM 系统的 WSS 信息由插入码 (run-in code)、起始码 (start code) 和 14 位数据组成, 如表 1 所示。

|                                |   |   |
|--------------------------------|---|---|
| Run-in                         | 29 Elements at 5MHz                                   | 1 1111 0001 1100 0111 0001 1100 0111<br>(1F 1C 71 C7 <sub>H</sub> ) |
| Start Code                     | 24 Elements at 5MHz                                   | 0001 1110 0011 1100 0001 1111<br>(1E 3C 1F <sub>H</sub> )           |
| Group 1<br>(Aspect Ratio)      | 24 Elements at 5MHz<br>“0” = 000 111<br>“1” = 111 000 | B3,b2,b1,b0   |
| Group 2<br>(Enhanced Services) | 24 Elements at 5MHz<br>“0” = 000 111<br>“1” = 111 000 | B7,b6,b5,b4<br>(b5,b6,b7 = “0” since they are reserved)             |
| Group 3<br>(Subtitles)         | 18 Elements at 5MHz<br>“0” = 000 111<br>“1” = 111 000 | B10,b9,b8   |
| Group4<br>(Reserved)           | 18 Elements at 5MHz<br>“0” = 000 111<br>“1” = 111 000 | B13,b12,b11<br>(b11,b12,b13 = “0” since they are reserved)          |

表 1 PAL WSS 信息

第一组数据由 4 个数据位组成, 指定显示比例, b0 是最低位。表 2 列出了数据位的分配和用途。表 2 中有效行的行数对应相应的显示比例 (a = 1.33, 1.56, 或 1.78)。

显示比例标号表示可能的显示比例 (a) 的范围:

|       |                      |
|-------|----------------------|
| 4:3   | $a \leq 1.46$        |
| 14:9  | $1.46 < a \leq 1.66$ |
| 16:9  | $1.66 < a \leq 1.90$ |
| >16:9 | $a > 1.90$           |

为了支持显示模式的自动选择, 16:9 的接收机应该支持以下的最小需求:

- 1) 4:3 显示比例的图像应该位于显示区的中心, 左右两边为黑色区域。
- 2) 14:9 显示比例的图像应该位于显示区的中心, 左右两边为黑色区域; 另一方面, 图像也可以用一个较小的水平几何失真 (典型值为 8%) 按完整的显示宽度显示。
- 3) 16:9 显示比例的图像应该按完整的显示宽度显示。
- 4) 16:9 显示比例的图像应该按 3) 描述的显示或按完整的显示高度放大显示。

第二组数据由指定增强服务的 4 个数据位组成。

B4: 0 - camera mode ; 1 - film mode。

第三组数据由指定小标题的 3 个数据位组成。

B8: 0 - no subtitles within teletext; 1 - subtitles within teletext

B10,B9: 00 - no open subtitles

01 - subtitles inside active image

10 - subtitles outside active image

11 - reserved

| B3,b2,b1,b0 | Aspect Ratio Label | Format      | Position | Active Lines | Minimum requirements |
|-------------|--------------------|-------------|----------|--------------|----------------------|
| 1000        | 4:3                | Full Format | -        | 576          | 1)                   |
| 0001        | 14:9               | Letterbox   | Center   | 504          | 2)                   |
| 0010        | 14:9               | Letterbox   | Top      | 504          | 2)                   |
| 1011        | 16:9               | Letterbox   | Center   | 430          | 3)                   |
| 0100        | 16:9               | Letterbox   | Top      | 430          | 3)                   |
| 1101        | >16:9              | Letterbox   | Center   | -            | 4)                   |
| 1110        | 14:9               | Full Format | Center   | 576          | -                    |
| 0111        | 16:9               | Full Format | -        | 576          | -                    |

表 2 PAL WSS 第一组数据位（显示比例）的分配和用途

525 行的 NTSC 系统的 WSS 信息由 2 位起始码, 14 位数据和 6 位 CRC(循环校验码) 组成, 如表 3 所示。使用的 CRC 是  $X^6 + X + 1$ , 初始都设置为 1。

WORD0 数据由 6 个数据位组成:

B0:

0 = 4:3 显示比例

1 = 16:9 显示比例

B1:

0 = Normal

1 = letterbox

b2 - b5 = 0000

|            |   |
|------------|---|
| Start Code | "1"   |
| Start Code | "0"   |
| Word 0     | B5,b4,b3,b2,b1,b0                                 |
| Word 1     | B9,b8,b7,b6(= "0000" since they are reserved)     |
| Word 2     | B13,b12,b11,b10(= "0000" since they are reserved) |
| CRC        | B19,b18,b17,b16,b15,b14                           |

表 3 NTSC WSS 信息

### ● WSS 功能的设计实现

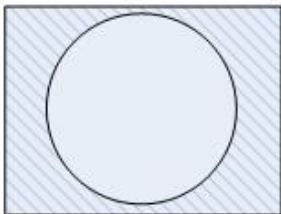
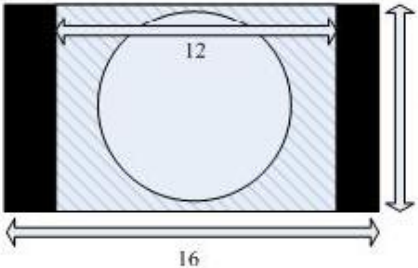
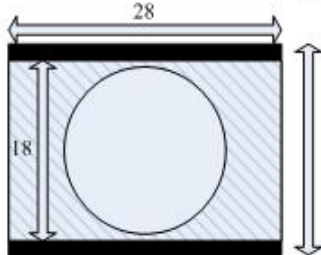
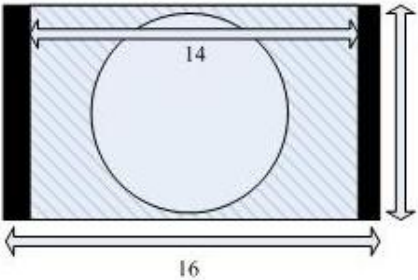
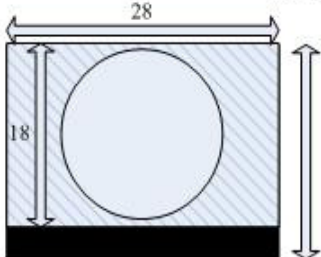
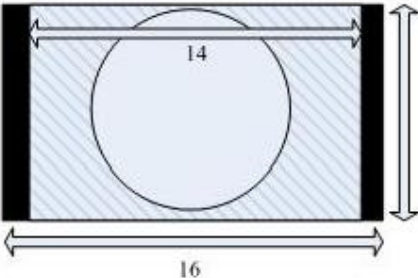
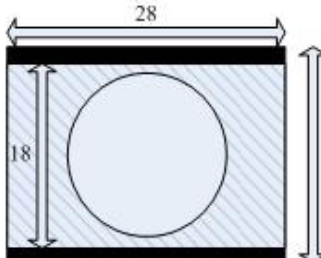
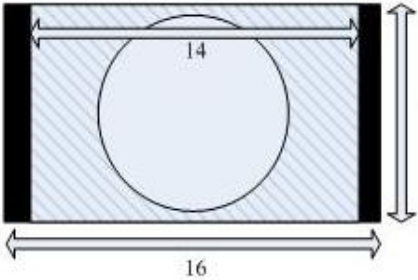
在实际设计中, 我们主要对显示比例的信息进行处理, 且只是对 TV、VIDEO 通道进行 WSS 信息的处理, 此外, 在以下情况下不处理 WSS 信息:

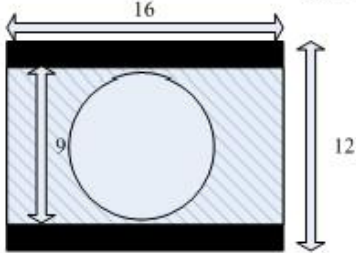
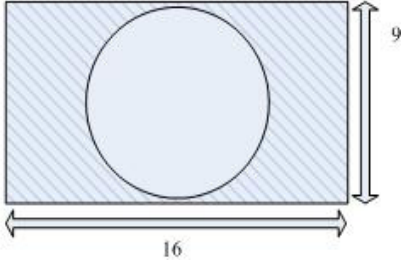
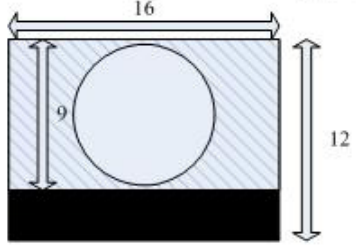
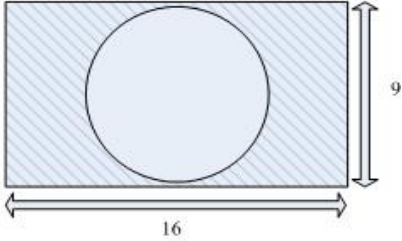
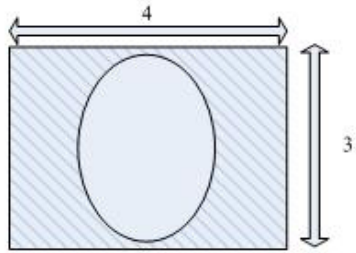
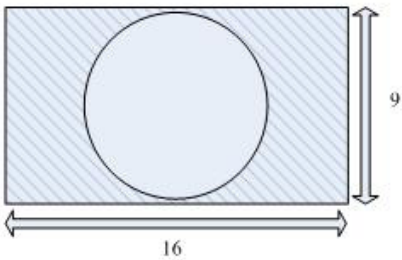
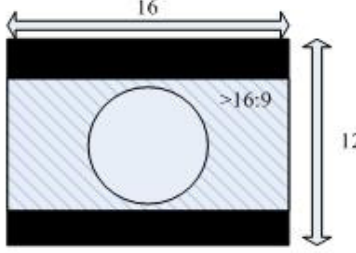
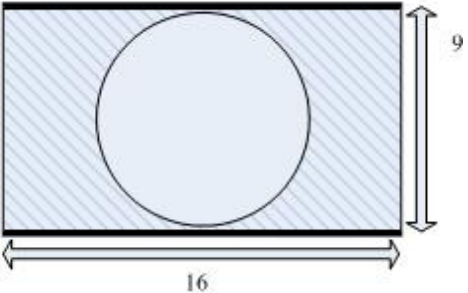
- 1)、在频道搜索过程中;
- 2)、收看图文时;
- 3)、对于支持多画面的系统, 在双画面 (POP)、多画面的情况下。

为了实现对 WSS 信息的处理, 显示模式需要设置一个 AUTO 的选项, 让系统在 WSS 检测功能使能时能根据检测到的显示信息选择相应的显示模式。对于 WSS 功能的使能控制, 可以在 Option 菜单设置一个 WSS 的选项来控制 WSS 功能的使

能：当显示模式为 AUTO 且 WSS 使能时或 WSS 使能项由 OFF 到 ON 时，系统将根据检测到的 WSS 显示信息选择相应的显示模式，如果没有有效的 WSS 显示信息，则在当前显示模式为 AUTO 时选择默认的显示模式（如 Full Screen 模式）或在当前显示模式不是 AUTO 时保持不变；当用户选择 AUTO 以外的显示模式时，系统将忽略 WSS 显示信息；当用户使能 WSS 后，在没有改变显示模式的情况下，关闭 WSS 功能，则系统应恢复到原来的显示模式。或者不另外设置 WSS 使能控制项，直接通过显示模式项来控制：当显示模式选择 AUTO 时，执行 WSS 信息处理；否则，将忽略 WSS 信息。

下表说明了 WSS 显示信息所对应的信号源格式以及用户看到的显示效果：

| WSS 显示信息<br>B3,b2,b1,b0                       | 信号源   | 显示模式   |
|---|---|--|
| 1000<br>(4:3 全屏：等比例放大)                        |    |    |
| 0001<br>(14:9 Letterbox Center: 切除黑边后等比例放大)   |   |   |
| 0010<br>(14:9 Letterbox Top: 切除黑边后等比例放大)      |  |  |
| 1110<br>(14:9 Full Format Center: 切除黑边后等比例放大) |  |  |

|   |   |  |
|---|---|--|
| 1011<br>(16:9<br>Letterbox<br>Center: 切除黑<br>边后等比例放<br>大) |    |    |
| 0100<br>(16:9<br>Letterbox Top:<br>切除黑边后等<br>比例放大)        |    |    |
| 0111<br>(16:9 Full<br>Format: 直接<br>拉伸到全屏)                |   |   |
| 1101<br>(> 16:9<br>Letterbox<br>Center: 直接拉<br>伸到全屏)      |  |  |

WSS 信息的处理在信号电平 $\geq 50\text{dB}$ 时应该正确。

## ● WSS 功能的检验

在实验室，我们可以使用 FLUKE 54200 来检验 WSS 功能，在 Video 页设置显示比例（Aspect Ratio）为 4:3，图谱采用圆、中心十字和方格，编辑 Digital 页的 WSS 设置来验证。以 4:3 格式为基准，显示效果为中心圆是圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 13 格，则 14:9 Center 和 Full 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 11 格，场中心居中；14:9 Top 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 11 格，场中心偏下（顶部完全显示，底部被切除）；16:9 Cente 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 10 格，场中心居中；16:9 Top 的显示效果为中心圆是圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 10 格，场中心偏下（顶部完全显示，底部被切除）；16:9 Full 显示效果为中心圆是椭圆的，水平方格为 17 格，垂直方格为 13 格；>16:9 的显示效果为水平方格为 17 格，垂直方格为 9 格，场中心居中。

1. 检验 WSS 的自动识别功能，操作步骤如下：
  - 1) 设置系统当前的显示模式为 AUTO，并设置 WSS 为 ON；
  - 2) 进入 FLUKE 54200 的 Digital 页面，选择 Wide Screen Signalling 项；
  - 3) 进入 Wide Screen Signalling 项的编辑页，选择 Manual，按 Enter 后进入 WSS 信息编辑页；
  - 4) 根据表 2 设置 b0~b3，确认显示模式是否与设置一致；
  - 5) 切换频道或通道，再返回到原频道或通道，确认显示模式是否与设置一致；
  - 6) 切换系统显示模式，修改 FLUKE 54200 的 WSS 设置，确认系统是否正确响应；
  - 7) 设置 WSS 使能项由 OFF 到 ON，确认系统是否正确响应。
2. 检验显示模式的恢复功能，操作步骤如下：
  - 1) 根据上述对 FLUKE 54200 的操作将 WSS 的显示格式设置为 4:3（或其它模式）；
  - 2) 设置 WSS 为 OFF，切换显示模式为 16:9；
  - 3) 设置 WSS 为 ON，此时显示格式应为 4:3；
  - 4) 设置 WSS 为 OFF，此时显示格式应恢复到 16:9。

如没有设置单独的 WSS 使能控制项，只是在显示模式设置为 AUTO 时使能 WSS 检测，则按以下方式检测：

- 1) 设置显示模式为 AUTO；
- 2) 设置 FLUKE 54200 的 WSS 显示格式，确认系统是否正确响应；
- 3) 切换频道或通道，再返回到原频道或通道，确认显示模式是否与设置一致；
- 4) 切换显示模式，改变 FLUKE 54200 的 WSS 设置，确认系统是否正确响应。

参考资料：

1. AN9716.1 Widescreen Signalling(WSS) Application Note Author: Keith Jack
2. ITU-R BT.1119
3. EIAJ CPX-1204

## 附录 设计参考代码

```
void TV_WSSHandler(void)
{
    BYTE ucCurWSSStatus;

    if(!((SRC_TYPE_IS_AV(SRC1) || SRC_TYPE_IS_SV(SRC1) || SRC_TYPE_IS_TV(SRC1))
    && IsSrcHasSignal(SRC1))) //只在 TV/AV/SV 有信号时才处理 WSS 信息
    {
        g_ucPreWSSStatus = 0xFF; //Clear WSS state if source isn't WSS source or no signal
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_FULL; //设置显示模式为全屏
        return;
    }

    if (g_ucWSSCounter--)
        return;

    g_ucWSSCounter = 50; //设置检测 WSS 的周期

    if(g_VideoSetting.VideoScreen == VIDEOSCREEN_AutoZoom)
    { //仅在显示模式为自动时根据 WSS 设置显示比例
        if (!devTTGetWssStatus())
        { //若未检测到 WSS 信息，则显示比例设为全屏并复位 WSS 状态变量
            g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_FULL;
            if (g_ucPreWSSStatus != 0xff)
            {
                msProgWindow(SRC1, g_VideoSetting.TVScreen);
                g_ucPreWSSStatus = 0xFF;
            }
            //putstr("\r\nNo WSS!");
            return;
        }

        ucCurWSSStatus = (BYTE)devTTReadWssWord() & 0x0F;
        if (g_ucPreWSSStatus == ucCurWSSStatus) //如 WSS 状态未改变，则返回
            return;

        switch (ucCurWSSStatus)
        {
            case 0x01: // Letterbox 14:9 Center
            case 0x0e: // Fullformat 14:9 Center
                g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_14by9_Centre;
                break;

            case 0x02: // Letterbox 14:9 Top
```

```

        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_14by9_Top;
        break;

    case 0x04: // box 16:9 top
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_16by9_Top;
        break;

    case 0x07: // full format 16:9
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_FULL;
        break;

    case 0x08: // Fullformat 4:3
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_REGULAR;
        break;

    case 0x0B: // box 16:9 centre
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_16by9;
        break;

    case 0x0D: // box > 16:9 centre
        g_VideoSetting.TVScreen = TVSCREEN_16by9_Centre_1;
        break;
    }
    msProgWindow(SRC1, g_VideoSetting.TVScreen);
    g_ucPreWSSStatus = ucCurWSSStatus;
}
}

```