

# 一种软件算法调整伴音曲线的方法

王德祥

(深圳市智之祺科技有限公司, 广东 深圳 518055)

✉wangdx0411@163.com



**摘 要:** 针对电视机以及显示电子产品行业伴音曲线调整复杂, 声音效果很难达到理想状态的问题, 提出将整条伴音曲线进行分段设计, 然后根据软件算法调整伴音曲线的方法。实验结果证明, 本文提出的软件算法调整伴音曲线的方法, 可以方便快捷地绘制出完整的伴音曲线, 并且通过数据记录点可以直观地看到曲线的光滑程度, 为研发和工程设计人员提供了极大的便捷。

**关键词:** 电视; 声音; 调整; 伴音曲线; 算法设计

**中图分类号:** TP399 **文献标识码:** A

## A Sound Curve Adjustment Method through Software Algorithm

WANG Dexiang

(Shenzhen Z-LUCKY Technology Co., Limited, Shenzhen 518055, China)

✉wangdx0411@163.com

**Abstract:** In view of complex adjustment of sound curve in television and display electronic products industry, with difficulty in achieving the ideal sound effect, the paper proposes a method to construct complete sound curve in sections and then adjust the sound curve by using a software algorithm. The experimental results show that the software algorithm proposed in this paper can adjust the sound curve smoothly and quickly to draw a complete sound curve, and the smoothness of the curve can be directly seen through the data record points, which provides a great convenience for R & D and engineering designers.

**Keywords:** TV; sound; adjustment; sound curve; algorithm design

### 1 引言(Introduction)

目前, 国内外液晶电视LCD-TV(Liquid Crystal Display Television)、LED-TV(Light Emitting Diode Television)、OLED-TV(Organic Light-Emitting Diode Television)的普及, 越来越多的用户对伴音曲线有着更高或者更特殊的要求<sup>[1,2]</sup>。针对伴音曲线的调整办法<sup>[3,4]</sup>, 整个行业并没有一个完整统一的规范性指导和说明<sup>[5]</sup>, 几乎都是各个厂家根据自身产品的特点进行非继承性调整, 解决和调整的方法又完全不同<sup>[6,7]</sup>, 不利于行业相关关键技术的稳定继承和发展。

本文介绍了一种软件算法调整伴音曲线的方法, 文章的意义在于测试出的问题, 以及如何解决具体问题的对策, 并且根据实际测试数据, 指出伴音曲线改进的关键点是要对曲线进行分段<sup>[8]</sup>。对伴音曲线进行线性算法分段设计<sup>[9,10]</sup>。文章紧紧围绕工厂伴音曲线分段设计和伴音曲线算法处理两大措施, 来具体展开和论述。

### 2 伴音曲线的重要性以及目前采用的方法(The value of the sound curve and current approach)

目前, 伴音曲线的设计主要分为两种, 查表方式和分段点方式设计伴音曲线。

#### 2.1 查表方式

即将每一个声音的音量(0—100)值写入软件, 具体做法, 在程序里将每个声音的值写入数组。

tblVolume[]={//...表数据...//};

(1)声音音量0—10

{0x00,0x00},{0x00,0x04},{0x00,0x05},{0x00,0x06},  
{0x00,0x07},{0x00,0x08},{0x00,0x09},{0x00,0x0A},{0x00,  
0x0B},{0x00,0x0B},

... ..

(2)声音音量91—100

{0x07,0x17},{0x07,0x20},{0x07,0x25},{0x07,0x2A},  
{0x07,0x32},{0x07,0x39},{0x07,0x42},{0x07,0x45},{0x07,

0x47},{0x07,0x48},

缺点：采用此种做法最大的缺陷是，数值一旦写入软件就固定不可变，除非修改软件重新编译软件才可以更新数值，给研发及生产的软件版本维护带来不便。

## 2.2 分段点方式

此方法即为本文推荐使用方法，该设计方法设计原理简单快捷，但由于受到伴音曲线的许多指标的限制，如最大输出功率，dB衰减量等因素影响，因此，要想快速准确的绘制一条完美的伴音曲线并不容易<sup>[11]</sup>，实验将伴音曲线分段点为五段，如表1所示。

表1 工厂菜单声音曲线设置分段

Tab.1 Factory menu sound curve setting segmentation

工厂菜单选项	工厂菜单预定值(0-255)	用户调整音量菜单选项值
Vol_0(第一段)	20	20
Vol_25(第二段)	32	25
Vol_50(第三段)	53	50
Vol_75(第四段)	69	75
Vol_100(第五段)	100	100

## 3 伴音曲线实现方法(Realization method of sound curve)

### 3.1 解决最大输出功率问题

(1)根据上述分析原因首先进入工厂菜单，选择Sound Curve Setting,调整前端最大值Vol\_Prescale为115。

一边观察输出功率是否达到8W要求。当数值调整到171时输出功率达到8.1W。

(2)查找软件的伴音曲线最大值设置，发现程序定义为：

```
#define Prescale_0dB, 0x73.
```

修改其定义为测试达到要求的值(171转化16进制0xAB)，

```
#define Prescale_0dB, 0xAB.
```

### 3.2 解决伴音曲线问题

确定好最大输出功率后，将其设置为参考衰减0dB。依次由高到低往下调整曲线范围使曲线尽可能落在要求的范围内。整改结果：从25到100可以通过调整参数满足要求。但是0到10，10到25无法通过调整达到要求。再次分析原因：因为工厂菜单只设计了0—25—50—75—100—max，所以根本无法调整0—10。那只能重新设计工厂菜单为：0—10—25—50—75—100—max。软件需做新定义及相关程序调用，具体实现操作介绍如下：

(1)工厂菜单选项变量定义增加如下：

```
Typedef struct
{
    U8 u8SOUND_0;
    U8 u8SOUND_10;
    U8 u8SOUND_25;
    U8 u8SOUND_50;
    U8 u8SOUND_75;
    U8 u8SOUND_100;
}T_MS_SOUND_CURVE;
```

(2)程序调用变量及调用函数增加如下：

```
Typedef enum
```

```
{
    MAPP_UIMENUFUNC_ADJUST_
    SOUNDCURVE0,
    ...
    MAPP_UIMENUFUNC_ADJUST_
    SOUNDCURVE100,}

```

(3)程序伴音曲线算法部分修改：

```
else if (AdjustValue<25)
{ucXVStart=NonLinearCurve.u8SOUND_0;
ucXVEnd=NonLinearCurve.u8SOUND_25;
}
```

修改为：

```
if (AdjustValue<10)
{
ucXVStart=NonLinearCurve.u8SOUND_0;
ucXVEnd=NonLinearCurve.u8SOUND_10;
}
```

```
else if (AdjustValue<25)
```

(4)出厂初始化部分：

```
stGenSetting.g_SoundSetting.astSoundCurve[SOUND_
CURVE_SOURCE_TV][SOUND_CURVE_VOLUME].
u8SOUND_0=0;
```

```
...

```

```
stGenSetting.g_SoundSetting.Ch1_
Prescale=Prescale_0dB;
```

## 4 测试结果及分析(Test results and analysis)

### 4.1 测试步骤

(1)将电视置于标准输入输出状态下，调节伴音调制度到100%(主声道用1kHz，重低音则用120Hz)；

(2)调节音量大小，直到5%—10%的伴音失真，此时输出为最大有用输出功率；

(3)改变伴音调制度至54%，调节音量至100%，此时输出为最大输出功率<sup>[12,13]</sup>。

### 4.2 调整前测试数据

实验伴音曲线原始测试结果如图1所示。

(1)最大输出功率<8W(不合格)。

(2)伴音曲线不合格。

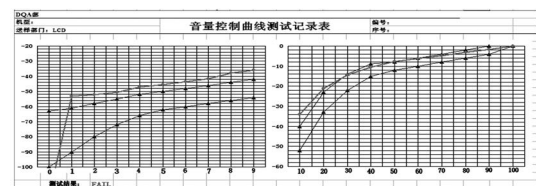


图1 伴音曲线测试结果图

Fig.1 Test result of sound curve

### 4.3 分析原因及解决问题

(1)最大输出功率<8W(不合格)，软件伴音曲线最大值在设置点取值太小。

(2)整个曲线不合格，不光滑，可能导致声音突变<sup>[14,15]</sup>。通过本文算法调整，测试结果如表2和图2所示，红色曲线在

参考范围之内，曲线光滑，很好地解决了问题。

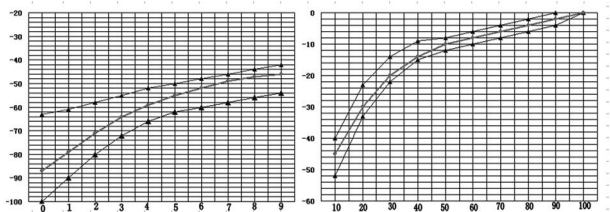


图2 采用六段法后伴音曲线测试结果图

Fig.2 Test results of sound curve after six segment method

表2 采用六段法伴音曲线测试衰减dB值

Tab.2 Six segment method to adjust the attenuation DB value of sound curve

音量刻度(0-100)	衰减上限值(dB)	衰减下限值(dB)	实测值(dB)
0	-100	-63	-87
1	-90	-61	-79
2	-80	-58	-71
3	-72	-55	-64
4	-66	-52	-59
5	-62	-50	-55
6	-60	-48	-52
7	-58	-46	-49
8	-56	-44	-47
9	-54	-42	-46
10	-52	-40	-45
20	-33	-23	-30
30	-22	-14	-20
40	-15	-9	-14
50	-12	-8	-10
60	-10	-6	-8
70	-8	-4	-6
80	-6	-2	-4
90	-4	0	-2
100	0	0	0

5 结论(Conclusion)

通过实际测试我们总结，采用工厂菜单设计为六段，利用软件算法调整伴音曲线，成功解决了未调整前遇到的问题，顺利通过伴音曲线测试。如表3所示。

表3 工厂菜单伴音曲线设置六段

Tab.3 Six sections of factory menu sound curve setting

工厂菜单选项	工厂菜单预定值(0-255)	用户调整音量菜单选项值
Vol_0	0	0
Vol_10	15	10
Vol_25	27	25
Vol_50	48	50
Vol_75	71	75
Vol_100	100	100

同样只要涉及伴音曲线的电子产品或者机器如遇到类似的问题，都可以参考文章的做法。文章作者认为，在实际的工作中，只要不断地在工作中学习总结，摸索前进，总会找到最好的解决办法，伴音曲线是可以进行人性化的设计和调整优化的，可以根据不同市场对伴音曲线的要求设计出客户满意的伴音曲线。当然调整伴音曲线的方法有很多种，但文章作者认为最简单最有效，最实用的方法就是最好的方法。更加倡导人性化工作态度，简单实用的方法。也相信越来越多的经验积累，大家在工作种也会变得越来越自信，敢于创新和迎接新的问题与挑战。

参考文献(References)

[1] 张磊,姜世杰.电视音频技术发展现状和展望[J].中国传媒科技,2017(02):61-64.

[2] Anonymous. Phase Tech Looks To Improve TV Sound[J]. TWICE, 2015(30): 19.

[3] 杜晓文.从等响曲线说起谈谈那些与声音强弱有关的概念[J].家庭影院技术,2019(06):92-95.

[4] 孟阳.电视音量自动调节专利技术综述[J].中国新通信,2019,21(10):142-143.

[5] Stefan Meltzer,Max Neuendorf,Jan Plogsties,Robert Bleidt. MPEG-H电视音频系统及国际标准化发展[J].信息技术与标准化,2017(06):54-57.

[6] Anonymous. Volume Control[J]. Library Journal, 2013(138): 6.

[7] 张瑜.电视节目录制中音响调控分析[J].传播力研究,2017,1(11):255.

[8] 卓玲敏.液晶电视伴音设计[J].电子世界,2016(15):177-179.

[9] 周雪娟.电视节目录制中音响调控探究[J].传媒论坛,2018,1(21):41-43.

[10] Palenchar, Joseph. Soundbars Not Just About TV Sound Anymore[J]. TWICE, 2015(30): 15.

[11] Benjamin K.Kogutt, Andrew Satin. 892: Obstetric innovation as indicated by patent data[J]. American Journal of Obstetrics and Gynecology, 2020(222): 1.

[12] 蒋国琼.智能电视的测试评价方法[J].电子测试,2018(09):107-108;122.

[13] 孙晓磊.浅谈有线电视系统的故障分析及维修[J].电视指南,2018(13):293.

[14] 于凤林.探究有线电视系统伴音畸变[A].中国新闻技术工作者联合会2017年学术年会论文集(优秀论文篇)[C].2017(5):881-885.

[15] 程宏.电视伴音响度问题及解决方法初探[A].中国新闻技术工作者联合会2015年度“新闻科技论文”优秀论文集[C].2015(8):621-628.

作者简介:

王德祥(1982-),男,硕士,工程师.研究领域:软件系统开发,电视及显示领域.