Fruity Limiter与Maximus

# 前言

本教程参考文献摘自FL官网、谷歌搜索、Gemini，仅供交流学习

笔者已经尽可能的在保留专业程度的情况下，把内容说的通俗易懂

-by古神喵姆·哈北北

(特别感谢追梦的光大佬的纠错)

[关注小北北喵，关注小北北谢谢喵](https://space.bilibili.com/3546642263312590)

（https://space.bilibili.com/3546642263312590）

# Fruity Limiter

Fruity Limiter是一款功能强大的单频段压缩器（带侧链）、限制器和门限器

信号流从输入端进入压缩器（压缩）、增益、限制器（带集成噪声门）、饱和度，最后到达插件输出。

输入—>压缩—>增益—>限制器&门限器—>饱和度—>输出

## 压缩

当压缩器识别到了音量超过了某个点

这个点的位置由“阈值”控制

按DB（分贝，音量的表现形式），在提示面板上显示

它会按照“比率”，对声音“阈值”之上的部分音量，进行增减（向下向上压缩）

会在提示面板上显示压缩比

比如超过阈值的音量有20DB，压缩比则是2:1（2比1）

也就是每有2DB的声音，就会被降低1DB的音量，只剩10DB

压缩器的目的就是控制音量的范围，也就是动态范围

将超过阈值的音量降低，就是收缩动态范围，反之则是扩展动态范围

“拐点”这个参数又是什么意思？

在其他压缩器中，如果把压缩了的区域和未压缩的区域，分成灰色与白色，以“阈值”参数为分界线

那么拐点便是把这两个颜色混合在一起，从原本的泾渭分明（硬拐点），增加了一个过渡区（软拐点）

而FL的这款压缩器的该参数比较特殊

不会影响“阈值”之下的部分，仅影响“阈值”之上的部分

如果说上面的是灰白交融，这里则是逐步加深/变浅“比率”参数，成一个曲线，音量越大越极端，直到几乎完全平直

曲度按照百分比，在提示面板上显示

如果你需要音量越大压缩越狠的这种形式，这个参数对你来说很有用

效果基本与可视化相同，比率和拐点可以有很多种组合，效果多变

压缩器需要时间来达到最大压缩量，以及它要时间把压缩量归零，它需要合适的增减音量时间

启动的时间就是“起音”，释放回去的时间就是“释音”

起音/释音时间长，压缩更平缓

压缩器会计算一段时间的平均音量（RMS，均方根），为多少DB，从而触发上面的“阈值”，进行压缩操作

这个“一段时间”参数则是由“延音”参数控制

会在提示面板上显示RMS窗口（ms）

这项参数能让压缩器避免过早释放，从而导致不自然的抽吸感、过度压缩声音的突出部分，从而削弱力道（如题也可反向处理，处理声音的突出部分）

当然还有专门的一个控制曲线平滑度的参数，就叫做“曲线”（曲线张力）

增加这个参数会增加压缩器曲线张力的平滑度，共八个预设值，数字越大越平滑

还有个“侧链”参数

压缩器将会识别其他轨道发送过来的信号，来给本轨道的音频做压缩

经典做法是拿这个做“闪避”效果

例如把鼓发送到贝斯上，拉低音量直至变成侧链模式，根据感受调整压缩

这么做目的是避免鼓和贝斯产生相位抵消或增强，这种处理手法也适用于其他频段的乐器，或者说你只是单纯想要凸显某个音轨

音频是震动的波形，当有两个频率一样的，但是振荡位置相反的波，就会互相抵消，如果它们振荡方向一致，那么会互相增强

(-5)+5=0 （相位抵消）

5+5=10，(-5)+(-5)=-10 （相位相加）

（结果取绝对值，也就是去掉正负符号，便是音量）

## 增益

还有一个参数，叫“增益”，在整体上增减音量（分贝数量）

分为“前增益”和“后增益”，此压缩器仅提供后增益

它们是进入压缩前增减音量，和压缩后再增减音量的区别

## 限制

限制器可以视作一个比例极高的压缩器，通常比例在10:1以上，甚至∞:1

以非常激进的程度砍掉超过阈值的部分，常见用于防止出现超过音量上限0DB导致的削波失真

限制器的“上限”参数可以视作压缩器的“阈值”

但其比率不可调，这个限制器就是∞:1的压缩比率

这个限制器也包含“起音”“释音”参数，和上述压缩器的参数一致

但这个的曲线参数有分成两个，可以单独调整起音释音的曲线

虽然无法完全禁用限制器，但将上限电平设置为最大值 (+12 DB) 应该可以有效阻止限制器启动

## 门限

门限可以视作一个门槛，被门槛拦住的声音进不来

“阈值”参数决定了门限器的最高值，“增益”参数决定了门限器的最低值

在门限范围内的声音会被全部拦住，同上限制器

“释音”参数也同上

## 饱和

控制阈值水平，到达红色区域的信号将会饱和

建议通过耳朵来设置

饱和度（有些人喜欢）是一种幅度失真，通常与电子管/电子管放大器、磁带或模拟电路有关

通常，当波形超过模拟系统可以承载的最大幅度时，其形状会变圆或弯曲。这种弯曲是一种轻微的失真，随着输入接近最大值（0 DB）而逐渐增加

对于想要更多饱和效果的人来说，可以增加一点音量超过限制器高度，然后混入一些来自饱和的“软削波”

过度限制会增加其自身的饱和效果，可以与饱和器很好地相互作用

## 界面&其他

在界面最左上方处有几个选项

### 0.2DB限制器安全

第一个，是个小三角，里面包含了一个0.2DB限制器安全的选项（还有一个插件说明）

此限制器安全默认开启，会使得限制器上限降低0.2DB

对于贴唱混音，建议关闭，成品伴奏已经经过母带，降低了上限会导致限制器对其产生消减

哪怕它本身不越过0DB，不会引起削波

对于分轨混音/母带，建议打开，作为限制器更加动态，不会压的太死，虽然有时候真峰值会超出0DB（导致削波，需要砖墙限制器来弥补）

### 监视器

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样式 | 名称 | 说明 | 视图 |
| 紫色竖线 | 显示输入峰值 | 输入音量 | 紫色峰值显示 |
| 绿色圆圈 | 显示输出峰值 | 输出音量 | 绿色峰值显示 |
| 白色斜线 | 显示分析和增益包络 | |  | | --- | | 音量的增或减，相当是音量的推子 | | 压缩器识别到的音频信号（经过RMS延音计算） | | |  | | --- | | 白色分析曲线 | | 蓝色分析曲线 | |
| 紫色等号 | 显示电平标记 | |  | | --- | | 增益 | | 饱和 | | 上限 | | 阈值 | | 比率&拐点 | | 噪声门限 | | |  | | --- | | 紫色横线 | | 红色区域 | | 绿色横线 | | 蓝色横线 | | 蓝色斜线/曲线 | | 黄色区域 | |
| 竖向推子 | 滚动速度 | 可视化滚动的速度 | - |

时间从左到右输入，音量用从下到上表示

可视化的颜色可以被堆叠，例如绿色和紫色叠在一起就是白色

默认全部开启

### AB比较

界面右下角两个，小三角是存储备用状态

两个小三角(菱形)是翻转备用状态比较

# Maximus

Maximus是一款功能强大的多频段压缩器，操作自由，且功能强大丰富

## 信号走向

这是它的信号流程图，也是它的功能详解



信号先从FL Studio中输入

## 低切

然后进行低切（可调），默认去除掉浑浊的次声波

或者可以调高，去掉不需要的浑浊低频

## 上采样

信号（默认关，可选）进行上采样（选项中，开启“过采样”）以提高分频质量

因为这是对原本的音频进行补充和插入，改变了原始波形，所以对音频相位有影响

## 分频切割

可自由调整分频点，分成高中低三频

左键选择频谱视图，左键拖拽区域（同时会改变增益，增益在此处可视化）

或左键拖拽旋钮、右键，设置值

### 切割斜率

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 12DB/octave | 当频率每增加一倍信号电平会衰减 | 12分贝 |
| 24DB/octave |  | 24分贝 |

从数字上可以看出24DB斜率更陡峭

### 线性相位

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
|  | 总延迟 | 频段延迟 | 相位失真 | 振铃现象 |
| 最小相位 | 更低 | 更少 | 少许 | 无 |
| 线性相位 | 更高 | 更多 | 无 | 对于鼓声、瞬态强的声音，可能听见不自然的回响感 |

当你不开线性相位就是最小相位模式，二选一

（其他关于相位设置的详细说明请参照章节：混合、线性相位滤波器（传统模式）、0.2DB压缩器安全）

## 混合

这里有两个旋钮，都是以LMH开头的

“low、mid、high”，意思是“低、中、高”，指频段

一个是“LHM延迟”，与相位相关，由于算法需要，会引入少量延迟以避免相位问题

本身2ms延迟，再加上LHM默认2ms，对于实时处理且对相位要求严格的场景，延迟是致命的

另一个“LHM混音”，在信号流程图中可以看见，仅作用于低中高的频段，不影响主压缩器的干湿比混合

该参数会影响分频压缩的输出，将压缩处理/未处理的音频，按照该值的比例混合

（处理前的叫干声，处理后的叫湿声）

例如，当高频被门限器完全去除后，调整 LHM 混音旋钮便能听到原始高频

这种混合有很多种用法，例如让压缩的声音更加自然，不会有被“砍头”（音头）的感觉

也可以通过混音台，调整maximus的混音电平（针对整个插件）做混合效果（注意相位抵消！请开启线性相位）

如果你把一个音频，分开发送至多个混音轨处理后，也要注意相位带来的影响

相位抵消将会导致不自然的抵消感，音频听起来像是浸在水中，或有劣质喇叭的效果

可以优化为“甚至声音完全消失（相位反转，少数情况下需要精确的相反相位）

## 压缩器

### 立体声分离

声音除了有被分成左右声道，甚至多声道外

还有另一个标准，就是“中声道”（Mid）和“旁声道”（Side）

“中声道”是多个声道中共同播放的部分

“旁声道”则是相反，是多个声道中独有的部分

此立体声分离旋钮控制旁声道音量

### 增益

上文已讲过，前/后增益

### 压缩包络

左上方可以看见界面的主体，压缩器的图示

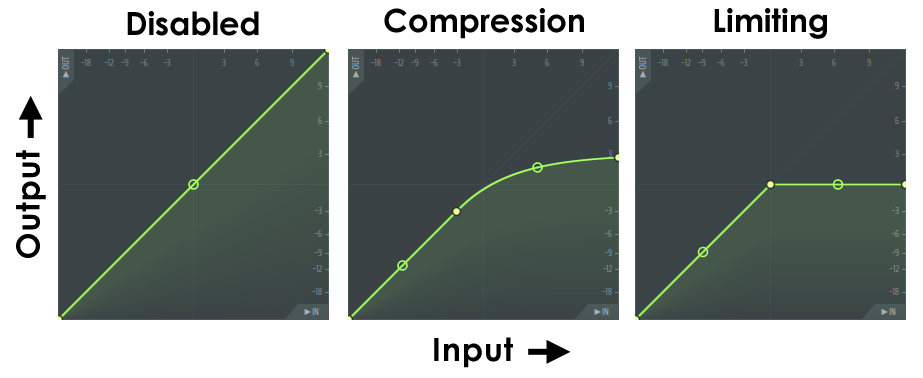
如何在Maximus中控制压缩参数呢？如果使用过传统的压缩器，您可能已经注意到没有传统的阈值或压缩比控制旋钮

相反，阈值和压缩比可以通过用户自定义的包络曲线进行控制

左键可以创建一个点，并且可以左键来拖动它（下方磁铁按钮开启磁吸）

以及你可以右键编辑点，选择不同的曲线模式以及删除点

还可以左键拖动两个点之间的小点，改变曲度



从左到右方向，是输入（Input）的音量大小图示

从下到上方向，是输出（Output）的音量大小图示

图1，Disabled（禁用）

如图示，不论音量大小如何，都会原封不动的从输入传输到输出

图2，Compression（压缩）

如图，从-3DB开始，对输出进行修改，此时曲线已经偏离了1:1（45 度）线

这个在-3DB的点就是压缩的阈值（实心小点）

很明显，当输入电平超过阈值点时，输入信号会逐渐应用更多的压缩（如上Fruity Limiter“拐点”参数）

图3，Limiting（限制）

如图，音量一旦超过0DB将会无法再增加（如上Fruity Limiter“限制”）

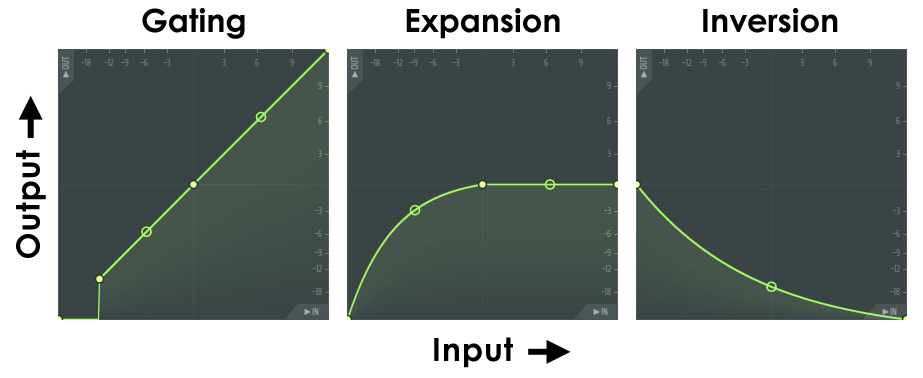


图1，Gating（门限）

如图，会切断任何低于-12DB的输入信号

如上Fruity Limiter“门限”，别名“噪声门”、“门控”

图2，Expansion（扩展）

如图，此为反向的“动态范围扩展”，小的声音放大，大的声音缩小（动态范围，声音的音量范围）

并将其限制在0DB

如果曲线反过来拉即为正向，小的声音缩小，大的声音放大

图3，Inversion（反相/倒置）

如图，反转声音的音量，当输入音量增加时，输出音量反而会减小

### 压缩参数

这个压缩器有一个起音旋钮，两个释音旋钮

其中起音和释音1使用同一个曲线参数

释音2单独拥有一个曲线参数

并且延音可以调整模式为RMS/峰值

RMS模式上述我们已经讲过

峰值模式，则是在延音设置的时间内的最高音量

### 饱和

此处的饱和效果与上述类似，但是拥有更多的控件

饱和分成两个旋钮

阈值朝左为A，反之为B，越朝向中间，强度越高，但正中间为关闭（默认值）

上限决定饱和的最高值，模拟“模拟设备”达到最大幅度时产生的失真

因此也会影响音频信号的幅度

也如同可视化所示，影响的音量范围不同

还是如上述，推荐使用耳朵来调整，免得声音过度失真而变得模糊不清

## 界面&其他

### AB对比

与Fruity Limiter相同，还是界面右下角两个，小三角是存储备用状态

两个小三角(菱形)是翻转备用状态比较

### 选项

在界面中为白色小三角

#### 锁定备用状态（AB对比）

字面意思，将AB对比的备用状态锁定

#### 过采样（分割频率时上下采样）

已在上文讲过功能，默认关闭

#### 主中等模式

禁用低频和高频的压缩器，仅启用中频和主频段的压缩器

也就是在上采样之后不分割频段至低/高频的压缩器

#### 线性相位滤波器（传统模式）

未开启线性相位时，为最小相位模式，延迟最小

此“传统模式”线性相位比最小相位模式延迟略高

最高延迟的则是界面UI里的LIN按钮（也是线性相位）

延迟

最小相位<传统模式线性相位<线性相位

但是对相位的破坏性，则是完全相反，在相位反转的测试中

音量大小（也就是相位的被破坏程度上）

最小相位>传统模式线性相位>线性相位

#### 0.2DB压缩器安全

此设置默认开启，会使得音量降低一些，所以建议关闭

不同于Fruity Limiter的限制器安全，由于包络的初始点也为阈值，即使在包络完全无压缩状态下，该功能也有效

并且由于经过一次分频压缩和一次主频段压缩，总共会降低 0.4dB 的音量

对于需要严格相位的场景（如相位反转），这将是严重的，因为缺少 0.4dB 的音量可能导致许多杂音被遗漏

#### 可视化（监控输入）

如同标题，这里控制了可视化识别的声道来源

|  |  |
| --- | --- |
| 声道 | 说明 |
| 中 | 指声音在所有通道（包括左右声道甚至全景声）中都一致的部分 |
| 侧声道 | 与上一个相反，是某或某几个声道中独有的部分 |
| 左 | - |
| 右 | - |

#### 直方图

默认开启（需要打开“显示输出频谱图”）

|  |  |
| --- | --- |
| 音域 | 频谱图中可以显示的最小音量的声音，值越小越精细 |
| 枢轴斜率 | 每降低一个八度（频率减半）时，显示电平会额外衰减多少分贝 |
| 频率精度 | 字面意思 |
| 时间平滑 | 反应速度的意思 |
| 平均模式 | 类似延音参数，使用RMS而非峰值来显示 |

#### 热图

默认关闭（如上，也要开“显示输出频谱图”）

|  |  |
| --- | --- |
| 增强频率 | 把模糊的频率精确化显示 |
| 高精度 | 字面意思 |
| 热图位置 | 选择“底部”或“顶部”均为相对于直方图，关闭直方图则为默认值“完整”  是仅出现于直方图内/外的区别 |

### 监视器

点击界面右侧的选项，切换到监视器可视化

时间从左到右输入，音量用从下到上表示

可视化的颜色可以被堆叠，例如绿色和紫色叠在一起就是白色

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 样式 | 名称 | 说明 | 视图 |
| 青色竖线 | 显示主要输入峰值  默认关 | 显示整体输入音量 | 蓝色音频峰值 |
| 紫色竖线 | 显示频段输入峰值  默认开 | 显示左侧 UI 所选压缩器的输入音量 | 紫色音频峰值 |
| 绿色圆圈 | 显示频段输出峰值  默认开 | 显示频段输出音量 | 绿色音频峰值 |
| 紫色曲线 | 显示频段分析包络  默认关 | 显示经过延音参数处理后的响应信号 | 紫色分析曲线 |
| 白色曲线 | 显示频段增益包络  默认开 | 显示了压缩处理的信号大小 | 白色分析曲线 |
| 橙色双曲线 | 显示所有增益包络  默认关 | 显示低/中/高三个频段的增益包络 | 红/橙/黄分析曲线 |
| 紫色等号 | 显示频段电平标记  默认关 | |  | | --- | | 前增益 | | 后增益 | | 阈值/比率 | | 软饱和 | | |  | | --- | | 紫色线条 | | 蓝色线条 | | 绿色线条（仅调整控制点时可见） | | 粉色区域 | |
| 横向推子（速度） | 监视器滚动速度 | 字面意思 | - |

### 频段

点击按钮以切换频段显示模式

#### 显示输出频谱图

会在可视化上面显示类似自带插件EQ2的频谱可视化（选项，直方图/热图）

#### 拖拽控件

当鼠标悬浮在频段上面，可以上下拖拽调节频段前增益旋钮

若在频段边界，左右可以调节频段频率高低，而且同时可以上下拖拽调整频段前增益旋钮

### 压缩映射选项

在界面中为白色小三角

此部分控制的是压缩器包络

#### 状态

##### 预设

此部分（有一条小横线分割）

分成三个部分，分别是

1.加载预设，自带有一些预设

2.打开预设，手动打开预设文件

3.保存预设，保存预设文件

##### 重置

压缩包络默认值下，此选项将会打勾

点击此按钮重置压缩包络

##### 平滑编辑

勾选此选项，将会在现有的压缩包络上，按照一定的密度创建控制点

并且将所有点的包络模式更改为“平滑”

##### 状态复制/粘贴

如字面意思，类似上面的预设的功能

复制/粘贴压缩包络的状态

##### 控制点选择（点选选拿）

|  |  |
| --- | --- |
| 选项 | 说明 |
| 全选 | 将控制点全部选中 |
| 取消全选 | 将控制点全部取消选中 |
| 反选 | 选择所有未被选中的点 |
| 剪切 | 在全选状态下生效，几乎相当于复制到剪贴板，因为包络必须存在 |
| 复制（到粘贴板） | 复制选中的控制点到粘贴板 |
| 粘贴（插入） | 将控制点插入到现有包络 |
| 粘贴（替换） | 全选状态生效，替换整个包络 |
| 复制（整体） | 将整个包络复制追加在末尾 |
| 删除 | 删除被选中的点 |

左键单独选中控制点

被选中的控制点会大一点

Ctrl+左键框选控制点

#### 工具

##### 在定位处插入点

点击I键（即使显示为灰色）其功能类似于全选

##### 缩放电平

此工具分成四个控件

中心

默认情况下，以输入音量的 -∞dB（包络最左侧）为中心点，整个包络最靠左部分

此值将会作为其他控件的中心点

相乘

向上调制：以中心点为基准

向左部分包络等比例降低，向右部分包络等比例升高

效果就是

包络低于中心点情况下，压缩包络被降低（向下压缩，撞底后甚至门限）

超过中心点则是相反，向上压缩（直到撞顶，成为限制器）

张力

经过测试，效果与控制点参数“双曲线”模式相同，以中心点为基准

包络低于中心点时，向上扩展

包络高于中心点时，向下扩展

偏移

包络整体的上下偏移，效果与调整前增益相同

##### 归一化电平

将压缩器包络最高点位（输出音量，上下方位）拉至最高

例如：将默认包络中位于 0dB 的限制器拉至正 dB，达到控件的最高位

##### 抽取点

去除包络中压缩比相近或重复的控制点，一键简化压缩包络

（经测试，平滑模式的控制点无法被抽取）

##### 滤波器

输入和脉冲卷积就是输出

宽度

此控件作用的范围，从包络左右两侧开始计算，

偏移

包络整体的上下偏移，如上

抽取点

如上抽取点控件

##### 平滑

分成“起音”和“释音”平滑

其中起音平滑作用显著，在默认情况下自动处理 0dB 以下的包络

被平滑的包络会被创建无数个小点，然后被抽取掉一部分（同上，抽取）

释音平滑仅在启音平滑非默认值的情况下有效

并且两个之间有链接按钮，可以一键链接其参数

仅作用于压缩包络的最右侧

当参数一致时，左右两侧包络会以相同程度处理；调低此值会影响最右侧包络的压缩比

偏移&抽取，同上

##### 平滑所有点

将所有控制点的模式一键更改为平滑

##### 创建序列

此功能与 Maximus 的常规使用关联不大

样式控件

（关/开/保持/保留 步进）

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 显示 | 提示面板 | 说明 |
| 空 | 关 | - |
| 1点 | 开 | - |
| 2点 | 保持 | 去掉门限 |
| 连在一起 | 保留 | 去掉延音 |

时长控件

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| 摇摆 | 缩减偶数组的时长给奇数组 |
| 起音 | 声音到达最高点的时长 |
| 衰减 | 声音衰减至延音的时长 |
| 延音 | 声音衰减至此的音量 |
| 门限 | 声音进入下一组之前的门限的时长 |

电平控件

|  |  |
| --- | --- |
| 名称 | 说明 |
| 起音电平 | 声音到达的最高点 |
| 衰减斜率 | 声音衰减至延音的曲度 |
| 延音电平 | 与上“延音”相同 |
| 释音斜率 | 声音衰减至门限的曲度 |
| 重置 | 重置此电平控件 |
| 随机生成 | 按照一定的量，随机生成电平 |
| 人声模仿 | 随机微调电平（削弱版随机） |

重置

所有控件全部重置

随机生成

除了“空”样式以外，全部参数随机生成

##### 分析音频文件

根据音频的波形生成一串控制点

#### 专注点击位置

如提示面板所述，专注所有键盘控制在编辑器的点上

例如，勾选此选项后，键盘输入将优先控制Maximus设置而非合成器演奏

### 冻结编辑/隐藏点

字面意思，将压缩器包络锁定并隐藏

### 对齐栅格

将压缩包络的控制，例如拖动和创建操作，限定在一定的对齐里

### 在编辑器上显示峰值

字面意思，在压缩器控件里显示音频的峰值

就是如上述输入输出的显示开关

从左到右方向，是输入（Input）的音量大小图示

从下到上方向，是输出（Output）的音量大小图示