



珠海市杰理科技有限公司  
ZHUHAI JIELI TECHNOLOGY CO.,LTD

---

## AD140 Midi Tool

### AD140 SDK 工具使用说明

---

Rev 1.10 —— 2016 年 5 月 18 日 星期三

midi 工具说明

This translated version is for reference only, and the English version shall prevail in case of any discrepancy between the translated and English versions.

版权所有 2016 杰理科技有限公司 未经许可，禁止转载



## 目录

一、	主界面.....	4
1.1	工具简介.....	4
1.2	主界面-乐器种类.....	4
1.3	主界面-库中添加乐器.....	4
1.4	主界面-按键.....	5
二、	Midi 转换.....	6
2.1	MIDI 文件转换界面.....	6
2.2	输出目录.....	6
2.3	转换.....	6
2.4	导出库.....	6
三、	WAV 编辑.....	7
3.1	WAV 编辑界面.....	7
3.2	波形编辑界面.....	7
3.3	参数界面.....	8
3.4	修改保存.....	10
四、	音源修改示例.....	11
4.1	选择乐器.....	11
4.2	Wav 文件处理.....	11
4.3	参数设置.....	13
4.4	程序应用.....	14
五、	按键与乐器表.....	16
5.1	按键表.....	16
5.2	乐器表.....	16
六、	其他说明.....	20
6.1	midi 音源及库生成说明.....	20



修改日志

版本	日期	描述
1.10	2016 / 5 / 18	修改 midi 工具，添加音源修改示例
1.00	2016 / 1 / 30	AD30X midi 工具
更新：	<ul style="list-style-type: none"><li>● 建立初始版本</li><li>● 定义文档格式</li></ul>	



## 一、主界面

### 1.1 工具简介

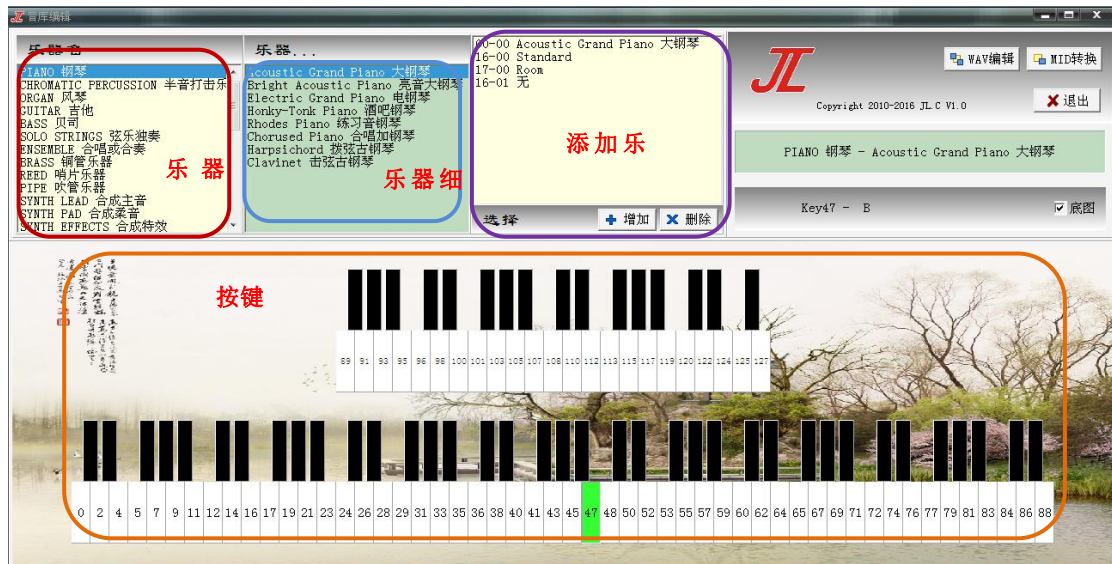
MIDI 文件是一种事件文件，不含音源，它记录的是一系列的事件。

MIDI 文件解码，是从 MIDI 音源库中查找（或者根据一定的算法计算）得到事件对应的音频，因此对于不同的音源库而言，相同的 MIDI 文件解码出来的声音不同。

我司 MIDI 音源文件不会记录每个按键的声音，解码时再依次查找叠加，这种做法会导致音源库很大。我司的做法是：假设 0 号乐器的第 n 到 m 号按键是可以通过 N 号按键计算的 ( $m \leq (N+12)$ )，那么库中只需要记录 N 号按键。比方说，0-20 号 key 都用 10 号 key 的声音根据频率关系去计算，21-47 号 key 都用 48 号 key 去计算...那么只需记下 0 号乐器的第 10、48...号按键。

本工具的作用：可以查看，某个乐器某个按键的音源及其信息。也可以进行编辑修改成自己想要的声音。

点击“pWM.exe”，打开 midi 工具。



### 1.2 主界面-乐器种类

图中的红色框为乐器种类，共 32 项；蓝色框为乐器细分种类，共 8 项。对应的乐器号计算方法：假设乐器种类为 0-31，乐器细分为 0-7。乐器号为（乐器种类\*8+乐器细分）。

在“打击乐器”中，有很多的乐器是没有的，用户可以自主添加乐器声。

### 1.3 主界面-库中添加乐器

在 midi 文件转换的时候，工具会自动把文件中所使用的乐器加载到库中。同时，用户也可以手动添加一些乐器（用于 midikey 等），在 midi 转换的时候把这些库也加载到库中。

Sdk 程序中 midikey 有三个通道，其中 0 和 1 号通道可以使用 0-127 号乐器，2 号通道可使用 128-255 号乐器。

如选择 00-01 高亮大钢琴，那么通道号可以选择 0 或 1，乐器号写  $0*8+1=1$ ；

如选择 16-00standard，乐器号为  $16*8+0=128$ ，大于 127，所以通道号只能选 2，乐器号写： $16*8+0-128$



= 0;

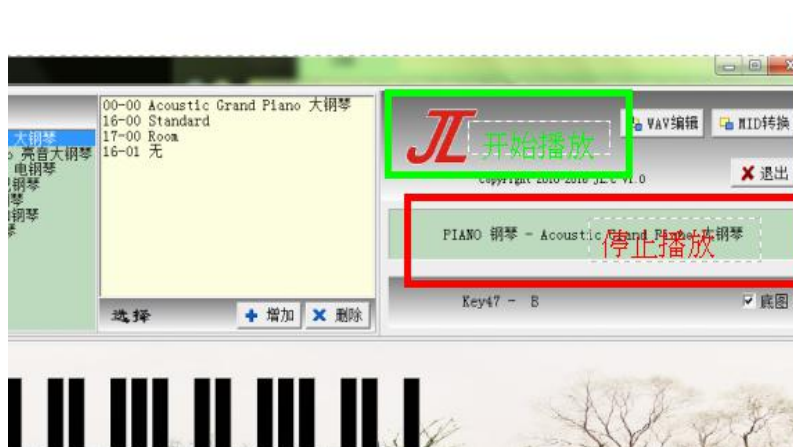
```
/*
 * 最多可设置三个通道
 * 0-1通道, 可使用的乐器为0-127
 * 2通道, 支持128-255号乐器, 参数中默认+128
   midi_set_event(midi_play.bufptr,
                  2|MIDI_CTRLR_PGCHG,    // 2通道
                  1,                      // 1+128号乐器
                  0);
*/
midi_set_event(midi_play.bufptr,
               0|MIDI_CTRLR_PGCHG,    // 通道号 | 事件
               0,                      // MIDI_CTRLR_PGCHG事件, 该参数代表使用第几号乐器
               0);                    // MIDI_CTRLR_PGCHG事件, 该参数无效
```

## 1.4 主界面-按键

橙色框的钢琴按键为 0-127 号 key。当我们选择好了乐器跟 key 之后就可以查看编辑 MIDI 音源库了。

“wav 编辑”完成后可以点击 key 试听按键音。

另外, 在 PWM.exe 所在的文件目录下面, music\_Play\_index.ini 里面会列出一组 key。点击主界面里面的 JL (见图中绿色框框), 则依次弹奏文件中的那组 key。点击乐器框 (见图中红色框框) 会暂停下来。可以按格式去修改 music\_Play\_inidex.ini 中的内容, 改变播放内容。





## 二、Midi 转换

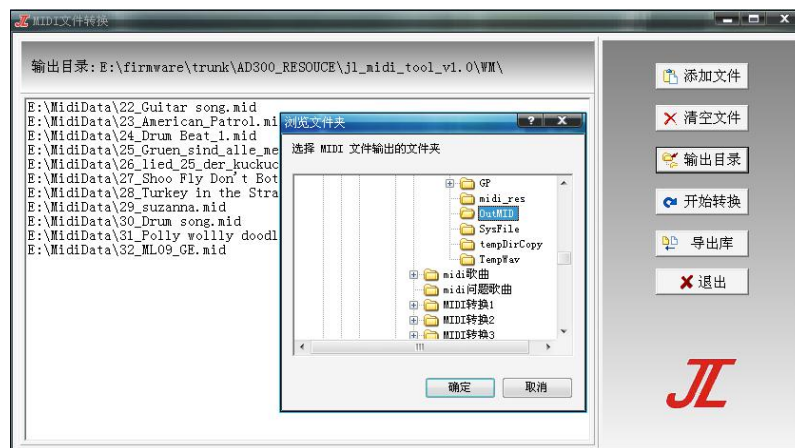
原始的 midi 文件需要通过我司的 MIDI 转换工具转换后才能正常使用

### 2.1 MIDI 文件转换界面

在 MIDI 工具主界面中点击“MIDI 转换”弹出 MIDI 文件转换工具，点击“添加文件”按钮，在弹出的文件选择框中选中要转换的一个或多个 midi 文件。

### 2.2 输出目录

点击“输出目录”，选择转换后 midi 文件存放的文件夹。



### 2.3 转换

点击“开始转换”，即可生成我司自定义的 mid 文件，右下角显示转换进度。此时按键灰掉不能使用，等待转换完成才恢复。



### 2.4 导出库

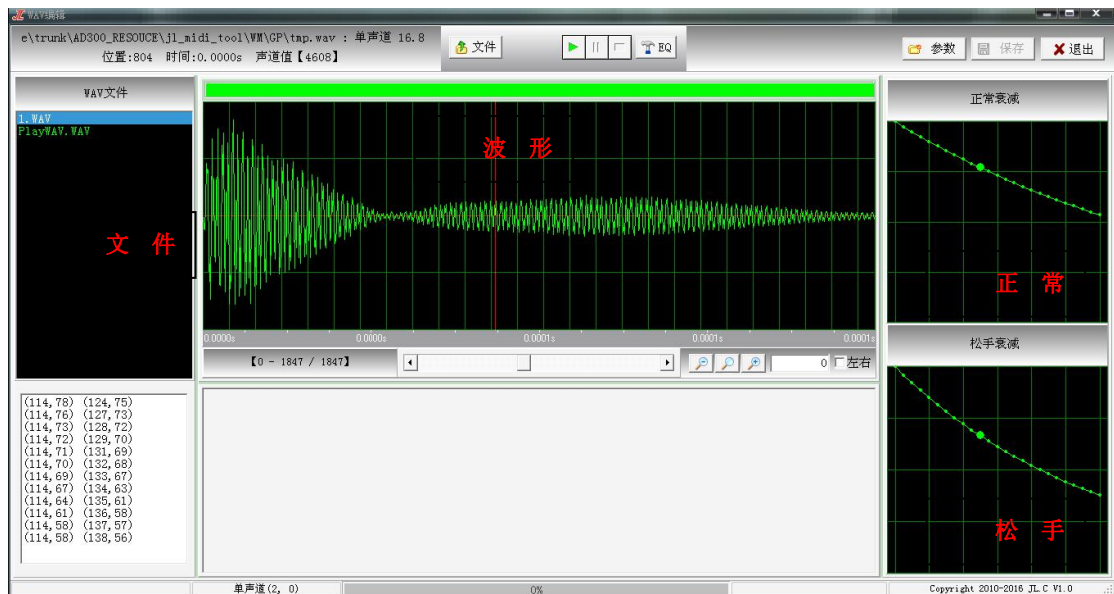
点击“导出库”，工具根据“输出目录”中的文件生成一个我司自定义的 mid 库文件，保存在“输出目录”的“MID\_RES”文件夹中。



## 三、WAV 编辑

### 3.1 WAV 编辑界面

在主界面中点击“WAV 编辑”进入 MIDI 音源编辑界面。编辑音源时记得要把乐器跟 key 都选好。



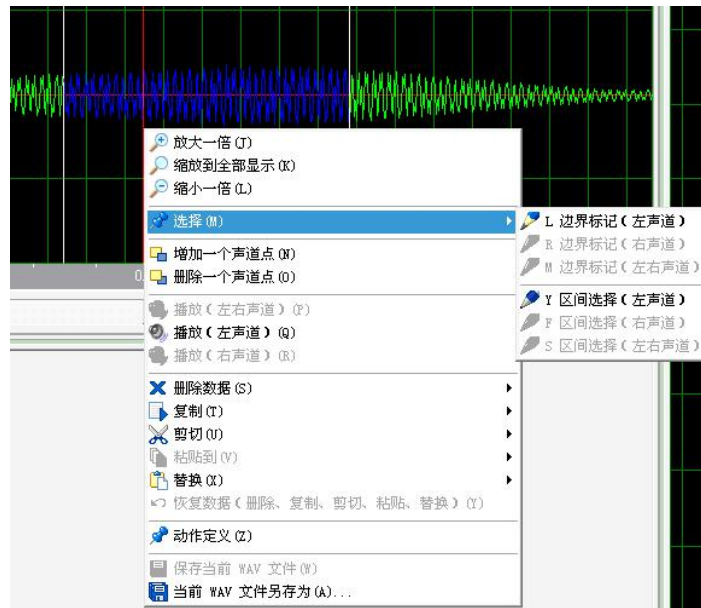
文件列表：当前选中的音频文件，可以通过点击“文件”添加。

波形界面：选中文件的 wav 波形显示与编辑。

正常衰减与松手衰减：音频的衰减情况。

### 3.2 波形编辑界面

在波形图界面中点击右键弹出波形编辑框，点击“选择->边界标记”，再点击“选择->区间选择”选中一段区域，那么就可以对这一段音频进行复制\剪切之类的编辑了。



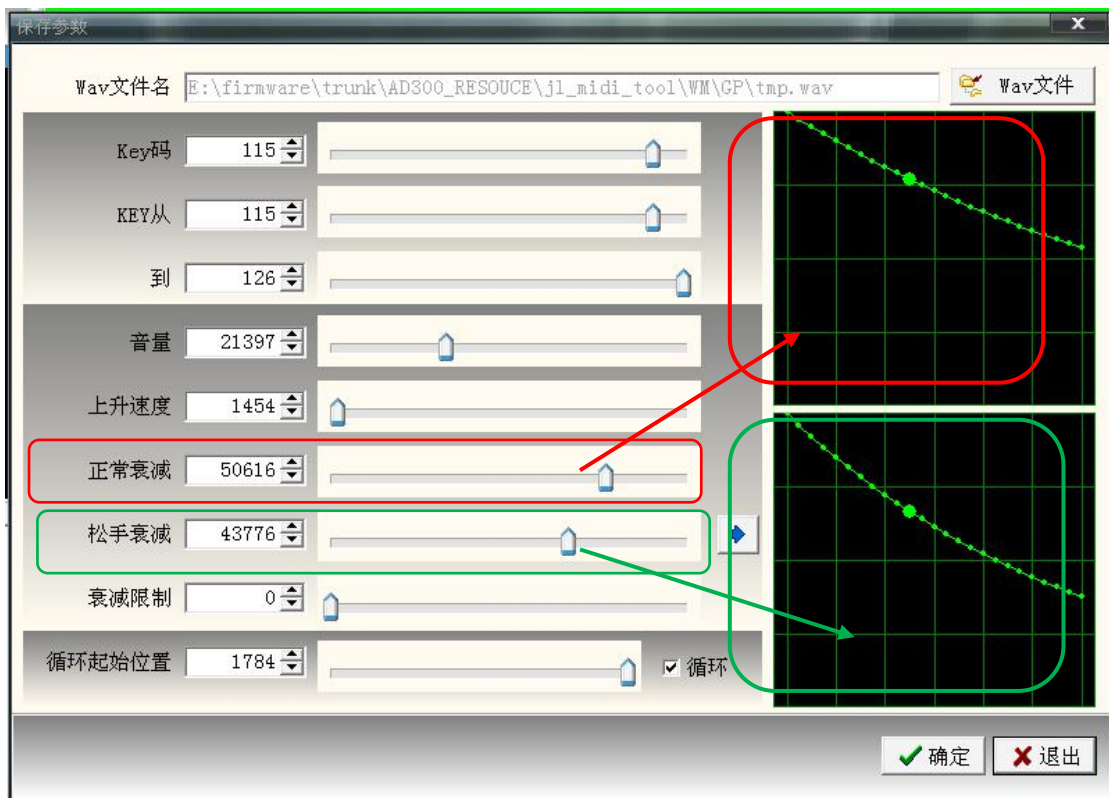
选择右击菜单的最后一项“当前 WAV 文件另存为...”，可以将编辑结果另存为自己的 wav 文件。否则编辑无效，就算是打开的默认音色的 wav 文件，也是生成的一个临时文件而已。如果不另存，下一次编辑也是会被改写的。

另外，提示打不开 tmp.wav，可能是库里面不包含该按键的声音。也可能没有选择 key，导致没有文件生成。具体检查方法，可以看下“\GP”中 tmp.wav 的 Wav 文件存在，但是长度为 0，则该声音不存在。

### 3.3 参数界面

在“WAV 编辑”界面中点击“参数”进入参数编辑界面。





这就是一个音色文件的单元信息，也就是该乐器的 key 码对应 wav 波形。以图中所示为例：

**Key 码：**当前编辑的为乐器的 115 号按键。

**KEY 从—到：**当前乐器的 115-126 号按键通过映射而来。其中终止 key 的大小，不得超过实际存的 key 码+12。也就是说，例如我存的是 115 号 key 的波形。那么我可以从 0 号按键到 (115+12) 号 key 都用 115 号按键去映射。

**音量：**默认音量的大小。可以调节该值，改变该乐器的默认音量。

**上升速度：**改变的是一个按键发声的时候，它的淡入速度。

**正常衰减与松手衰减：**该按键音的衰减速度。一般松手之后，声音会更快地衰减。右图曲线窗显示的只有前面 32ms 的衰减形状。

**衰减限制：**按键长按时，声音会 hold 住的一个阈值。只有在松手后，声音才会低于该阈值继续衰减。

\*其中，音量，上升速度，正常衰减，松手衰减，衰减限制都是 0-1，但是工具中，以 65535 量化。所以，65535 对应 1。

**循环起始位置：**只对应循环有效的音源信息文件有效，即后面的小框是勾起的。简单的来说，如果不是循环的，那先忽略音量，就是一个音源文件有多长，那发声最长也就那样了。一个声音发完了就是发完了。但是，如果一个循环的音源文件，就是一个无穷长的文件，从循环位置开始一直到波形文件最后的这段波形视为一个周期，这个周期一直在现有的波形文件后面做周期性扩展。所以编辑的时候请注意，波形前后扩展时的过度，例如波形为[1,2,3,4,5,6,7]，3 为循环起始，那波形实则为[1,2,3,4,5,6,7,3,4,5,6,7,3,4...]。这时候，请保证，周期扩展连接处，即 7,3 之间。[1,2,3,4,5,6,7,3,4,5,6,7,3,4...]这个才是最后的波形，如果，这个声音在连接处不平滑，有啪一声，那就会一直啪啪响的了。例如波形是[1,2,3,4,5,6,5,4,3,2]，则为[1,2,3,4,5,6,5,4,3,2,3,4,5,6,5,4,3,2,3,4,...]，要保证这个声音听起来好听。

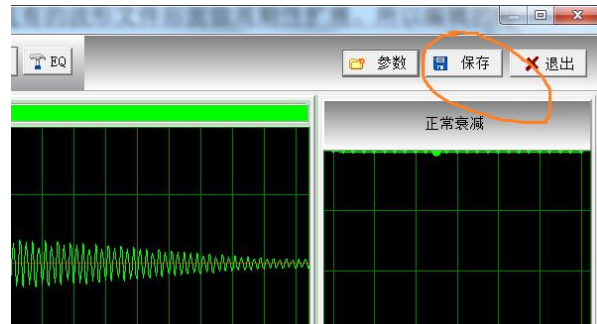
另外需要确认的是，该窗口最上面的 wav 文件路径。请选择自己之前保存的 wav 文件路径。不要用临时路径哦。就是默认打开的音色编辑的 wav。该 wav 文件，是从库里剔出来生成的临时文件而已。下次是会被重写的。每次修改完保存的都只是路径而已。如果该 wav 无效了，或者被修改了。那都是按最后 wav



文件的内容进行库编辑的。

### 3.4 修改保存

修改完之后，点击确定。回到上级窗口，这时候保存按钮亮起。如果点击保存，所做的修改就会被写入一个.bin 文件。否则无效。在退出的时候，会调用一个批处理去扫描.bin 文件，生成最后需要的库。





## 四、音源修改示例

这里以修改 129 号乐器（乐器种类：打击乐器 0；乐器细分：01 无）的 57 到 64 号按键为例。

### 4.1 选择乐器

选择“打击乐器 0”，按键选择 57，打击“WAV 编辑”。

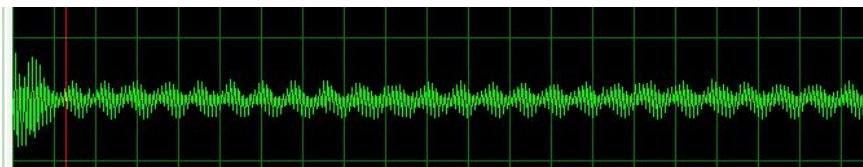


### 4.2 Wav 文件处理

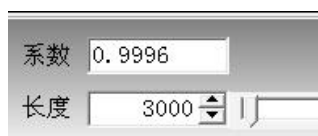
5.2.1 点击“文件”选择 wav 文件。

5.2.2 如果原始文件有衰减，需要使用“幅度调整”做一定的调节后才能使用

A、调整前波形：



B、设置调整参数：

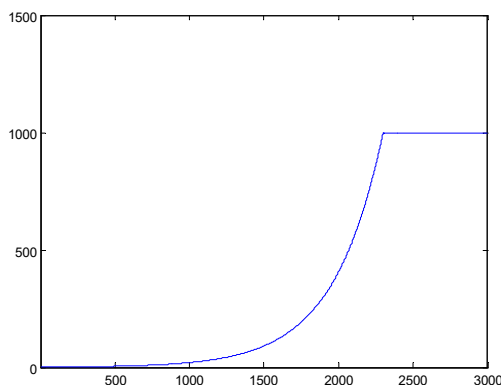


系数：增幅速度

长度：需要增幅的点数，该长度以后的点都按照最后的增幅系数增幅。

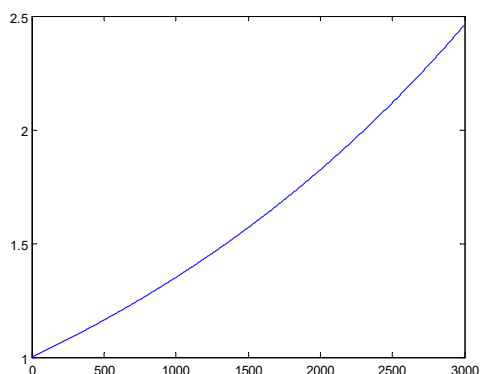
增益图示意：（横轴是数据点，纵轴是增益倍数）

系数=0.997，长度=3000。长度超过 3000 都用 3000 处的增益。增益限制 1000 倍：





系数=0.9997，长度为 3000:



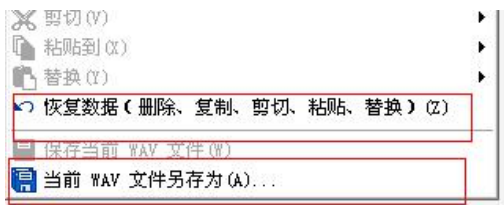
C、点击“幅度调整”开始调整:



D、调整后波形:



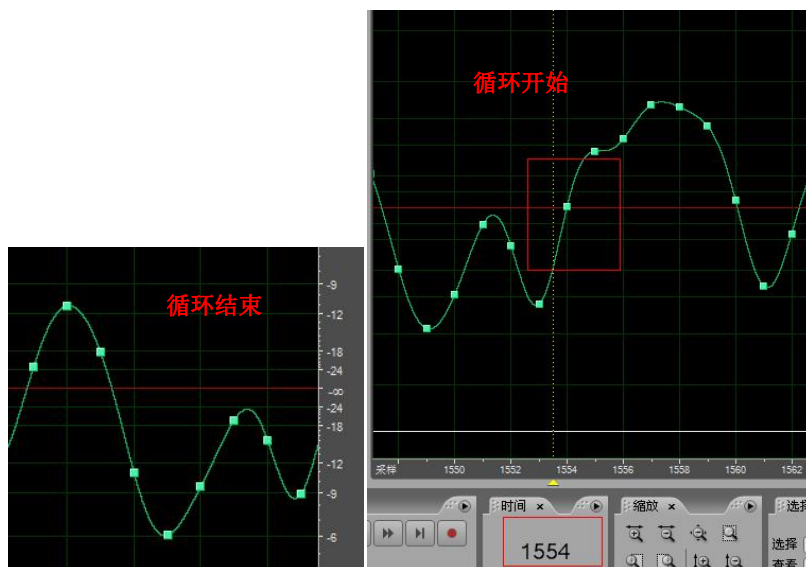
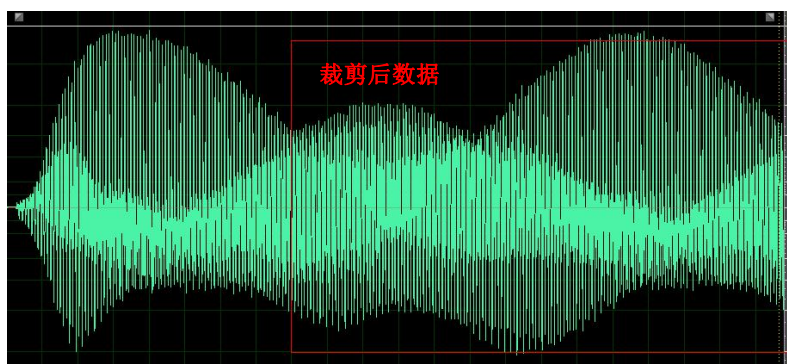
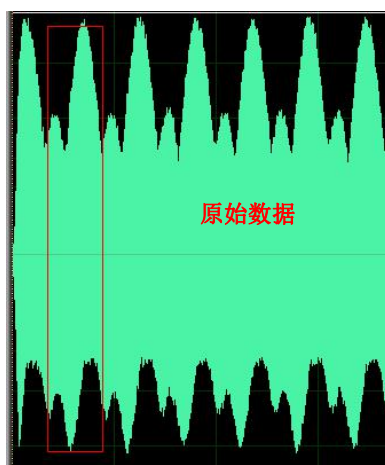
E、修改完成后点击右键，选择“当前 WAV 文件另存为”，保存新的 wav 文件:



F、如果当前调整效果不满意，可以点击右键选择“恢复数据”

5.2.3 选择一个完整的循环周期，删除多余的数据，记录起始循环的点。

\* 一定要保证循环点的首尾向连，否则生成的库将会有杂音。一般从 0 点附件删除、记录采样点。

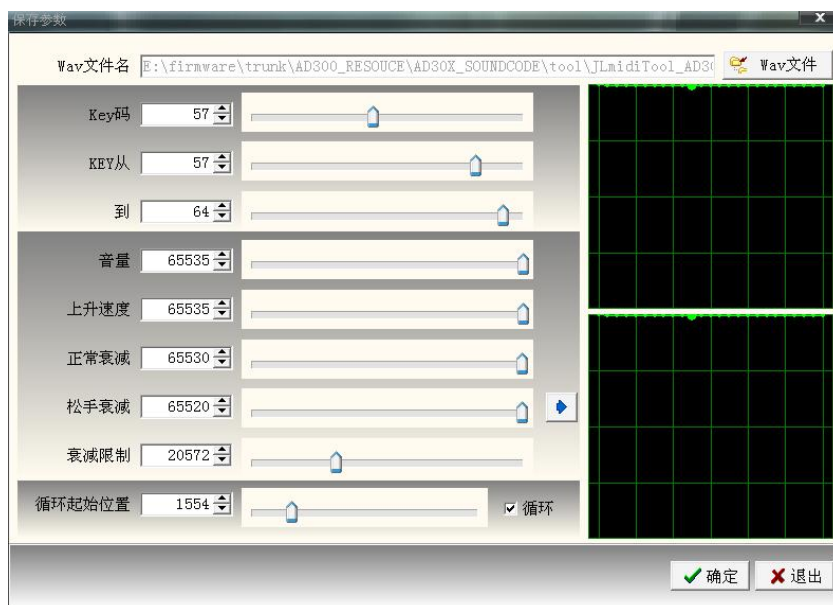


5.2.4 wav 文件编辑好后，重新选择“文件”，打开编辑后的 wav 文件。

## 4.3 参数设置

### 5.3.1 设置参数

点击“参数”打开参数设置界面。



Key 码：设置为 57

Key 从：设置为 57

到：设置为 64

音量：设置为最大值 65535

上升速度：设置为最大值 65535

正常衰减：根据需求做一定衰减

松手衰减：根据需求做一定衰减

衰减限制：如果原音源没有做“幅度调整”，衰减限制设置为 0；如果有做“幅度调整”，根据原调幅程度做一定的衰减限制

循环起始位置：设置为 1554（一般记录为原点的值），勾选“循环”

### 5.3.2 保存修改

点击“确定”后退到上一级目录，点击“保存”，然后点“退出”后退到主界面。

此时可以点击 57 到 64 号按键听效果。

## 4.4 程序应用

### 5.4.1 midikey 初始化

由于使用的是 129 号乐器，因此通道只能选择为 2 号通道，乐器号为 129-128=1。

修改 midi\_decode() 函数中的代码如下所示：

```
midi_set_event(midi_play.bufptr,
               2|MIDI_CTRL_C_PRGCHG, // 通道号 | 事件
               1, //MIDI_CTRL_C_PRGCHG事件, 该参数代表使用第几号乐器
               0); //MIDI_CTRL_C_PRGCHG事件, 该参数无效
```

### 5.4.2 midikey 消息

由于使用了 2 号通道，midikey\_put\_msg() 函数中的消息发送通道也要相应的改为 2：



```
if (key_on)
{
    midi_set_event(midi_play.bufptr,
        2|MIDI_CTRL_C_NOTEON,    // 通道号 | 事件
        msg,                    //MIDI_CTRL_C_NOTEON事件, 该参数代表按键
        127);                   //MIDI_CTRL_C_NOTEON事件, 该参数代表力度 (0-127)
}
else
{
    midi_set_event(midi_play.bufptr,
        2|MIDI_CTRL_C_NOTEOFF,    // 通道号 | 事件
        msg,                      //MIDI_CTRL_C_NOTEOFF事件, 该参数代表按键
        127);                     //MIDI_CTRL_C_NOTEOFF事件, 该参数无效
}
```

修改完成后就可以调用 midikey\_put\_msg()函数发送 57 到 64 号按键发声了。





## 五、 按键与乐器表

### 5.1 按键表

下表列出的是与音符相对应的命令标记。

八度音阶|| 音符号

	C	C#	D	D#	E	F	F#	G	G#	A	A#	B
0	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
1	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23
2	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35
3	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47
4	48	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59
5	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70	71
6	72	73	74	75	76	77	78	79	80	81	82	83
7	84	85	86	87	88	89	90	91	92	93	94	95
8	96	97	98	99	100	101	102	103	104	105	106	107
9	108	109	110	111	112	113	114	115	116	117	118	119
10	120	121	122	123	124	125	126	127				

### 5.2 乐器表

实际代号应为列表中的代号减 1:

#### PIANO 钢琴

- 1 Acoustic Grand Piano 大钢琴
- 2 Bright Acoustic Piano 亮音大钢琴
- 3 Electric Grand Piano 电钢琴
- 4 Honky-Tonk Piano 酒吧钢琴
- 5 Rhodes Piano 练习音钢琴
- 6 Chorused Piano 合唱加钢琴
- 7 Harpsichord 拨弦古钢琴
- 8 Clavinet 击弦古钢琴

#### CHROMATIC PERCUSSION 半音打击乐器

- 9 Celesta 钢片琴
- 10 Glockenspiel 钟琴
- 11 Music Box 八音盒
- 12 Vibraphone 电颤琴
- 13 Marimba 马林巴
- 14 Xylophone 木琴
- 15 Tubular Bells 管钟
- 16 Dulcimer 扬琴

#### ORGAN 风琴





- 17 Hammond Organ 击杆风琴
- 18 Percussive Organ 打击型风琴
- 19 Rock Organ 摇滚风琴
- 20 Church Organ 管风琴
- 21 Reed Organ 簧风琴
- 22 Accordion 手风琴
- 23 Harmonica 口琴
- 24 Tango Accordion 探戈手风琴

GUITAR 吉他

- 25 Acoustic Guitar (nylon) 尼龙弦吉他
- 26 Acoustic Guitar(steel) 钢弦吉他
- 27 Electric Guitar (jazz) 爵士乐电吉他
- 28 Electric Guitar (clean) 清音电吉他
- 29 Electric Guitar (muted) 弱音电吉他
- 30 Overdriven Guitar 驱动音效吉他
- 31 Distortion Guitar 失真音效吉他
- 32 Guitar Harmonics 吉他泛音

BASS 贝司

- 33 Acoustic Bass 原声贝司
- 34 Electric Bass(finger) 指拨电贝司
- 35 Electric Bass(pick) 拨片拨电贝司
- 36 Fretless Bass 无品贝司
- 37 Slap Bass 1 击弦贝司 1
- 38 Slap Bass 2 击弦贝司 2
- 39 Synth Bass 1 合成贝司 1
- 40 Synth Bass 2 合成贝司 2

SOLO STRINGS 弦乐独奏

- 41 Violin 小提琴
- 42 Viola 中提琴
- 43 Cello 大提琴
- 44 Contrabass 低音提琴
- 45 Tremolo Strings 弦乐震音
- 46 Pizzicato Strings 弦乐拨奏
- 47 Orchestral Harp 竖琴
- 48 Timpani 定音鼓

ENSEMBLE 合唱或合奏

- 49 String Ensemble 1 弦乐合奏 1
- 50 String Ensemble 2 弦乐合奏 2
- 51 SynthStrings 1 合成弦乐 1
- 52 SynthStrings 2 合成弦乐 2
- 53 Choir Aahs 合唱“啊”音
- 54 Voice Oohs 人声“嘟”音
- 55 Synth Voice 合成人声



56 Orchestra Hit 乐队打击乐

**BRASS 铜管乐器**

57 Trumpet 小号

58 Trombone 长号

59 Tuba 大号

60 Muted Trumpet 弱音小号

61 French Horn 圆号

62 Brass Section 铜管组

63 Synth Brass 1 合成铜管 1

64 Synth Brass 2 合成铜管 2

**REED 哨片乐器**

65 Soprano Sax 高音萨克斯

66 Alto Sax 中音萨克斯

67 Tenor Sax 次中音萨克斯

68 Baritone Sax 上低音萨克斯

69 Oboe 双簧管

70 English Horn 英国管

71 Bassoon 大管

72 Clarinet 单簧管

**PIPE 吹管乐器**

73 Piccolo 短笛

74 Flute 长笛

75 Recorder 竖笛

76 Pan Flute 排笛

77 Bottle Blow 吹瓶口

78 Skakuhachi 尺八

79 Whistle 哨

80 Ocarina 洋埙

**SYNTH LEAD 合成主音**

81 Lead 1 (square) 合成主音 1 (方波)

82 Lead 2 (sawtooth) 合成主音 2 (锯齿波)

83 Lead 3 (calliope lead) 合成主音 3 (汽笛风琴)

84 Lead 4 (chiff lead) 合成主音 4 (吹管)

85 Lead 5 (charang) 合成主音 5 (吉他)

86 Lead 6 (voice) 合成主音 6 (人声)

87 Lead 7 (fifths) 合成主音 7 (五度)

88 Lead 8 (bass+lead) 合成主音 8 (低音加主音)

**SYNTH PAD 合成柔音**

89 Pad 1 (new age) 合成柔音 1 (新时代)

90 Pad 2 (warm) 合成柔音 (暖音)

91 Pad 3 (polysynth) 合成柔音 3 (复合成)

92 Pad 4 (choir) 合成柔音 4 (合唱)

93 Pad 5 (bowed) 合成柔音 5 (弓弦)



94 Pad 6 (metallic) 合成柔音 6 (金属)

95 Pad 7 (halo) 合成柔音 7 (光环)

96 Pad 8 (sweep) 合成柔音 8 (扫弦)

SYNTH EFFECTS 合成特效

97 FX 1 (rain) 合成特效 1 (雨)

98 FX 2 (soundtrack) 合成特效 2 (音轨)

99 FX 3 (crystal) 合成特效 3 (水晶)

100 FX 4 (atmosphere) 合成特效 4 (大气)

101 FX 5 (brightness) 合成特效 5 (亮音)

102 FX 6 (goblins) 合成特效 6 (小妖)

103 FX 7 (echoes) 合成特效 7 (回声)

104 FX 8 (sci-fi) 合成特效 8 (科幻)

ETHNIC 民族乐器

105 Sitar 锡塔尔

106 Banjo 班卓

107 Shamisen 三味线

108 Koto 箏

109 Kalimba 卡林巴

110 Bagpipe 风笛

111 Fiddle 古提琴

112 Shanai 唢呐

PERCUSSIVE 打击乐

113 Tinkle Bell 铃铛

114 Agogo 拉丁打铃

115 Steel Drums 钢鼓

116 Woodblock 木块

117 Taiko Drum 太鼓

118 Melodic Tom 哏鼓

119 Synth Drum 合成鼓

120 Reverse Cymbal 镲波形反转

SOUND EFFECTS 声音特效

121 Guitar Fret Noise 磨弦声

122 Breath Noise 呼吸声

123 Seashore 海浪声

124 Bird Tweet 鸟鸣声

125 Telephone Ring 电话铃声

126 Helicopter 直升机声

127 Applause 鼓掌声

128 Gunshot 枪声



## 六、 其他说明

### 6.1midi 音源及库生成说明

使用工具转换 midi 时，文件名字中请不要含有“!”，否则执行会出错。

界面编辑的原因是可以直观的查看波形参数，改波形参数。所做的修改，最终会保存在 wav 文件跟 bin 文件中。退出编辑的时候，会自动调用批处理生成一个完整的库，保存在“.\midi\_res\0Big\_midi.mid”中。

如果不需要改波形，也是可以直接点击批处理的。界面所做修改都在 config\_out.bin 中，文件写入方式都是往后增加。所以如果删除该文件，则新做的修改全部无效；如果还原上次的 Bin 文件，则这次的修改无效。用户可以通过 bin 文件的保存/删除来实现自己的操作，每一次保存会往文件中写入 312 个 byte 的数据，代表一次操作。