

# 用户手册



## Fireface UC



TotalMix™



SteadyClock™

ZLM™

SyncCheck™

SteadyClock™



USB 2.0 数字输入/输出系统

8 + 8 + 2 通道/ADAT/SPDIF 接口

24Bit/192kHz 数字音频

36x18 矩阵路由器

2xMIDI I/O

单机运行

MIDI 远程控制

单机 MIDI 控制

---

▶ 概要



1	简介 .....	7
2	包装内容 .....	7
3	系统要求 .....	7
4	主要特点.....	7
5	第一次使用：快速上手	
5.1	连接器与前面板 .....	8
5.2	快速上手 .....	9


▶ 安装和操作 - Windows

6	硬件安装.....	12
7	驱动程序和固件	
7.1	安装驱动程序 .....	12
7.2	升级驱动程序.....	12
7.3	卸载驱动程序.....	13
7.4	升级固件 .....	13
8	设置Fireface UC	
8.1	设置对话框 - 一般 .....	14
8.2	设置对话框 - 音高.....	15
8.3	设置对话框 - 增益 .....	16
8.4	设置对话框 - LTC.....	16
9	操作和使用	
9.1	播放.....	17
9.2	播放DVD (AC-3/DTS) .....	18
9.3	关于WDM.....	19
9.4	WDM下的通道数量.....	19
9.5	多客户端操作 .....	20
9.6	模拟录音.....	20
9.7	数字录音.....	21
9.8	时钟模式 - 同步 .....	21
10	ASIO下的操作	
10.1	概要 .....	23
10.2	ASIO下的通道数量 .....	24
10.3	已知问题.....	24
11	使用多个Fireface .....	25
12	DIGICheck Windows .....	25
13	热线 - 故障处理.....	26


▶ 安装与操作 - Mac OS X

14	硬件安装.....	29
15	驱动程序和固件	
15.1	安装驱动程序 .....	29
15.2	升级驱动程序.....	29

15.3	升级固件.....	30
<b>16</b>	<b>设置 Fireface</b>	
16.1	设置对话框 - 一般.....	31
16.2	时钟模式 - 同步 .....	32
<b>17</b>	<b>Mac OS X 常见问题</b>	
17.1	与安装驱动相关的问题.....	33
17.2	MIDI 不工作 .....	33
17.3	修改磁盘权限.....	33
17.4	支持采样率.....	34
17.5	Core Audio 下的通道数量.....	34
17.6	各种信息.....	34
<b>18</b>	<b>使用多个 Fireface .....</b>	<b>35</b>
<b>19</b>	<b>DIGICheck Mac.....</b>	<b>35</b>
<b>20</b>	<b>热线 - 故障处理 .....</b>	<b>36</b>
	<b>单机运行与连接</b>	
<b>21</b>	<b>单机运行</b>	
21.1	前面板操作 .....	38
21.2	8 通道 AD/DA 转换器 .....	39
21.3	2 通道麦克风前置放大器.....	39
21.4	监听混音器 .....	39
21.5	数字格式转换器.....	39
21.6	模拟/数字路径分配矩阵.....	39
<b>22</b>	<b>模拟输入</b>	
22.1	后面板线路输入 .....	40
22.2	前面板麦克风/线路输入 .....	40
22.3	前面板乐器/线路输入.....	40
<b>23</b>	<b>模拟输出</b>	
23.1	线路 .....	42
23.2	耳机 (7/8) .....	42
<b>24</b>	<b>数字连接</b>	
24.1	ADAT .....	43
24.2	SPDIF .....	43
24.3	MIDI .....	44
<b>25</b>	<b>字时钟</b>	
25.1	字时钟输入和输出 .....	45
25.2	技术介绍和背景.....	46
25.3	布线与终止.....	47
25.4	一般操作 .....	47
	<b>TotalMix FX</b>	
<b>26</b>	<b>TotalMix: 路径分配与监听</b>	
26.1	概要.....	49
26.2	用户界面 .....	51

26.3	通道 .....	52
	设置.....	54
26.4	控制栏.....	55
26.5	控制条.....	56
	26.5.1 视图选项 .....	57
	26.5.2 Snapshots - 组 .....	58
	26.5.3 通道布局-布局预设.....	58
	26.5.4 滚动位置标记.....	60
26.6	首选项.....	61
26.7	设置 .....	62
26.8	热键与使用 .....	63
26.9	菜单选项.....	64
<b>27</b>	<b>矩阵</b>	
27.1	概要.....	65
27.2	用户界面 .....	65
27.3	操作.....	65
<b>28</b>	<b>技巧和窍门</b>	
28.1	ASIO 直接监听(Windows) .....	66
28.2	复制子混音.....	66
28.3	删除子混音.....	66
28.4	双倍输出信号 .....	66
28.5	录制子混音 - 返送 .....	66
28.6	MS 处理.....	67
<b>29</b>	<b>MIDI 远程控制</b>	
29.1	概要 .....	69
29.2	规划 .....	69
29.3	设置.....	70
29.4	操作 .....	70
29.5	MIDI 控制 .....	70
29.6	返送检测 .....	72
29.7	单机 MIDI 控制 .....	72
	<b>技术资料</b>	
<b>30</b>	<b>技术规格</b>	
30.1	模拟 .....	75
30.2	MIDI.....	76
30.3	数字 .....	76
30.4	数字输入 .....	77
30.5	数字输出.....	77
30.6	一般 .....	78
<b>31</b>	<b>技术背景</b>	
31.1	锁定与 SyncCheck .....	79
31.2	延时与监听.....	79
31.3	USB 音频.....	81
31.4	DS – 双倍速 .....	81

---

31.5	QS – 四倍速.....	82
31.6	AES/EBU – SPDIF.....	82
31.7	DS/QS 模式下的噪声水平 .....	83
31.8	SteadyClock（稳定时钟） .....	83
<b>32</b>	<b>图表</b>	
32.1	Fireface UC 框图 .....	85
32.2	连接器引脚配置.....	85
	<b>其它</b>	
<b>33</b>	<b>配件 .....</b>	<b>88</b>
<b>34</b>	<b>保证.....</b>	<b>88</b>
<b>35</b>	<b>附录.....</b>	<b>89</b>
<b>36</b>	<b>符合性声明.....</b>	<b>89</b>



## Fireface UC

▶ 概要

---

## 1. 简介

感谢您选购 Fireface UC。本产品是一个独特的音频接口，可以将几乎任何声源的模拟及数字音频数据直接传输到电脑。全新的即插即用技术使得本产品的安装易如反掌。即使是完全没有经验的用户，也可以容易地安装本产品。独特的技术以及精心设计的设置对话界面令 Fireface UC 成为电脑音频接口产品中的佼佼者。

产品包装中含有适用于 Windows XP/Vista/7 以及 Mac OS X x86 (Intel) 系统的驱动程序。

“高性能”是我们的设计理念。在产品设计中，我们尽可能使产品的功能通过音频硬件（而非 CPU）加以实现。

## 2. 包装内容

请确认 Fireface UC 的包装中含有下列各项：

- Fireface UC
- USB2.0 线，1.8m (6 ft)
- MIDI 分支线
- 电源
- 用户手册
- RME 驱动 CD
- 1 条 TOSLINK 光纤，2m 长 (6.6 ft)

## 3. 系统要求

- Windows XP SP 以上，Intel Mac OSx10.5 以上
- 1 个 USB 2.0 端口
- CPU 最低要求：Pentium Core 2 Duo

## 4. 简介及主要特点

- 增强混音模式：可同时使用 ADAT 和 SPDIF 输入/输出。
- 缓冲区大小/延迟：可选择 48~8192 个样本。
- 实时改变设置。
- 4 通道 96kHz/24 bit 录音/播放，ADAT 光缆 (S/MUX)。
- 主、从两种时钟模式。
- 自动智能主/从时钟控制。
- 无与伦比的 ADAT 模式 Bitclock PLL (音频同步)。
- SteadyClock: 防抖动，超稳定数字时钟。

- 采用 DDS 技术，可自由设置采样率。
- TotalMix 确保子混音无延迟以及完美的 ASIO 直接监听。
- TotalMix: 648 通道混音器，42bit 内部分辨率。
- SyncAlign 确保样本校准，无需交换通道。
- SyncCheck 可测试输入信号的同步状态并生成报告。
- 字时钟输入和输出。
- 2xMIDI I/O，32 通道高速 MIDI。
- 1x 高功率耳机输出
- DIGICheck DSP：硬件电平表，峰值及 RMS 计算。

## 5. 第一次使用-快速上手

### 5.1 连接器与前面板

Fireface UC 的前面板上有乐器、麦克风和线路输入、立体声线路/耳机输出、7 段显示旋转编码器以及一些状态和 MIDI LED 灯。

麦克风/线路输入 Neutrik 组合插孔可使用 XLR 和 1/4" TRS 插头。所有输入均采用绿色、红色和黄色 LED 灯来显示过载（CLIP）、信号的存在（SIG）和幻象电源（48V）。



输入 3/4 和 INST/LINE 通过 1/4" TRS 接收平衡线路输入信号以及非平衡乐器信号。

旋转编码器用来在主机上设置输入及输出电平。这不仅便于单机运行模式，而且在设置监听音量等情况下也非常方便。按下旋钮可以使编码器在“通道”和“电平”两种模式之间切换。长按旋钮 1 秒钟以上可以启用单通道或者立体声设置模式。

状态 LED 灯（WC, SPDIF, ADAT）可以分别显示每种数字输入信号是否有效。除此之外，RME 独创的 SyncCheck 还可以显示某个输入是否被锁定、但没有与其它输入同步。在这种情况下，LED 灯将闪烁（参考 9.8/16.2 “时钟模式-同步”）。



打开 Fireface UC 后,HOST LED 灯亮起。如果 USB 连接未被初始化,或者已断开,则该 LED 灯还可以用作错误指示灯(“错误。未连接线缆”等)。

黄色 MIDI LED 灯分别显示输入和输出的 MIDI 信号。



耳机输出是最高质量的低阻抗线路输出。即使用于耳机,该输出也可以提供充分、无失真的音量。

Fireface UC 的后面板上有 4 个模拟输入、6 个模拟输出、电源插座和所有的数字输入和输出。

SPDIF I/O 同轴(RCA): AES/EBU 兼容。Fireface UC 支持常用的数字音频格式,包括 SPDIF 和 AES/EBU。

ADAT I/O (TOSLINK): 主机可自动检测 SPDIF 或 ADAT 输入信号。

光纤输出可用作 ADAT 或 SPDIF 输出。这取决于当前的设置。



数字时钟 I/O (BNC): 可启用内部终止(75Ohms)。启用终止后,开关旁边的黄色 LED 指示灯亮起。

MIDI I/O: 通过附带的分支线提供两个 MIDI 输入和输出。

USB 2.0: 连接电脑的 USB 端口。

电源(开关): 打开或关闭 Fireface UC 的电源。

电源端口: 附带的高性能开关式电源可使 Fireface 在 100V~240V AC 范围内运行。该电源具有防短路和电压波动调节功能,内置了线路滤波器,并且可以抑制电源干扰。



## 5.2 快速上手

完成驱动安装后(第 7/15 节),用 TRS 或 XLR 插孔连接模拟信号源。在设置对话框(“增益”/“电平”)中调节后面板输入灵敏度,以得到最高的信噪比。另外,还需要调整音源来得到最适宜的输入电平。提高音源的输出,直到 TotalMix 的峰值电平表读数达到-3dB 左右。

Fireface UC 的模拟线路输入可用于+4dBu 及-10dBV 的信号。电子输入级可以正确处理平衡输入信号(XLR, TRS 插孔)和不平衡输入信号(TS 插孔)。

前面板的输入信号电平可用 Fireface 旋转编码器调节到最佳水平。信号 LED 和 Clip LED 可用来得到正确

---

的电平设置。

**Fireface** 的数字输出可在相应的端口提供 SPDIF (AES/EBU 兼容) 和 ADAT 光信号。

在模拟播放侧 (DA 侧), 可用设置对话框 (“增益” / “电平” / “线路输出”) 对于后面板插孔的模拟输出进行粗略的调节。

前面板有通道 7/8 的输出信号。这些信号的电平可用旋转编码器进行设置。该输出是低阻抗输出, 可用于耳机。

**Fireface UC** 可以保存所有设置, 并可在打开电源时自动载入这些设置。这样, 在正确完成了相关设置后就可以单独使用 **Fireface UC** 了。这可以节省许多精密的设备 (见第 21 章)。



## Fireface UC

▶ **安装和操作 - Windows**

---

## 6. 安装硬件

- 将电源连接在 Fireface 上，然后将电源连接在适宜的电源插座。用后面板上的电源开关打开 Fireface。
- 双击旋转编码器按钮，检查固件版本是否正确。PC 代表 Windows 系统，AP 代表 Mac 系统。双击后可在两种系统之间切换。注：只有在主机未连接电脑的情况下才可以改变状态。
- 使用附带的 USB 线连接电脑和 Fireface。
- Windows 会检测到新硬件“Fireface UC Win（序列号）”，然后会提示安装驱动。

## 7. 驱动程序和固件

### 7.1 安装驱动程序

Fireface 被识别后（第 6 章“硬件安装”），硬件助手会找到“Fireface UC Win（序列号）”。注意这里是“Win”。如果显示的是“Mac”，则必须将主机与电脑断开，并且在安装驱动之前必须将固件换成“Win”（见上文）。

将 RME 驱动光盘插入电脑的 CD-ROM 中，然后按照屏幕上的提示进行操作。驱动文件位于 RME 驱动光盘的“\Fireface UC Win”目录中。

现在 Windows 开始安装 Fireface UC 的驱动程序，并在系统中将其注册为新的音频设备。重启电脑后，在任务栏中会出现混音器和设置对话框图标。此时红色的 Host 错误指示灯熄灭。



如果在连接 Fireface 后，电脑未能自动弹出“添加新硬件向导”，请不要尝试手动安装驱动程序。安装未识别的硬件驱动可能会导致电脑启动时发生蓝屏现象。

微软的 Windows 7 系统不会自动弹出驱动软件升级对话框，因此在驱动安装失败后，必须采取手动的方式来打开该对话框。点击 Windows 键，输入“Device Manager”，从列表中选择“Device Manager”（设备管理器）。

设备会显示，但同时会出现黄色的警告符号。一般来说，设备此时应处于正确的系统目录（即“声音、视频和游戏控制器”）（“即插即用”程序检测到多媒体设备）。右击设备，从菜单中选择“Update Driver 软件”（升级驱动软件）。

此时会出现升级驱动软件对话框。按照提示操作即可。

系统不能自动识别 Fireface 的原因如下：

- USB 端口未激活（检查设备管理器）。
- USB 未连接或者未正确连接。
- 无电源。打开 Fireface 后，至少 7 段显示应亮起。

### 7.2 升级驱动程序

如不能自动升级驱动程序，可采取手动安装的方式进行升级。

步骤：“Control Panel”（控制面板），“System”（系统），“Device Manager”（设备管理器），

“Sound, Video and Game Controllers”（声音、视频和游戏控制器），“RME Fireface UC”，“Properties”（属性），“Driver”（驱动程序）。在这里可以找到“Update Driver”（升级驱动）按钮。

XP: 选择“Install from a list or specific location (advanced)”（从列表或指定位置安装（高级）），点击“Next”（下一步），选择“Don't search I will choose the driver to install”（不要搜索，我要自己选择要安装的驱动程序），点击“Next”（下一步），再点击“Have Disk”（有光盘）。最后选择驱动程序升级目录即可。

Vista/7: 选择“Browse my computer for driver 软件”（从我的电脑寻找驱动程序），然后选择“Let me pick from a list of device drivers from my computer”（让我从我的电脑上找到相关驱动），点击“Have Disk”（有光盘）。最后选择驱动程序升级目录即可。

采取这种方法，还可以安装旧版本的驱动程序。

### 7.3 卸载驱动程序

卸载驱动程序文件是不必要的，而且 Windows 系统也不支持这样做。由于有即插即用功能，在移除硬件后，驱动程序将不会被载入。如用户觉得有必要，可以手动删除这些文件。

Windows 的 Plug & Play 功能不涵盖 TotalMix 的自运行、设置对话框以及 ASIO 驱动的注册信息。这些信息必须通过卸载软件的方式才能被移除。在控制面板中找到卸载软件的选项，然后点击“RME Fireface USB”即可将其删除。

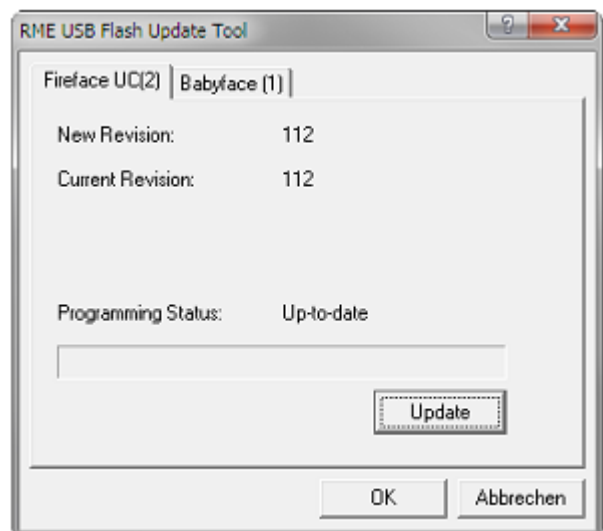
### 7.4 升级固件

使用 Flash 升级工具可以将 Fireface UC 的固件升级到最新版本。在使用该工具之前，必须确定已经安装了驱动程序。

启动“fut\_usb.exe”应用程序。Flash 升级工具会显示 Fireface UC 当前固件的版本号以及是否需要升级。如需升级，点击“Update”（升级）按钮。升级过程中会显示进度条。升级结束后点击“Ok”。

不需要重启电脑。

如升级失败（状态显示为“failure”），则主机内的安全 BIOS 会在下次开机时启动，使主机仍然能够正常使用。在这种情况下，用户可以重新尝试升级操作。



安全 BIOS 还可以用手动的方式打开。具体做法是：打开电源，然后按住旋转编码器。这种方法还可用来暂时关闭新的固件。按下按钮后，旧版本的固件将会被载入。

## 8. 设置 Fireface

### 8.1 设置对话框 – 概述

Fireface UC 的设置可通过其自身的设置对话框来实现。打开设置面板的方法如下：

- 点击任务栏中的火焰图标。

打开 Fireface UC 混音器 (TotalMix) 的方法如下：

- 点击任务栏中的混音器图标。



Fireface UC 的硬件提供了众多精巧、实用的功能和选项，可影响声卡的运行。用户可以根据自己的需要对于这些功能和选项进行配置。设置对话框内容：

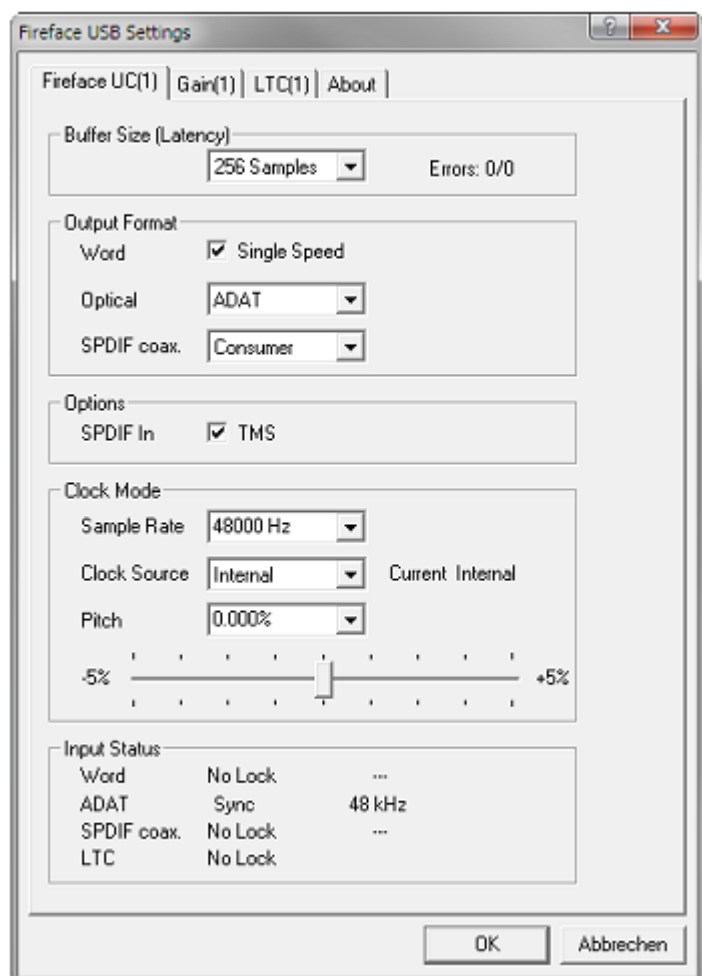
- 延时 (Latency)
- 数字输入/输出配置
- 当前采样率
- 同步行为
- 输入/输出状态
- 模拟 I/O 电平

用户在设置对话框中做出的变更会立即生效，而不需要做任何确认（即不需要点击“OK”或者退出设置对话框）。

但是，在播放或者录音时最好不要更改设置，因为这样做会产生噪声。

另外，还要注意即使是在“停止”状态下，有些程序可能仍然在调用录音或播放设备。在这种情况下做出的设置变更不会立即生效。

对话框下面的状态显示可以准确地反映系统当前状态以及所有数字信号的状态。



#### 缓冲区大小 (Buffer Size)

缓冲区大小可以决定 ASIO 和 WDM 进出数据的延时，对于系统稳定性也有一定影响（见 13/14）。

这里的“Errors”不是指缓冲区错误，而是指 USB 传输错误。开始播放或录音时，显示会被刷新。关于这方面的详细介绍，请参考 35.3。

#### 输出格式 (Output Format)

##### 字 (Word)

字时钟输出信号通常与当前的采样率相同。选择单倍速后，输出信号将保持在 32kHz~48kHz 范围之内。

---

因此采样率为 96kHz 及 192kHz 时，输出时钟为 48kHz。

### 光纤 (Optical)

光纤 TOSLINK 输出可以是 ADAT 或者 SPDIF 输出。通道状态固定为用户状态。

注：光纤输入自动测试输入音频的格式。

### SPDIF coax.

同轴 SPDIF 输出的通道状态可为“消费者”或“专业”。关于这方面的详细介绍，请参考 24.2。

### 选项 (Options)

#### SPDIF In - TMS

勾选 TMS 可以激活通道状态数据和来自 SPDIF 输入信号的音轨标记 (Track Marker) 信息的传输。

### 时钟模式 (Clock Mode)

#### 采样率 (Sample Rate)

设置当前使用的采样率。从 Vista 开始，系统不再允许音频软件设置采样率。而利用这个选项，可以容易地为所有 WDM 设备设置统一的采样率。不过 ASIO 程序还是和从前一样，可以自己设置采样率。

在持续播放和录音过程中，该选项变成灰色，表示这时不能设置采样率。

### 时钟源 (Clock Source)

可选择使用自身的时钟 (内部时钟 = 主时钟) 或者一种输入信号 (Word、Optical、SPDIF coax., LTC = 从时钟)。如果所选的时钟源不可用，主机将选择下一个可用时钟源 (AutoSync)。如果没有可用时钟源，则使用内部时钟。当前的时钟源在右方显示。

### 音高 (Pitch)

关于音高，在 8.2 中有更详细的介绍。

### 输入状态 (Input Status)

显示每个输入 (Word, optical, SPDIF coax.) 是否接收到有效信号 (Lock, No Lock) 或者有效的同步信号 (Sync)。第二行显示硬件测量的采样率。在时钟模式 (Clock Mode) 中显示了参考时钟 (见 31.1)。

“About” 选项卡包括 Fireface UC 当前驱动程序及固件的版本信息。

## 8.2 设置对话框 - 音高 (Pitch)

一般来说，声卡和音频接口利用石英产生内部时钟 (主时钟)，因此其内部时钟可设为 44.1kHz 或者 48kHz，但是不能介于两者之间。基于直接数字频率合成器 (DDS) 技术的 SteadyClock 是 RME 开发的低抖动时钟系统。其卓越的电路可以精确地产生几乎所有的频率。

Fireface 采用了 DDS 技术来满足专业视频应用的需求。这种技术同时也使 Babyface 具有更高的灵活性。“音高” (Pitch) 这一部分包括一个常见视频频率列表 (即 0.1% 和 4% 拉上/拉下) 以及一个采样率调节器，能够以 1Hz 的幅度 (!) 在 +/- 5% 范围内自由调节采样率。



音高功能要求 Fireface 采用主时钟模式！ 频率设定只适用于特定的 Fireface！



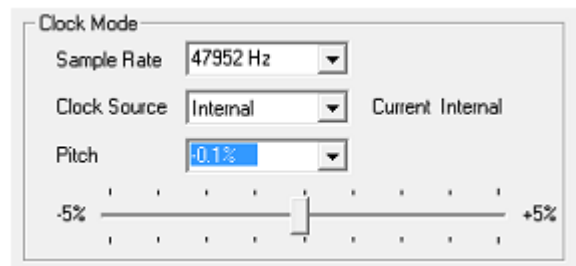
在录音或播放时改变采样率会导致音频损失或者音频软件会发出警告。因此在启动软件前至少应该粗略地设定一个采样率。

## 粗略设定

用鼠标点击推子，以 50Hz 的幅度设定采样率。

## 精确设定

用左/右光标键，以 1Hz 的幅度设定采样率。



## 复原

Ctrl 键+左键

## 应用例

利用“音高”设定，可以在录音或播放的同时改变速度和音色。从校准到其它音源，再到富于创意的效果，可以说无所不能。

“音高”可以使用户改变整体 DAW 的音色，从而使 DAW 能够与音高不正确或者不能改变的乐器相匹配。

“音高”可以同时改变所有 WDM 设备的采样率。从 Vista 开始，Windows 系统不再允许音频程序做这样的事，因此用户不得不手动配置所有的 WDM 设备。利用设置对话框可以解决这个问题，使得用户能够方便地改变采样率。由于系统处理这样的变更需要一些时间，因此在改变采样率后，至少要等 5 秒钟，然后再进行录音或播放。

小窍门：可以利用当前的 CPU 负荷来判断音频子系统是否完成了配置。

## 8.3 设置对话框 – 增益

增益选项卡可用来改变某些通道的参考电平。在 TotalMix FX 的相应输入通道的设置面板（可点击扳手图标打开该面板）中，可分别调节通道 1~4 的增益。

### Level（电平）

#### Line In（线路输入）

定义后面板模拟输入 5-8 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 LoGain。

#### Line Out（线路输出）

定义后面板模拟输入 1~6 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 HiGain。

#### Phones（耳机）

定义模拟输入 7/8 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 HiGain。

## 8.4 设置对话框 - LTC

Fireface UC 可以从模拟输入 4 接收的 Timecode(LTC, SMPTE)中提取位置信息，并将其视为 APP(ASIO Positioning Protocol)。

检测到的 Timecode 作为时间信息显示于 LTC In 区域。模拟输入信号需要一个特定的电平：逐渐降低电平，直到显示中断或完全无显示。然后提高 10dB，

“Input State”（输入状态）区域可以显示 Timecode 的详情。

一般说来，Timecode 也可被用作时钟源。但是，这样做会影响位置信息的计算精度。推荐将直接从发送 Timecode 的设备得到的时钟信号（例如“字”）作为 Fireface UC 的时钟。



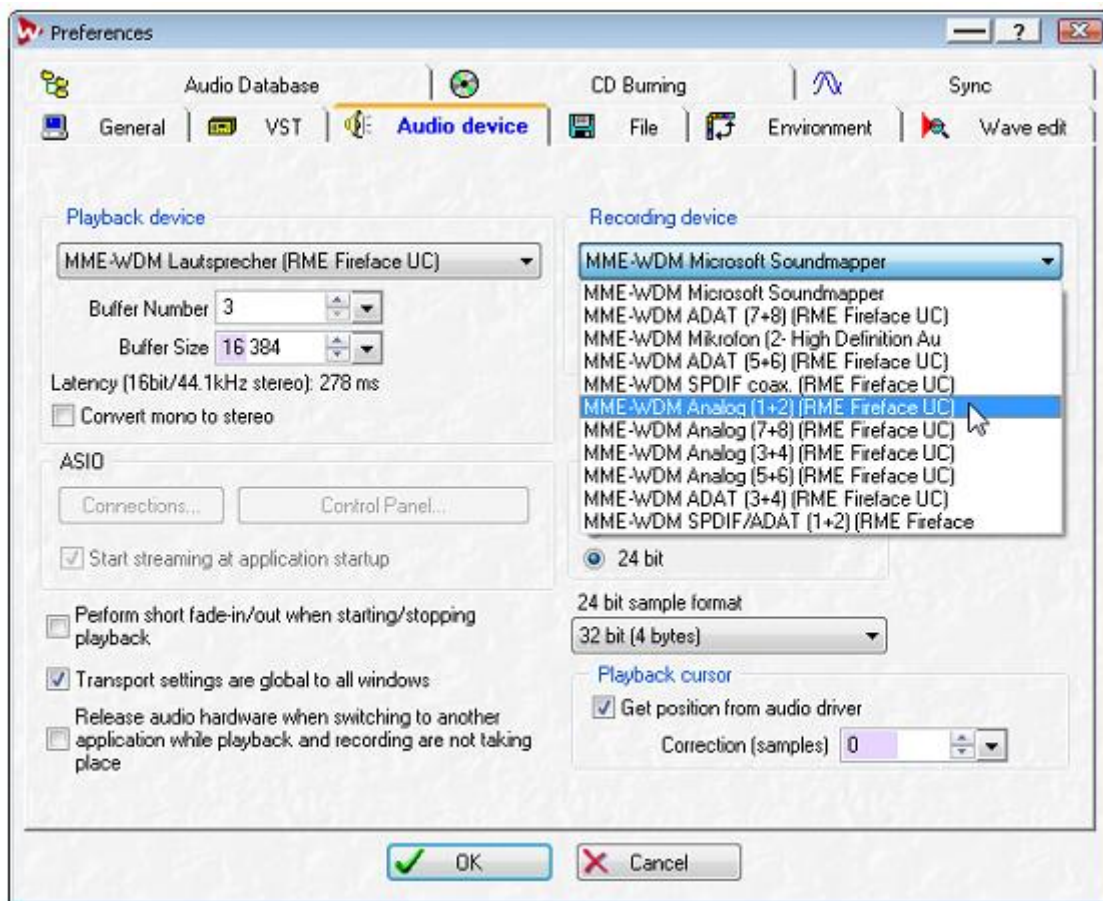
## 9. 操作和使用

### 9.1 播放

在所使用的音频程序应用中，必须将 **Fireface** 设为输出设备。一般说来，可以在“播放设备”、“音频设备”、“音频”等菜单中的“选项”、“首选项”或“设置”中进行这样的设置。

我们推荐将所有的系统声音关掉（在“控制面板”/“声音”中可以关掉系统声音）。另外，应注意不要将 **Fireface** 设为默认播放设备，否则会导致同步损失或者产生噪声。如果你一定需要系统声音，可以考虑使用板载声卡或者购买一个廉价的 **Blaster clone**，然后将其设为默认播放设备（“控制面板”/“多媒体”或者“控制面板”/“声音”/“播放”）。

下面的截图是一个典型的设置对话框。选择一个设备后，音频数据将被送到模拟或数字端口（**ADAT / SPDIF**，这取决于所选择的播放设备）。



加大“缓冲值”（**Buffer Number**）或者缓冲区大小（**Buffer Size**）能够防止音频数据断裂，但是会使延时变长（即输出延迟）。为了实现音频或 **MIDI** 等的同步播放，应勾选“**Get position from audio driver**”（从音频驱动获取位置）。

#### Windows Vista/7 注意事项:

从 **Vista** 开始，**Window** 系统不再允许音频应用程序通过 **WDM** 来控制采样率，因此用户不得不以手动的方式来进行各种设置（对于 **MADI** 卡来说，需要设置的数据达到 **32** 个之多！），还要将采样率设为与立体声设备同样的数值。

使用 **Fireface UC**，用户可以利用设置对话框对于所有 **WDM** 的采样率进行统一设置（见 **8.1**）。

---

## 9.2 播放 DVD (AC-3/DTS)

### AC-3/DTS

Fireface 的 SPDIF 输出可以将 WinDVD、PowerDVD 等流行的 DVD 软件的音频数据流发送到任何兼容 AC-3/DTS 的接收设备。为了做到这一点，必须将 Fireface UC 的 WDM SPDIF 设备设为播放设备（“控制面板”/“声音和多媒体”/“音频”或者“控制面板”/“声音”/“播放”）。另外，还要选中“use preferred device only”（只使用默认设备）。

这样做以后，DVD 软件的音频属性中将会有“SPDIF Out”或类似的选项。选择之后，软件会将未编码的数字多信道数据流发送到 Fireface。

在最高电平时，这种 SPDIF 信号听起来很像切掉的噪声。Fireface 可以自动设置数字数据流中的非音频字节，以防止大多数 SPDIF 接收装置接受这种信号，并进一步防止附属设备受损。

### 多信道

PowerDVD 和 WinDVD 还可以用作软件解码器，将 DVD 的多信道数据流直接发送到 Fireface 的模拟输出。Fireface 支持所有模式，包括 2~8 通道，16 bit 分辨率，最高 192kHz 采样率。为了做到这一点，首先选择 Fireface UC 的 WDM 播放设备（音箱）。

XP 系统：打开“控制面板”，然后是“声音和多媒体”，在“音频”中选择音箱，同时选中“只使用默认设备”。另外，在音箱设置中（“音量”/“扬声器设置”/“高级”），将扬声器由立体声变更为 5.1 环绕声。

Vista/7 系统：按照“控制面板”，“声音”、“播放”的顺序，将音箱设为“标准”设备。另外，在音箱设置中（“配置”），将扬声器由立体声变更为 5.1 环绕声。

现在，在 PowerDVD 或 WinDVD 的音频属性中可以看到数个多信道模式的列表。选择其中一个之后，软件会将解码后的模拟多信道数据发送到 Fireface。这样，就可以利用 TotalMix 通过任何输出通道进行播放了。

环绕声播放的典型信道配置如下：

- 1 - 左
- 2 - 右
- 3 - 中央
- 4 - LFE（低频效果）
- 5 - SL（左环绕声）
- 6 - SR（右环绕声）

注 1：专业的音频接口不应被系统事件所干扰，因此我们不推荐将 Fireface 设为系统播放设备。使用之后应重新配置或者关掉系统声音（在“声音”选项卡中选择“No audio”（静音））。

注 2：DVD 播放器将反向同步于 Fireface。这意味着使用自动同步或字时钟时，播放速度及音高将在输入时钟信号之后。

## 9.3 关于 WDM

驱动程序向每个立体声对提供一个 WDM Streaming 流设备，例如 ADAT 1+2 (Fireface UC)。WDM Streaming 是微软现在的驱动和音频系统，该系统直接内置于操作系统之中。但是，对于专业音乐应用来说，WDM Streaming 的效果非常差。这是因为所有的数据都需要由内核混音器 (Kernel Mixer) 处理，因此会产生至少 30 ms 的延时。除此之外，WDM 还会不知不觉地转换采样率，导致录音和播放数据之间相互抵消，有时还会出现通道被屏蔽等问题。

有一些程序不允许直接选择设备，而是通过 Windows 来选择播放设备。

XP 系统：“控制面板” / “声音和多媒体” / “音频”

Vista/7 系统：“控制面板” / “声音” / “播放”

Cakewalk Sonar 是一个非常独特的软件。Sonar 采用 WDM Kernel Streaming 来绕过 WDM 混音器，从而达到了类似 ASIO 的性能 (见下文)。

由于其驱动具有多信道 streaming 能力 (“Interleaved” 选项，见 12.5)，因此 Sonar 不仅可以检测到前面谈到的立体声设备，还可以检测到 8 通道交错设备，并将通道编号添加在通道名称的后面。

Fireface Analog (1+2) 1/2 是第一个立体声设备。

Fireface Analog (1+2) 3/4 是第一个 8 通道交错设备的通道 3/4。

Fireface Analog (3+4) 是第二个立体声设备。

我们不推荐使用这些特殊的交错设备。实际上，同一个立体声通道不能使用两次 (基础设备和交错设备)。

### 使用 WDM 的多信道

WDM Streaming 设备——RME 驱动音箱 (模拟 1+2) 可用作一般的立体声设备或者 8 通道设备。

使用 Windows Media Player 进行 8 通道播放时需要将音箱设置成 7.1 环绕声。设置方法如下：

XP 系统：“控制面板” / “声音和多媒体” / “音频” / “音量” / “扬声器设置” / “高级”。

Vista/7 系统：“控制面板” / “声音” / “播放” / “扬声器” / “配置”。

## 9.4 WDM 下的通道数量

Fireface 的 ADAT 光纤商品可利用标准 ADAT 录音机支持最高达 192kHz 的采样率。为了做到这一点，需要采用 Sample Multiplexing 技术将单通道数据分成 4 个或 2 个 ADAT 通道。这样做会将可用的 ADAT 通道数量从每个 ADAT 端口 8 个减少到 4 个或 2 个。

当 Fireface 处于双倍速模式 (88.2/96kHz) 或四倍速模式 (176.4/192kHz) 时，不可用的设备将自动消失。

WDM 立体声设备	双倍速	四倍速
Fireface UC Analog (1+2)	Fireface UC Analog (1+2)	Fireface UC Analog (1+2)
Fireface UC Analog (3+4)	Fireface UC Analog (3+4)	Fireface UC Analog (3+4)
Fireface UC Analog (5+6)	Fireface UC Analog (5+6)	Fireface UC Analog (5+6)
Fireface UC Analog (7+8)	Fireface UC Analog (7+8)	Fireface UC Analog (7+8)
Fireface UC SPDIF	Fireface UC SPDIF	Fireface UC SPDIF

Fireface UC AS (1+2)	Fireface UC AS (1+2)	Fireface UC AS (1+2)
Fireface UC ADAT (3+4)	Fireface UC ADAT (3+4)	Fireface UC ADAT (3+4)
Fireface UC ADAT (5+6)	Fireface UC ADAT (5+6)	Fireface UC ADAT (5+6)
Fireface UC ADAT (7+8)	Fireface UC ADAT (7+8)	Fireface UC ADAT (7+8)

注：在 Vista/7 系统下，模拟输出 1/2 显示为音箱。

## 9.5 多客户端操作

RME 音频接口支持多客户端操作。这意味着多个程序可以同时运行。另外，也可以同时使用 ASIO 和 WDM。进行多客户端操作时，需要遵守下面两个简单的规则：

- 多客户端操作要求完全相同的采样率！

换言之，不能在运行一个采样率为 44.1kHz 的程序的同时运行一个采样率为 48kHz 的程序。

- 不同的软件不能同时使用同一个播放通道。

例如，如果 Cubase 使用通道 1/2，则该通道对不能用于 WaveLab，无论是 ASIO 还是 WDM。但是这并不构成一个限制。其原因在于，TotalMix 支持进行所有的输出路径设定，因此可以实现用同一个硬件输出进行多个软件的播放。另外，相同的输入也可以同时使用，这是因为驱动会将数据同时发送到所有应用程序。

### ASIO-多客户端

RME 音频接口还支持 ASIO 多客户端操作。这意味着可以同时使用多个 ASIO 软件。与上面相同，这种情况下的采样率必须完全相同，而且每个软件需要使用自己的播放通道。输入可以同时使用。

RME 的 DIGICheck 工具是一个例外。该工具类似一个 ASIO host，可以利用特殊的技术进入已被占用的播放通道。正是由于这个原因，DIGICheck 可以对于任何软件的播放数据进行分析 and 显示，无论该软件使用何种格式。

## 9.6 模拟录音

通过模拟输入进行录音时，必须选择相应的录音设备（Fireface 模拟 (x+x)）。

后面板输入的灵敏度可以在设置对话框中（“增益”/“电平”）通过三步加以设置，以确保录音所需要的最佳电平。更好的做法是逐渐提高声源的输出电平，直到 TotalMix 的峰电平达到-3dB 左右。

前面板的模拟输入灵敏度可以通过 Fireface 的旋转编码器直接加以调节。信号 LED 和 Clip LED 可用来得到正确的电平设置。

关于这方面的详细介绍，请参考 22.2 和 22.3。

在许多情况下，需要监视输入信号或者直接将其传送到输出。使用 TotalMix（见第 26 章），可以无延时地做到这件事。

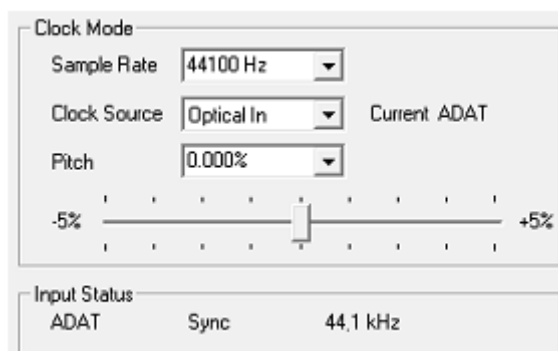
利用 Steinberg 的 ASIO 协议、RME ASIO 驱动以及任何一种可兼容 ASIO 2.0 的程序，可以实时监视的自动控制。打开“ASIO 直接监控”后，录音时输入信号将被实时地传送到输入（punch-in）。

## 9.7 数字录音

模拟声卡在没有输入信号时会产生空白的 **wave** 文件（或噪声），而数字音频接口只有在接受到有效的输入信号后才会开始录音。

考虑到这一点，RME 在 **Fireface UC** 中增加了全方位的输入/输出信号状态显示功能。设置对话框可以显示采样率、锁定和同步状态，主机上有输入 LED 状态显示灯。

设置对话框显示的采样率（见 11.1，设置截图）可帮助用户快速知道当前的配置（包括主机以及所有外部设备）。如果没有可识别的采样率，则会显示“**No Lock**”。



这样，可以容易地配置数字录音所需要的音频应用程序。选择了需要的输入后，**Fireface UC** 显示当前的采样率。利用应用程序的音频对话框，可以更改该参数。

## 9.8 时钟模式 - 同步

在数字领域中，所有设备非“主”（时钟源）即“从”（时钟接收器）。当多个设备连接在一起时，必须有一个主时钟。



一个数字系统只能有一个主时钟！因此当 **Fireface** 的时钟模式是“内部”时，其它设备必须是“从时钟”。

**Fireface UC** 采用一个便于操作的智能时钟控制，名为“**AutoSync**”。在 **Auto-Sync** 模式下，系统不断扫描所有数字输入的有效信号。发现有效输入信号后，**Fireface** 将会从内部时钟（**Clock Mode – Current Internal**）切换到从输入信号中分离出来的时钟（**Clock Mode – Current ADAT** 等）。与一般的从时钟之间的不同之处在于，当参考时钟出现问题时，系统将自动使用内部时钟，进入主时钟模式。

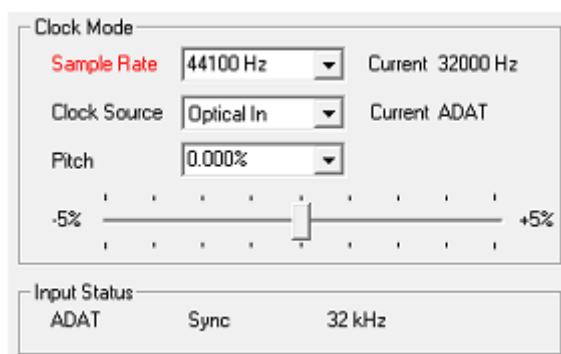
**AutoSync** 可以确保正确的录音以及“边录边听”。但是，在某些情况下（例如 **DAT** 设备的输入和输出直接连接到 **Fireface UC**），**AutoSync** 会导致数字载波系统产生反馈，从而使同步受到破坏。补救方法：将 **Fireface** 时钟模式切换到主时钟模式（**Clock Source – Internal**）。

**Fireface UC** 的 **ADAT** 和 **SPDIF** 输入同时工作。由于没有输入选择器，**Fireface UC** 必须被告知哪一个信号才是同步参考（一个数字设备只能有一个时钟源）。“**Clock Source**”（时钟源选择）被用为定义自动时钟系统的首选输入。在找到有效信号之前，该输入将一直保持活动状态。

为了防止发生某些音频制作工作室常见的问题，有必要定义一个同步参考。例如：一个 **ADAT** 录音机连接到 **ADAT** 输入（**ADAT** 立即成为 **AutoSync** 源），同时一个 **CD** 播放器连接到 **SPDIF** 输入。尝试录制几个样本，但是你会感到失望。这是因为很少有 **CD** 播放器能够实现同步。由于来自 **CD** 的样本是采用来自 **ADAT** 的时钟读取的，并非同步，因此样本一定会受到破坏。在这种情况下，可暂时将时钟源设为 **SPDIF**。

利用 RME 独创的 **SyncCheck** 技术（最初用于 **Hammerfall**），可以容易地检查和显示当前的时钟状态。“输入状态”可以显示每个输入（**Word Clock**，**ADAT**，**SPDIF** 和 **LTC**）是否存在有效信号（**Lock**，**No Lock**）或者有效的同步信号（**Sync**）。“时钟模式”则可以显示参考时钟（当前）（见 35.1）。

在 WDM 下，Fireface 必须设置采样率，因此可能会发生右图所示的错误。在 ADAT 输入（同步）检测到采样率为 32kHz 的稳定信号，但是 Windows 音频的采样率已经设为 44100Hz。红色标签文字表明发生了错误。此时系统会提示用户将采样率手动设置为 32000Hz。在 ASIO 下，音频软件会设置采样率，因此不会发生此类错误。如果输入采样率不同，则不会有同步显示。



在数字音频领域，此类问题一直是一个难题。但是使用 RME AutoSync 和 SyncCheck，任何人都可以轻松解决这种问题。

---

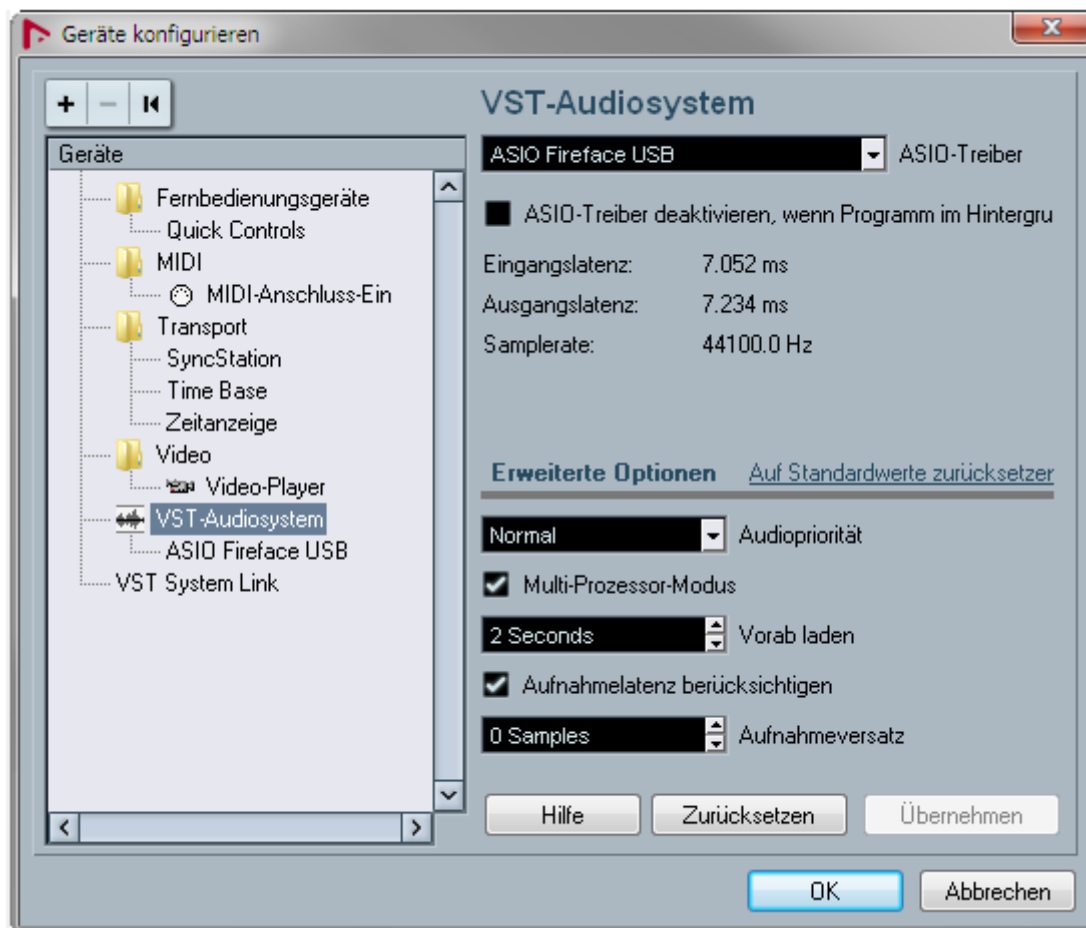
## 10. ASIO 下的操作

### 10.1 概述

启动 ASIO 软件，选择 ASIO Fireface USB 作为音频输入/输出设备。

Fireface UC 支持 ASIO 直接监听（ADM）。

Fireface UC 支持 MME MIDI 和 DirectMusic MIDI。



---

## 10.2 ASIO 下的通道数量

采样率为 88.2kHz 或 96kHz 时，ADAT 光纤输入和输出以 S/MUX 模式运行，因此可用通道数量从 8 个减少到 4 个。

采样率为 176.4kHz 和 192kHz 时，ADAT 光纤输入和输出以 S/MUX4 模式运行，因此可用通道只有 2 个。

注：改变采样率范围为单、双或四倍速时，ASIO 驱动中的通道数量也会随之改变。这可能需要重置音频软件的 I/O 列表。

单倍速	双倍速	四倍速
Fireface UC Analog 1 to 8	Fireface UC Analog 1 to 8	Fireface UC Analog 1 to 8
Fireface UC SPDIF L/R	Fireface UC SPDIF L/R	Fireface UC SPDIF L/R
Fireface UC AS 1 to 2	Fireface UC AS 1 to 2	Fireface UC AS 1 to 2
Fireface UC ADAT 3 to 4	Fireface UC ADAT 3 to 4	Fireface UC ADAT 3 to 4
Fireface UC ADAT 5 to 6	Fireface UC ADAT 5 to 6	Fireface UC ADAT 5 to 6
Fireface UC ADAT 7 to 8	Fireface UC ADAT 7 to 8	Fireface UC ADAT 7 to 8

## 10.3 已知问题

如电脑 CPU 供电不足或者 USB 总线传送速率不足，则会发生爆音或噪声。为避免发生这种问题，可在 Fireface UC 的设置对话框中加大缓冲区或延时。除此之外，还需要暂时关闭插件。

关于这方面的详细介绍，请参考 31.3。

另外一个常见的问题是同步不正确。ASIO 不支持异步操作。这意味着输入和输出信号必须有相同的采样率，而且还需要同步。对于所有连接到 Fireface UC 的设备，必须进行适宜的配置以确保全双工操作。如果 SyncCheck（在设置对话框中）只显示“Lock”而不显示“Sync”，则表明设备的设置不正确。

使用多个 Fireface UC 进也是如此，必须是同步的，否则将会产生周期性的噪声。

Fireface UC 支持 ASIO 直接监听（ADM）。应该注意，并不是所有的程序都完全支持 ADM。最常见的问题是立体声通道中不正确的“全景”（panorama）行为。

在音频和 MIDI 之间存在 drift 或者固定偏离（MIDI notes 在正确位置前、后不远处）时，必须改变 Cubase/Nuendo 的设置。在本文编写之时，应该选中“Use System Timestamp”。Fireface UC 支持 MME MIDI 和 DirectMusic MIDI。至于哪一个会更好一些，则取决于所使用的应用程序。



---

## 11. 使用多个 Fireface

当前的驱动程序最多可以支持三个 Fireface UC。三个设备必须同步，即必须接收到有效的同步信息（通过字时钟或使用 AutoSync 发送同步信号）。

- 如果其中一个 Fireface 被设为主时钟模式，则其它的就应该设为从时钟模式，并且必须与主时钟同步（例如通过提供字时钟的方式来实现同步）。所有设备的时钟模式必须通过 Fireface 的设置对话框进行正确设置。
- 如所有设备的时钟是同步的（即所有设备的设置对话框中均显示同步），则可以同时使用所有通道。在 ASIO 下会更容易做到这一点，因为 ASIO 驱动可以同时展示所有设备。

驱动将管理所有 Fireface 的编号，以确保编号不发生改变。序列号最小的设备被命名为“Fireface (1)”。注意：

- 关掉 Fireface (1) 以后，Fireface (2) 将成为逻辑上的第一个（仅有的）Fireface。此后如果再次打开 Fireface (1)，编号会变化，设备立即变成 Fireface (2)。
- 驱动不会控制 WDM 设备的编号，因此 WDM 设备 (2) 可能会对设备 (1)。在一个 Windows 进程中打开多个 Fireface 时更容易发生这种现象。解决这个问题的方法是重新启动所有 Fireface。

注：TotalMix 是 Fireface 硬件的一部分。最多有三个混音器，但是相互之间是独立的，不能互换数据，因此不能实现统一的混音。

使用多个 Fireface UC 时，USB 总线可能会过载。为了防止这种现象的发生，请使用不同的 USB 总线连接设备。这件事并不难做到，因为许多常见的 USB 2.0 接口都有两个总线。在设备管理器中可以查看 USB 总线的情况。方法如下：

- 将 Fireface UC 连接到 USB 端口。
- 启动设备管理器，View 选择为“Devices by Connection”（依连接排序设备）。
- 选择基于 ACPI x86 的 PC，Microsoft ACPI 兼容系统，扩展 PCI 总线。

通常可以找到两个 USB2 增强型主机控制器。可以看到 USB Root Hub 连接了包括 Fireface UC 在内的所有 USB 设备。现在将 Fireface 连接到不同的端口，则在这种视图下立即可以发现 Fireface 连接到两个控制器中的哪一个。如果有两个设备，还可以知道这些设备是否连接到同一个控制器。

利用这些信息，还可以确保 U 盘与 Fireface UC 互不干扰。做法很简单，只须将 U 盘连接到另外一个总线（控制器）就可以了。

特别是在使用手提电脑的情况下，所有内部设备以及所有插口/端口都有可能连接到同一个控制器，而另外一个控制器则完全没有被使用。在这种情况下，所有设备都共用一条总线，因此会互相争带宽。

## 12. DIGICheck Windows

DIGICheck 是一个用来测试、测量和分析数字音频流的工具软件。作为一个 Windows 软件，其界面非常容易理解。尽管如此，仍然有必要提供详细的在线帮助。DIGICheck 5.32 是一个多客户端的 ASIO host，因此可以和其它软件同时运行，包括输入和输出（！）。下面是当前版本的功能介绍：

- 电平表：高精度 24-bit 分辨率，2/10/28 通道。应用例：峰电平测量，RMS 电平测量，过检测（over-detection），相位相关测量，动态范围和信噪比，RMS to peak 差异（响度），长期峰值测量，输入检查。电平高于 0dBFS 时的过采样。支持根据 K 系统的可视化。

- 
- 输入、播放和输出的硬件电平表：可自由设置的参考电平表。由于采用 **Fireface** 硬件进行计算，因此几乎不会增加 CPU 的负担。
  - 矢量音频范围：世界首创的测向器，可以显示示波管的典型余辉。包括相关表和电平表。
  - 环绕声音频范围：专业环绕声电平表，可进行扩展的相关性分析。ITU 加权和合计表。
  - 频谱分析仪：世界首创 10、20 或 30 段显示模拟带通滤波器技术。可达到 192kHz！
  - **Bit** 统计和噪声：可显示音频信号的真实分辨率、错误和 DC 补偿。包括信噪测量（dB 和 dBA），外加 DC 测量。
  - 加法器：一个窗口中包括频谱分析仪、电平表和适量音频范围。
  - 通道状态显示：SPDIF 和 AES/EBU 通道状态数据的详细分析和显示。
  - **Global** 录音：以最低的系统负荷实现所有通道的长期录音。
  - 真正的多客户端：对于任何输入或输出通道，随意打开测量窗口。窗口数量由你决定！

安装 DIGICheck：在 RME 驱动光盘的 DIGICheck 目录下，点击 **setup.exe** 运行安装程序。按照画面提示进行操作。

DIGICheck 经常更新。请在我们的网站下载最新版。网址：[www.rme-audio.com](http://www.rme-audio.com)。进入网站后在 **Downloads** 栏目中找到 DIGICheck，即可下载最新版。

## 13. 热线 – 故障处理

### 13.1 一般

关于故障处理的最新信息，请浏览我们的网站。网址：[www.rme-audio.com](http://www.rme-audio.com)（FAQ 栏目，最新发布内容）

重要事项：双击旋转编码器以确认固件是否正确（PC = Windows，AP = Mac）。

不能实时监听输入信号。

- 未在 DAW 中打开 ASIO 直接监听，或者 **TotalMix** 选项中禁止了监听。

#### 8 ADAT 通道不工作

- 光纤输出切换到 SPDIF。从框图中可以看到，所有通道及其配置仍然存在，但是光发射机未连接到 ADAT。通过路径设定以及在 **TotalMix** 将 ADAT 播放装置与其它输出混合后，仍然可以使用 ADAT 播放装置。

可以播放，但是不能录音

- 检查是否输入信号是否有效。如果存在有效的输入信号，其采样率将在设置对话框中显示。
- 检查 **Fireface UC** 是否被设为音频应用程序的录音设备。
- 检查音频应用的采样率（“录音属性”等）是否与输入信号一致。
- 检查线路/设备是否正确连接，形成闭路。如是，将系统时钟设为主时钟模式。

录音及播放时有爆音

- 在设置对话框或者应用程序中加大缓冲值及缓冲区。

- 
- 更换线缆（同轴或光纤），排除线缆故障。
  - 检查线路/设备是否正确连接，形成闭路。如是，将系统时钟设为主时钟模式。
  - 打开设置对话框，检查是否有错误提示。

驱动安装、设置对话框以及 **TotalMix** 都没有问题，但是不能播放或录音


- 尽管设备识别和控制只需要很小的带宽，但是播放和录音则需要很高的 **USB** 传输性能。如 **USB** 线有问题，其传输带宽会变小，因此会产生这种问题。

**Flash** 完成后 **Fireface UC** 不能正常启动

- 打开电源，同时按下旋转编码器，这样可以启动安全 **BIOS**。重新进行 **Flash**（也可以用其它电脑做这件事）。



## Fireface UC

 **Mac OSx- 安装和操作**

---

## 14. 安装硬件

- 将电源连接在 **Fireface** 上，然后将电源连接在适宜的电源插座。用后面板上的电源开关打开 **Fireface**。
- 双击旋转编码器按钮，检查固件版本是否正确。PC 代表 Windows 系统，AP 代表 Mac 系统。双击后可在两种系统之间切换。注：只有在主机未连接电脑的情况下才可以改变状态。
- 使用附带的 USB 线连接电脑和 **Fireface**。
- Mac OS X 系统会检测到新硬件“**Fireface UC Mac (序列号)**”。

## 15. 驱动程序和固件

### 15.1 安装驱动程序

连接 **Fireface** 后（见“14.安装硬件”），用 RME 驱动光盘安装驱动程序。驱动文件位于 **Fireface UC** 文件夹内。双击 **Fireface USB.pkg**，开始自动安装。

程序会推荐从 RME 网站下载最新版本的驱动程序。下载完成后，按下列步骤进行操作：

双击 **driver\_usb\_mac.zip**，将文件解压缩到 **Fireface USB.pkg**。双击该文件，开始自动安装。

在安装驱动过程中，**Fireface USB Settings** 及 **Fireface USB Mixer (TotalMix)** 被复制到 **Applications** 文件夹。推荐将这两个程序放在 **Dock** 栏，以便于日后使用。

不需要重启电脑。

安装驱动后电脑不能找到 **Fireface UC** 的可能原因：

- USB 端口未激活（检查 **System Profiler**，USB）
- USB 未连接或者未正确连接。
- 无电源。打开 **Fireface** 后，至少 7 段显示应亮起。

### 15.2 升级驱动程序

升级驱动程序前不需要卸载旧版程序。在安装新版程序过程中，旧版程序将被覆盖。如发生任何问题，可手动将下列程序拖入回收站。

`/Applications/Fireface USB Mixer`

`/Applications/Fireface USB Settings`

`/System/Library/Extensions/FirefaceUSB.kext`

`/Users/username/Library/Preferences/Fireface USB folder`

`/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.FirefaceUSBMixer.plist`

`/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.TotalmixFX.plist`

`/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.Fireface_USB_Settings.plist`

`/Library/LaunchAgents/de.rme-audio.firefaceUSBAgent.plist`

---

## 15.3 升级固件

使用 **Flash** 升级工具可以将 **Fireface UC** 的固件升级到最新版本。在使用该工具之前，必须确定已经安装了驱动程序。

启动 **Fireface USB Flash** 程序。**Flash** 升级工具会显示 **Fireface UC** 当前固件的版本号以及是否需要升级。如需升级，点击“**Update**”（升级）按钮。升级过程中会显示进度条。升级结束后点击“**Ok**”。

如安装了多个 **Fireface**，可逐一完成所有设备的 **Flash** 升级。

升级后需要重启设备。这需要关掉 **Fireface** 的电源几秒钟的时间。不需要重启电脑。

如升级失败（状态显示为 **failure**），则在下一次冷启动后，系统会使用备份 **BIOS**（**Secure BIOS** 技术）。这样，设备仍然可以保持升级前的功能。此后，你可以使用其它电脑进行 **Flash** 升级。

**安全 BIOS** 还可以用手动的方式打开。具体做法是：打开电源，然后按住旋转编码器。这种方法还可用来暂时关闭新的固件。按下按钮后，旧版本的固件将会被载入。

## 16. 设置 Fireface

### 16.1 设置对话框

Fireface UC 的设置可通过其自身的设置对话框来实现。打开 Fireface USB 设置。Fireface 混音器 (TotalMix) 可以用 Fireface USB Mixer 进行设置。

Fireface 的硬件提供了众多精巧、实用的功能和选项，可影响声卡的运行。用户可以根据自己的需要对于这些功能和选项进行配置。设置对话框内容：

- 模拟 I/O 电平
- 数字输入/输出配置
- 同步行为
- 当前采样率
- 输入/输出状态

用户在设置对话框中做出的变更会立即生效，而不需要做任何确认（即不需要退出设置对话框）。

但是，在播放或者录音时最好不要更改设置，因为这样做会产生噪声。

从下拉菜单“Properties For”中选择需要设置的设备。

在其右侧是当前固件及驱动程序的版本信息。



#### 电平 (Level)

##### 线路输入 (Line In)

定义后面板模拟输入 5-8 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 LoGain。

##### 线路输出 (Line Out)

定义后面板模拟输入 1~6 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 HiGain。

##### Phones

定义模拟输入 7/8 的参考电平。可选择-10dBV、+4dBu 或 HiGain。

#### 时钟模式 (Clock Mode)

##### Sample Rate (采样率)

用于设置当前采样率。这里的设置与 Audio MIDI 设置完全相同。为便于参考，现列于此处。

在持续播放和录音过程中，该选项变成灰色，表示这时不能设置采样率。

---

## 时钟源 (Clock Source)

可选择使用自身的时钟 (内部时钟 = 主时钟) 或者一种输入信号 (Word、Optical、SPDIF coax., LTC = 从时钟)。如果所选的声源不存在, 主机将选择下一个可用声源 (AutoSync)。如果没有可用声源, 则使用内部时钟。当前的时钟源在右方显示。

## 输入状态 (Input Status)

显示每个输入 (Word, optical, SPDIF coax.) 是否接收到有效信号 (Lock, No Lock) 或者有效的同步信号 (Sync)。第二行显示硬件测量的采样率。在时钟模式 (Clock Mode) 中显示了参考时钟 (见 31.1)。

## 输出格式 (Output Format)

### 字 (Word)

字时钟输出信号通常与当前的采样率相同。选择单倍速后, 输出信号将保持在 32kHz~48kHz 范围之内。因此采样率为 96kHz 及 192kHz 时, 输出字时钟为 48kHz。

### 光纤 (Optical)

光纤 TOSLINK 输出可以是 ADAT 或者 SPDIF 输出。通道状态固定为用户状态。

注: 光纤输入自动测试输入音频的格式。

### SPDIF coax.

同轴 SPDIF 输出的通道状态可为“消费者”或“专业”。关于这方面的详细介绍, 请参考 24.2。

## 16.2 时钟模式 - 同步

在数字领域中, 所有设备非“主” (时钟源) 即“从” (时钟接收器)。当多个设备连接在一起时, 必须有一个主时钟。



一个数字系统只能有一个主时钟! 因此当 Fireface 的时钟模式是“内部”时, 其它设备必须是“从时钟”。

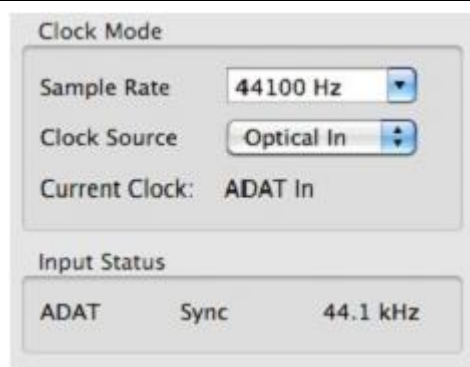
Fireface UC 采用一个便于操作的智能时钟控制, 名为“AutoSync”。在 Auto-Sync 模式下, 系统不断扫描所有数字输入的有效信号。发现有效输入信号后, Fireface 将会从内部时钟 (Clock Mode – Current Internal) 切换到从输入信号中分离出来的时钟 (Clock Mode – Current ADAT 等)。与一般的从时钟之间的不同之处在于, 当参考时钟出现问题时, 系统将自动使用内部时钟, 进入主时钟模式。

AutoSync 可以确保正确的录音以及“边录边听”。但是, 在某些情况下 (例如 DAT 设备的输入和输出直接连接到 Fireface UC), AutoSync 会导致数字载波系统产生反馈, 从而使同步受到破坏。补救方法: 将 Fireface 时钟模式切换到主时钟模式 (Clock Source – Internal)。

Fireface UC 的 ADAT 和 SPDIF 输入同时工作。由于没有输入选择器, Fireface UC 必须被告知哪一个信号才是同步参考 (一个数字设备只能有一个时钟源)。“Clock Source” (时钟源选择) 被用为定义自动时钟系统的首选输入。在找到有效信号之前, 该输入将一直保持活动状态。



为了防止发生某些音频制作工作室常见的问题，有必要定义一个同步参考。例如：一个 ADAT 录音机连接到 ADAT 输入（ADAT 立即成为 AutoSync 源），同时一个 CD 播放器连接到 SPDIF 输入。尝试录制几个样本，但是你一定感到失望。这是因为很少有 CD 播放器能够实现同步。由于来自 CD 的样本是采用来自 ADAT 的时钟读取的，并非同步，因此样本一定会受到破坏。在这种情况下，可暂时将时钟源设为 SPDIF。



利用 RME 独创的 SyncCheck 技术(最初用于 Hammerfall)，可以容易地检查和显示当前的时钟状态。“输入状态”可以显示每个输入（Word Clock，ADAT，SPDIF 和 LTC）是否存在有效信号（Lock，No Lock）或者有效的同步信号（Sync）。“时钟模式”则可以显示参考时钟（当前）（见 31.1）。

实际上，SyncCheck 可以使用户非常方便地检查系统中的数字设备是否得到正确设置。在数字音频领域，此类问题一直是一个难题。但是使用 SyncCheck，任何人都可以轻松地解决这种问题。

## 17. Mac OS X 常见问题

### 17.1 与安装驱动相关的问题

RME 提供的驱动程序是一个后缀为“zip”的压缩文件包。OS X 系统支持这种文件，因此用户只需要双击就可以打开它。

驱动程序中有一个 pkg 文件。双击该文件，OS X 就会启动安装程序。

实际的音频驱动程序是一个内核扩展文件。安装程序会将该文件复制到“System/Library/Extensions”文件夹。该文件名为“FirefaceUSB.kext”。用户可以用 Finder 查看该文件的安装日期及驱动程序版本。实际上，该文件也是一个文件夹，包括一些子目录和文件。

无论如何，如需要删除，用户可以轻易地将该“文件”拖入废纸篓中。在安装驱动失败的情况下，可能需要这样做。

### 17.2 MIDI 不工作

在某些情况下，应用程序不显示 MIDI 端口。这种问题的原因通常可以在 Audio MIDI Setup 中找到。在这里，你可以看到画面显示无 RME MIDI 设备或者设备呈灰色显示。在大多数情况下，用户可以通过删除灰色显示的设备、然后重新查找 MIDI 设备的方式来解决这个问题。

Fireface UC 完全兼容 OS X 系统，因此没有驱动。OS X 系统可将其识别为 MIDI 设备，然后用系统自带的驱动进行安装。

### 17.3 修复磁盘权限

通过修复权限，可以解决许多与安装驱动相关的问题。点击“Utilities”中的“Disk Utility”，然后在左侧的“drive/volume”列表中选择系统盘。使用右侧的“First Aid”选项卡来检查及修复磁盘权限。

---

## 17.4 支持采样率

RME 的 Mac OS X 驱动可以支持硬件提供的所有采样频率，包括用于模拟及 SPDIF I/O 的 32kHz、64kHz，甚至 128kHz、176.4kHz 和 192kHz。

但是，并不是所有软件都可以支持硬件的所有采样率。在 Audio MIDI Setup 中，可以容易地查看硬件能力。在“Properties of:”中选择“Audio devices”，然后选择“Fireface UC”。点击“Format”，就可以查看支持的采样频率列表。

## 17.5 Core Audio 下的通道数量

Fireface 的 ADAT 光纤接口可利用标准 ADAT 录音机实现最高达 192kHz 的采样率。为了做到这一点，需要采用 Sample Multiplexing 技术将单通道数据分成 4 个或 2 个 ADAT 通道。这样做会将可用的 ADAT 通道数量从 8 个减少到 4 个或 2 个。

要想改变 Core Audio 设备的数量，必须重启电脑。因此，如 Fireface UC 变成双倍速（88.2/96kHz）或四倍速（176.4/192kHz）模式，所有设备仍然存在，但是会部分不工作。

单倍速	双倍速	四倍速
Fireface UC Analog 1~8	Fireface UC Analog 1~8	Fireface UC Analog 1~8
Fireface UC SPDIF L/R	Fireface UC SPDIF L/R	Fireface UC SPDIF L/R
Fireface UC ADAT 1~2	Fireface UC ADAT 1~2	Fireface UC ADAT 1~2
Fireface UC ADAT 3~4	Fireface UC ADAT 3~4	Fireface UC ADAT 3~4
Fireface UC ADAT 5~6	Fireface UC ADAT 5~6	Fireface UC ADAT 5~6
Fireface UC ADAT 7~8	Fireface UC ADAT 7~8	Fireface UC ADAT 7~8

## 17.6 各种信息

Fireface UC 的系统要求是 Mac OS 10.5 以上。旧版本的系统没有一些特殊的 USB 功能。

在“System Preferences”/“Audio-MIDI Setup”中，可以对于硬件进行设置。不支持声卡或通道选择的程序将使用被设为标准输入及标准输出的设备。（例如 Soundstudio、Mplayer、Amplitude 等）。

界面下方显示音频硬件的能力。有些区域可以修改。对于录音侧不能做任何修改。不支持通道选择的程序只能使用通道 1/2（即第一个立体声对）。如用户想使用其它输入，可在 TotalMix 中进行如下操作。首先将所需要的输入信号路由到输出通道 1/2，然后在输入通道 1/2 的通道设置中启用“Loopback”（返送）。这样做以后，所需要的输入信号就会进入输入通道 1/2，同时不会产生任何延迟或延时。

利用“Speaker Setup”可以对于所有可用通道进行播放设置。甚至对于多信道播放（环绕声，DVD 播放器）也可以通过这种方式进行设置。

---

## 18. 使用多个 Fireface

OS X 系统支持同一音频软件使用多个音频设备。利用“Core Audio”中的“Aggregate Devices”，可以将多个设备组合成一个设备。

当前的驱动程序最多可以支持三个 Fireface UC。三个设备必须同步，即必须接收到有效的同步信息（通过字时钟或使用 AutoSync 发送同步信号）。

- 如果其中一个 Fireface 被设为主时钟模式，则其它的就应该设为从时钟模式，并且必须与主时钟同步（例如通过提供字时钟的方式来实现同步）。所有设备的时钟模式必须通过 Fireface 的设置对话框进行正确设置。
- 如所有设备的时钟是同步的（即所有设备的设置对话框中均显示同步），则可以同时使用所有通道。

使用多个 Fireface UC 时，USB 总线可能会过载。为了防止这种现象的发生，请使用不同的 USB 总线连接设备。

注：TotalMix 是 Fireface 硬件的一部分。最多有三个混音器，但是相互之间是独立的，不能互换数据，因此不能实现统一的混音。

## 19. DIGICheck Mac

DIGICheck 是一个用来测试、测量和分析数字音频流的工具软件。作为一个 Windows 软件，其界面非常容易理解。尽管如此，仍然有必要提供详细的在线帮助。DIGICheck 0.64 可以和其它任何软件同时运行，显示所有的输入数据。下面是当前版本的功能介绍：

- 电平表：高精度 24-bit 分辨率，2/10/28 通道。应用例：峰电平测量，RMS 电平测量，过检测（over-detection），相位相关测量，动态范围和信噪比，RMS to peak 差异（响度），长期峰值测量，输入检查。电平高于 0dBFS 时的过采样。支持根据 K 系统的可视化。
- 输入、播放和输出的硬件电平表：可自由设置的参考电平表。由于采用 Fireface 硬件进行计算，因此几乎不会增加 CPU 的负担。
- 矢量音频范围：世界首创的测向器，可以显示示波管的典型余辉。包括相关表和电平表。
- 环绕声音频范围：专业环绕声电平表，可进行扩展的相关性分析。ITU 加权和合计表。
- 频谱分析仪：世界首创 10、20 或 30 段显示模拟带通滤波器技术。可达到 192kHz！
- 加法器：一个窗口中包括频谱分析仪、电平表和适量音频范围。
- 真正的多客户端：对于任何输入或输出通道，随意打开测量窗口。窗口数量由你决定！

安装 DIGICheck：在 RME 驱动光盘的 DIGICheck 目录下，点击 setup.exe 运行安装程序，然后按照画面提示操作。

DIGICheck 经常更新。请在我们的网站下载最新版。网址：[www.rme-audio.com](http://www.rme-audio.com)。进入网站后在 Downloads 栏目中找到 DIGICheck，即可下载最新版。

---

## 20. 热线 – 故障处理

关于故障处理的最新信息，请浏览我们的网站。网址：[www.rme-audio.com](http://www.rme-audio.com)（FAQ 栏目，最新发布内容）

重要事项：双击旋转编码器以确认固件是否正确（PC = Windows，AP = Mac）。

主机和驱动均安装正确，但是仍然不能播放。

- System Profiler 中是否列出了 Fireface UC？（Vendor ID 2613）。
- Fireface 是否被设为音频应用程序的默认播放设备？

### 8 条 ADAT 通道不工作

- 光纤输出切换到 SPDIF。从框图中可以看到，所有通道及其配置仍然存在，但是光发射机未连接到 ADAT。通过路径设定以及在 TotalMix 将 ADAT 播放装置与其它输出混合后，仍然可以使用 ADAT 播放装置。

可以播放，但是不能录音

- 检查是否输入信号是否有效。如果存在有效的输入信号，其采样率将在设置对话框中显示。
- 检查 Fireface UC 是否被设为音频应用的录音设备。
- 检查音频应用的采样率（“录音属性”等）是否与输入信号一致。
- 检查线路/设备是否正确连接，形成闭路。如是，将系统时钟设为主时钟模式。

录音及播放时有爆音

- 在应用程序中加大缓冲值及缓冲区。
- 更换线缆（同轴或光纤），排除线缆故障。
- 检查线路/设备是否正确连接，形成闭路。如是，将系统时钟设为主时钟模式。

Fireface 不工作的可能原因：

- USB 未连接或者未正确连接。
- 无电源。打开 Fireface 电源后，至少红色的 Host error LED 灯应亮起。

驱动安装、设置对话框以及 TotalMix 都没有问题，但是不能播放或录音

- 尽管设备识别和控制只需要很小的带宽，但是播放和录音则需要很高的 USB 传输性能。如 USB 线有问题，其传输带宽会变小，因此会产生这种问题。

Flash 完成后 Fireface UC 不能正常启动

- 打开电源，同时按下旋转编码器，这样可以启动安全 BIOS。重新进行 Flash（也可以用其它电脑做这件事）。



## Fireface UC

▶ 单机运行与连接

## 21. 单机运行

Fireface UC 可以将所有配置数据永久保存在内存中。数据更改后会立即储存，打开电源后会自动载入。保存的设置数据包括：

### 设置对话框

采样率、时钟模式（主/从）、通道和数字 I/O 的配置数据。

### TotalMix

完整的混音器状态。

保存这样的数据有助于改善打开电源后的时钟状况，防止同步错误导致的时钟错误以及与复杂设置相关的噪声干扰。主机通常是由 Windows 或 Mac 的驱动配置的，因此在从打开电脑电源到载入驱动这段时间里，主机状态可能会出现错误。

这种单机运行状态（不连接电脑）下的整体配置功能使得 Fireface 能够适合许多精密的设备（见第 24 章）。另外，TotalMix（以及相关的应用样本）在单机状态下也可以通过 MIDI 进行控制（见 32.7 “单机 MIDI 控制”）。

### 21.1 前面板操作

前面板上的旋钮（旋转编码器）可以直接用来设置输入增益和输出音量。操作模式包括“通道”和“电平”两种。按下旋钮可以在两种模式之间切换。当前模式由绿色 LED 灯显示。

在通道模式下，可以用旋钮来选择所需要的通道。显示字符的含义如下所示：

i.1 bis i.4	Mic 输入 1~乐器/线路输入 4
L.1 bis L.6	线路输出 1~线路输出 6
PH	Phones（线路输出 7/8）
SP	SPDIF 输出
A.1 bis A.8	ADAT 输出 1~8



#### i.1/i.2

两个麦克风输入 1/2 的增益设置范围是 10dB~65dB，调节幅度为 1dB。另外，还可以设置为 0dB。增益变化是在硬件的模拟部分实现的。

#### i.3/i.4

两个乐器/线路输入 3/4 的增益设置范围是 0dB~18dB，调节幅度为 0.5dB。“x.5dB”是通过在数值后面加小数点表示的。增益变化是在硬件的模拟部分实现的。

#### L.1 bis L.6, PH, SP, A.1 bis A.8

这些输出的电平设置范围是+6dB~-58dB，调节幅度为 1dB。另外还可设置最大衰减（即静音）。增益变化由 TotalMix 采用数字方式实现。

#### Stereo Mode（立体声模式）

按下旋钮超过 1 秒钟后，会进入 Link（Gang）模式。显示可为“off”或“on”。在立体声模式下（on），只显示立体声对的左通道（L1, L3, L5...）。增益和音量设置对于两条通道均有效。

---

## 21.2.8 通道 AD/DA 转换器

载入 TotalMix 的工厂设置 1 后, Fireface 会变成一个高质量的 8 通道 AD/DA 转换器, 还可以通过通道 7/8 对于所有 8 条 DA 通道进行监听 (预设置 2: 同时监听所有 8 个输入)。略做调整后还可以通过 SPDIF I/O 监听所有输入/输出。

## 21.3.2 通道麦克风前置放大器

用 TotalMix 将两个麦克风输入直接分配到模拟输出。这样可以使 Fireface UC 变成一个 2 通道麦克风前置放大器。AD/DA 转换会造成大约 0.35ms 的信号延迟 (192kHz, 见 35.2)。但是没有关系, 因为将麦克风的位置改变 12 厘米 (5 英寸) 左右时也会产生同样的延迟。

## 21.4 监听混音器

使用 TotalMix 可以对于 Fireface 的所有输入和输出做出任何配置。例如, 可以将设备设置成监听混音器, 支持 8 个模拟信号、8 个 ADAT 数字信号和 2 个 SPDIF 数字信号。除此之外, TotalMix 还可以设置任何子混音。这样, 所有输出都能够得到使用, 用于输入信号的独立监听。这可以算作一个完美的耳机监听混音器!

## 21.5 数字格式转换器

由于 TotalMix 可以对于输入信号做出任何路径分配, 因此 Fireface UC 可被用用 ADAT/SPDIF 转换器或者 SPDIF/ADAT 转换器。

## 21.6 模拟/数字路径分配矩阵

使用 TotalMix 的矩阵, 用户能够对于所有输入和输出进行任意的路径分配和连接。上述功能甚至还可以同时启用, 并且以多种方式混合或组合。换言之, Fireface UC 是一个完美的模拟/数字路径分配矩阵!

---

## 22. 模拟输入

### 22.1 后面板线路输入

Fireface 的后面板上有平衡线路输入（1/4" TRS 插孔）。电子输入级采用伺服平衡设计，可以正确处理非平衡（单声道插孔）和平衡（立体声插孔），自动调节参考电平。



将非平衡线缆插入 TRS 插孔时，应将 TRS 插孔的“环”接地。如果不这样做，则在平衡输入的非连接负输入的影响下，会产生噪声。

使用 AD 转换器时的一个主要问题是如何将动态范围保持在最佳的运行电平。Fireface UC 内置有高质量的电子开关，可以使所有后面板输入完美适应最常用的三个工作室电平。

“标准”工作室电平并不是满刻度电平（尽管经常需要如此），但是会考虑到额外的数字余量。不同的标准和制造商会采用不同的余量。正是由于这个原因，我们才用最兼容的方式定义了 Fireface 的电平。

参考	0dBFS @	余量
Lo Gain	+19dBu	15dB
+4dBu	+13dBu	9dB
-10dBV	+2dBV	12dB

选择+4dBu 时，相应的余量可以满足广播领域的最新 EBU 推荐值。选择-10dBV 时，12dB 余量是最常见的。每个以-10dBV 运行的调音台可以发送和接收更高的电平。“Lo Gain”适宜那些喜欢平衡和最高电平的专业用户。“Lo Gain”可以提供 15dB 余量，标称电平为+4dBu。

上述电平还用于 ADI-8 系列 AD/DA 转换器、Multiface、甚至 QuadMic 和 OctaMic 麦克风前置放大器，因此所有的 RME 设备都是完全兼容的。

### 22.2 前面板麦克风/线路输入

Fireface UC 的平衡麦克风输入的可调增益范围是 10dB~65dB。软开关高电流幻象电源（48V）可为电容式麦克风提供专业的电源。高端整合电路（PGA 2500）可以在任何增益设置下确保卓越的音质、令人惊叹的低 THD 以及最高的信噪比。

两个组合插孔允许使用单声道和立体声 TRS 插孔。TRS 插孔有固定的电平衰减(11dB)。基于+0dB~-+65dB 的可调放大，可以实现+21dBu~-44dBu 的灵敏度（以 AD 转换器的满刻度为参考）。因此，TRS 输入是真正的全电平线路输入，并且设备还可用作线路放大器。

TRS 插孔没有幻象电源。

两个 LED 灯分别显示信号的存在（从 -65dBFS 开始）和过载（-2dBFS）。

### 22.3 前面板乐器/线路输入

Fireface UC 的乐器输入 3/4 具有很高的灵活性。由于具有多种增益和阻抗选项，这些输入可以稳定地接收多种线路和乐器信号。

#### 线路输入

输入 3/4 是平衡线路输入（1/4" TRS 插孔）。电子输入级采用伺服平衡设计，可以正确处理非平衡（单



---

声道插孔)和平衡(立体声插孔),自动调节参考电平。



将非平衡线缆插入 TRS 插孔时,应将 TRS 插孔的“环”接地。如果不这样做,则在平衡输入的非连接负输入的影响下,会产生噪声。

由于输入 3/4 和后面板输入 5~8 的技术规格完全相同,因此可以和后者协调工作。

参考 5-8	0dBFS @	设置 3/4	输入增益 3/4
Lo Gain	+19dBu	Pad	+6dB
+4dBu	+13dBu	No Pad	0dB
-10dBV	+2dBV	Inst	0dB
-	+15dBu	Inst + Pad	0dB

### 乐器

线路输入与乐器输入的主要不同之处是输入阻抗。利用设置对话框中的“Inst 3”和“Inst 4”选项,可以在 10kOhm~470kOhm 范围内调节输入阻抗。同时,输入灵敏度会增加 10dB。在启用乐器的情况下,这种设置会导致过载。因此可用“Pad”选项将灵敏度降低 12dB。

乐器输入是伺服平衡输入,因此可以正确地处理平衡信号。

### 输入增益

利用设置对话框中的输入增益选项或者前面板上的旋转编码器,可以为通道 3/4 增加额外的增益。增益范围是 0dB~18dB,调节幅度是 0.5dB。利用该选项,不仅可以使使用低电平输出信号源,而且可以在录音开始前精确调节通道 3 和通道 4 之间的平衡。

从整体来看,输入 3/4 的电平范围可以达到-16dBu~+25dBu。两个 LED 灯分别显示信号的存在(从-65dBFS 开始)和过载(-2dBFS)。

## 23. 模拟输出

### 23.1 线路输出

后面板上有 8 个防短路低阻抗线路输出（1/4" TRS 插孔）。电子输入级采用伺服平衡设计，可以正确处理非平衡（单声道插孔）和平衡（立体声插孔）。

为了使连接到模拟输出的设备达到最适宜的电平，Fireface UC 内置了高质量的电子开关，可以使所有输出完美适应最常用的三个工作室电平。

因此，在将这些模拟输出连接到大多数设备时都不会出现任何问题。Fireface UC 的余量范围是 9~15dB（取决于参考电平）。

参考	0dBFS @	余量
Hi Gain	+19dBu	15dB
+4dBu	+13dBu	9dB
-10dBV	+2dBV	12dB

选择+4dBu 时，相应的余量可以满足广播领域的最新 EBU 推荐值。选择-10dBV 时，12dB 余量是最常见的。每个以-10dBV 运行的调音台可以发送和接收更高的电平。“Lo Gain” 适宜那些喜欢平衡和最高电平的专业用户。“Lo Gain” 可以提供 15dB 余量，标称电平为+4dBu。

上述电平还用于 ADI-8 系列 AD/DA 转换器、Multiface、甚至 QuadMic 和 OctaMic 麦克风前置放大器，因此所有的 RME 设备都是完全兼容的。

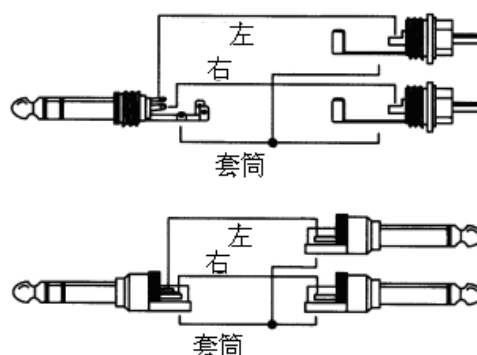
### 23.2 耳机输出（7/8）

通道 7/8（1/4"非平衡 TRS 插孔，立体声输出）位于 Fireface 的前面板。由于这些通道使用与其它线路输出相同的转换器，因此技术规格也相同。

作为低阻抗输出，这些通道适用于耳机，但同样可用作高性能（但不平衡）的线路输出。为满足监听要求，立体声输出通道 7/8 装有独立、基于硬件的三级参考电平电路，可以对于连接的监听音箱做出完美的预调节。主音量通过电脑或主机（旋转编码器，PH）再通过 TotalMix 实现。

如用于线路输出，则需要用于 TRS-RCA 插头转换器或者 TRS-TS 插头转换器。

针脚配置符合国际标准。左通道连接 TRS 插头/插座的尖端，右通道连接环。



## 24. 数字连接

### 24.1 ADAT

Fireface UC 的 ADAT 光纤输入可以兼容所有的 ADAT 光纤输出。RME 卓越的 Bitclock PLL（比特时钟锁相环）技术即使在极端的变音高条件下也可以防止产生爆音或丢失数据，同时可以确保为数字输入信号提供快速、低抖动的时钟。连接时使用一般的 TOSLINK 线。关于双倍速（S/MUX）的详细介绍，请参考 35.4。

#### ADAT In

该接口用于将 ADAT 信号传送给 Fireface UC。承载通道 1~8。收到双倍速信号后，该输入承载通道 1~4。在四倍速时，承载通道 1 和 2。

#### ADAT Out

该接口用于从 Fireface UC 接收 ADAT 信号。传输通道 1~8。发送双速信号时，该端口承载通道 1~4。在四速时，承载通道 1 和 2。

### 24.2 SPDIF

Fireface UC 有两个 SPDIF 输入和输出。可以同时使用音频信号不同的同轴线缆和光纤。由于主机上没有专用的采样率转换器，因此信号源必须同步。

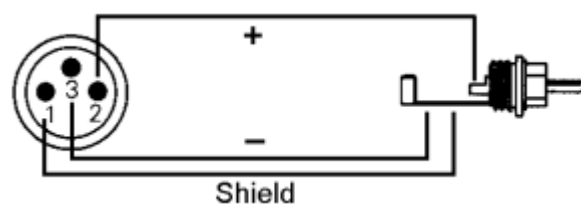
检测到 SPDIF 信号后，光纤输入自动切换为 SPDIF。TotalMix 显示最初两个 ADAT 通道（In 11 和 In 12）的音频信息。

如需通过光纤输出发送 SPDIF，可在设置对话框中选择”Optical – SPDIF“。TotalMix 中的输出信号必须存在于最初的 ADAT 通道（即 AS 1+2）。

Fireface UC 的输入支持 SPDIF 和 AES/EBU。

接收 AES/EBU 格式的的信号时必须使用适配器。XLR 母插头的针脚 2 和 3 分别连接耳机插头的两个针脚。

线缆屏蔽层连接 XLR 的针脚 1 以及耳机插头的接地。



#### SPDIF 输出的特殊性

除了音频数据本身之外，SPDIF 或 AES/EBU 格式的数字信号还有含有通道状态信息的信头。错误的通道信息会导致许多问题。Fireface UC 忽略收到的信头，然后为输出信号创建新的信头。

Fireface UC 创建的新输出信头可以最大化地兼容其它数字设备。

- 32kHz, 44.1kHz, 48kHz, 88.2kHz, 96kHz, 176.4kHz, 192kHz（取决于采样率）。
- 适用于音频和非音频。
- 无版权，因此可以复制。
- 包括消费者和专业两种格式。
- 一般分类，不显示生成。

- 2 通道，无强调。
- Aux bits 适于音频使用。

由于 Fireface UC 有“专业”格式选项以及双输出电压，因此专业的 AES/EBU 设备可以连接到 Fireface UC。输出线缆的针脚分配必须与输入线缆相同（见上），但是应使用 XLR 公头而不是母头。



一般消费者 HiFi 设备（有光纤或耳机 SPDIF 输入）只接受“消费者”格式，

因此在 SPDIF 模式下，光纤输出固定为“消费者”格式。

## 24.3 MIDI

Fireface UC 有两个 MIDI I/O（4 个 5-pin DIN 插孔）。MIDI 端口由驱动程序加入系统中。在 MIDI 兼容软件中，这些端口的名称是“Fireface UC Midi”。使用多个 Fireface 的情况下，操作系统会在端口名称后添加连续数字（例如 Fireface UC MIDI（2））。

MIDI 端口支持多客户端操作。MIDI 输入信号可由多个程序同时接收。甚至 MIDI 输出也可以由多个程序同时使用。但是，由于 MIDI 带宽有限，这种应用通常会产生各种问题。

**注：**MIDI 输入 LED 灯可以显示所有 MIDI 活动，包括 MIDI 时钟、MTC 和有源传感。大多数键盘每隔 0.3 秒钟会发出有源传感信息。

## 25. 字时钟

### 25.1 字时钟输入和输出

SteadyClock（稳定时钟）可以确保所有时钟模式下的卓越性能。由于采用了高效抖动抑制，Fireface 可以刷新并清除任何时钟信号，然后通过 BNC 输出将其作为参考时钟加以提供（见 35.8）。

#### 输入

当用户在设置对话框中选择“字”为时钟源且存在有效的字时钟信号时，Fireface 的字时钟输入即被启用。BNC 输入信号可以是单、双或四倍速。Fireface UC 可以自动适应。检测到有效信号后，WC LED 灯亮起，同时设置对话框中会显示“Lock”或“Sync”（见 35.1）。

由于采用了 RME 信号适应电路，即使信号变形、容易产生 DC、过小或者是过冲信号，字时钟输入仍然可以正常工作。另外，由于具有自动信号居中（automatic signal centering）功能，实际上 300 mV（0.3V）的输入电平就已经足够。额外的磁滞将灵敏度降至 1.0 V，因此过冲和下冲以及高频干扰不会导致错误的触发。

Fireface 的字时钟输入属于高阻抗型（非中止）。内部终止（75Ohms）由按键开关启用。该按键开关位于字时钟输入插孔的后方。用一支铅笔或类似的物件轻轻按下这个蓝色的按键开关，使其达到锁定位置。启用终止后，黄色 LED 灯亮起。再次按下该开关会解除锁定，同时会关闭终止。



---

## 输出

**Fireface** 的字时钟输出总是处于工作状态，并将当前的采样率作为字时钟信号加以提供。在 **Master** 模式下，所提供的字时钟由当前使用的软件定义。在 **Slave** 模式下，所提供的频率与当前选中的时钟输入相同。如当前的时钟信号失效，**Fireface UC** 将切换至 **Master** 模式并调节到下一个最匹配的频率(44.1kHz, 48kHz 等)。

在设置对话框中选择单倍速后，输出信号将保持在 32kHz~48kHz 范围之内。因此采样率为 96kHz 及 192kHz 时，输出字时钟为 48kHz。

收到的字时钟信号可以通过字时钟输出分配到其它设备。这样就可以省去常用的 T 适配器，而 **Fireface UC** 将负责刷新信号。我们推荐这种操作，因为

- 在这种情况下，输入和输出的相位锁定，相互之间成为相位 (0°)。
- **SteadyClock** 几乎可以消除输入信号的所有抖动。
- 高效的输入（灵敏度为 1 Vpp 而不是常见的 2.5 Vpp，dc cut，信号适应电路）与 **SteadyClock** 的组合确保高度敏感字时钟信号的稳定性。

低阻抗防短路输出确保 4 Vpp (75Ohms) 的灵敏度。在出现 2x75Ohms (37.5Ohms) 的错误终止时，输出灵敏度仍然可以保持在 3.3 Vpp。

---

## 25.2 技术介绍及背景

在模拟领域中，任何设备都可以和其它设备连接而不需要同步。数字音频则截然不同。数字音频需要使用时钟和采样率。只有在所有设备都采用相同的时钟的情况下，才可以处理及发送信号，否则会出现样本错误、失真、爆音或数据丢失等问题。

AES/EBU, SPDIF 和 ADAT 可以自计时，因此基本上不需要额外的字时钟连接。尽管如此，在同时使用多个设备的情况下，仍然会产生问题。例如，自计时不能用于回路布线（loop cabling），因为在回路中没有主时钟。另外，所有设备还需要达到同步状态。对于只用于播放的设备（例如 CD 播放机）来说，这是不可能的，因为这些设备没有 SPDIF 输入，所以不能通过自计时来形成参考时钟。

在数字工作室中，同步是通过将所有设备连接到中央同步源来实现的。例如，可将调音台用作主时钟源，向其它设备发出参考信号（字时钟）。当然，这种情况只有在其它设备有字时钟或同步输入（可成为从时钟）时才可以成立（某些专业的 CD 播放机确实有字时钟输入）。在这种情况下，所有设备都得到相同的时钟，因而能够以各种组合进行工作。



一个数字系统只能有一个主时钟！

但是，字时钟并不是万能的，它也有一些缺点。字时钟只是基于实际需要的时钟的一部分。例如，对于 SPDIF: 44.1kHz 字时钟（简单的方波信号）来说，设备必须使用特殊的 PLL 将其扩大 256 倍（约 11.2 MHz），然后用这个信号来取代石英晶产生的时钟。最大的缺点：由于扩大倍数非常高，因此新时钟会产生较大的偏离（“抖动”）。字时钟的抖动通常可以达到石英晶时钟的 15 倍。

“Superclock”曾被认为是这些问题的终结者，其频率是字时钟的 256 倍。这相当于内部石英晶时钟的频率，因此不需要 PLL 进行扩大就可以直接使用。但是，实际应用的结果表明，Superclock 比字时钟更脆弱。将 11MHz 的方波信号发送到多个设备，这相当于与高频技术进行对抗。频率为 44.1kHz 时不用考虑反射、线缆质量和电容性负载，但是在频率达到 11MHz 时，这此问题会导致时钟网络的崩溃。另外，事实表明 PLL 不只是会产生抖动，同时还可以对抗干扰。慢速 PLL 可以起到类似滤波器的作用，能够滤去数千赫兹的诱导频率和调制频率。Superclock 没有任何滤波作用，因此不能抑制抖动和噪声。

Fireface UC 所采用的 SteadyClock 技术才真正解决了上述问题。SteadyClock 采用了现代数字技术和模拟滤波技术，能够从 44.1kHz 的字时钟重塑 22MHz 的低抖动时钟信号。除此之外，输入信号的抖动也大幅减少，因此即使是在实际应用中，重塑时钟信号也具有非常高的质量。

---

## 25.3 布线与终止

字时钟信号通常通过网络发布，用 **BNC T** 适配器分离，再用电阻终止。我们推荐使用现有的 **BNC** 线缆连接所有设备，因为大多数电脑网络都使用这种线缆。所需要的组件（包括 **T** 适配器、终止器和线缆）可以在一般的电气商店或电脑商店找到。电脑商店出售的一般是 **50Ohms** 组件，而字时钟需要的是用于视频技术的 **75Ohms** 组件（**RG59**）。

理想的字时钟信号是一个频率等同于采样率的 **5V** 方波，其谐波频率远高于 **500kHz**。为防止电压损失和反射，线缆和终端电阻都应有 **75Ohm** 的阻抗。如电压过低，则会发生同步失败的现象。高频反射效应会导致抖动和同步失败。

但是，许多在市面上出售的带有字时钟输出的设备（包括一些新款数字调音台）并不能令人满意。如果在以 **75Ohms** 进行终止时输出降到 **3V**，那么对于一个输入要求是 **2.8V** 以上的设备来说，当线缆长度大于 **3** 米时，该设备就不能正常工作了。字时钟网络具有较高的电压，因此在某些情况下，不终止线缆会使其更稳定、可靠。

理想情况下，字时钟发送设备的输出应具有较低的阻抗，而字时钟输入应具有较高的阻抗，这样才能防止信号减弱。但是也有不好的情况。例如，有些设备具有内置的 **75Ohm** 阻抗，这样的阻抗不能用开关来关闭。在这种情况下，整个网络的负荷通常是 **2x75Ohms**，因此用户不得不去购买特殊的字时钟分配器。要知道，通常只有大型的工作室才会用到这样的设备。

**Fireface** 的字时钟输入可以是高阻抗，也可以在内部关闭，因此具有很高的灵活性。需要终止时（例如当 **Fireface** 是链路中最后一个设备之时），只需按下 **BNC** 插孔后面的开关即可（见 28.1）。

在 **Fireface UC** 与其它设备形成网络共同接收字时钟的情况下，可将 **T** 适配器插入 **BNC** 输入插孔，然后将提供字时钟信号的线缆与 **T** 适配器的一端相连。用另外一条 **BNC** 线缆将适配器的另一端连接到下一个设备。对于网络中的最后一个设备，使用另外的 **T** 适配器和 **75Ohm** 电阻（**BNC** 短插头）将其终止。当然，对于具有内部终止功能的设备不需要使用 **T** 适配器和终止电阻。



考虑到 **Fireface UC** 的 **SteadyClock** 技术的卓越性能，我们不推荐通过 **T** 适配器传送输入信号，而是使用 **Fireface** 的字时钟输出。**SteadyClock** 可以确保输入信号不产生抖动。同时，在发生信号丢失或 **drop out** 的情况下，还可将信号恢复到有效频率。

## 25.4 操作

检测到字时钟后，前面板的绿色“**Lock**” **LED** 灯（状态）立即亮起。为使字时钟成为时钟源，需要在设置对话框中启用“**AutoSync**”时钟模式，同时将“**Pref. Sync Ref**”切换成“**Word Clock**”。这样，在 **BNC** 插孔检测到有效信号后，状态栏显示的“**AutoSync Ref**”将立即变成“**Word**”。该信息与绿色“**Lock**” **LED** 灯具有相同的含义。不同之处在于，该信息在显示器上显示，因此用户可以立即知道是否存在有效的、且正被使用的字时钟信号。

“**Input State**”（输入状态）还可以显示硬件测量的当前字时钟信号的频率。



## Fireface UC

▶ **TotalMix FX**



---

## 26. TotalMix: 路径分配与监听

### 26.1 概述

Fireface UC 中的 Fireface mixer 是一个功能强大的数字实时混音器。该混音器采用了 RME 独创的、不受采样率制约的 TotalMix 技术，可以实现几乎是无限限制的混音和路径分配操作，将所有的输入和播放通道同时连接到硬件输出。

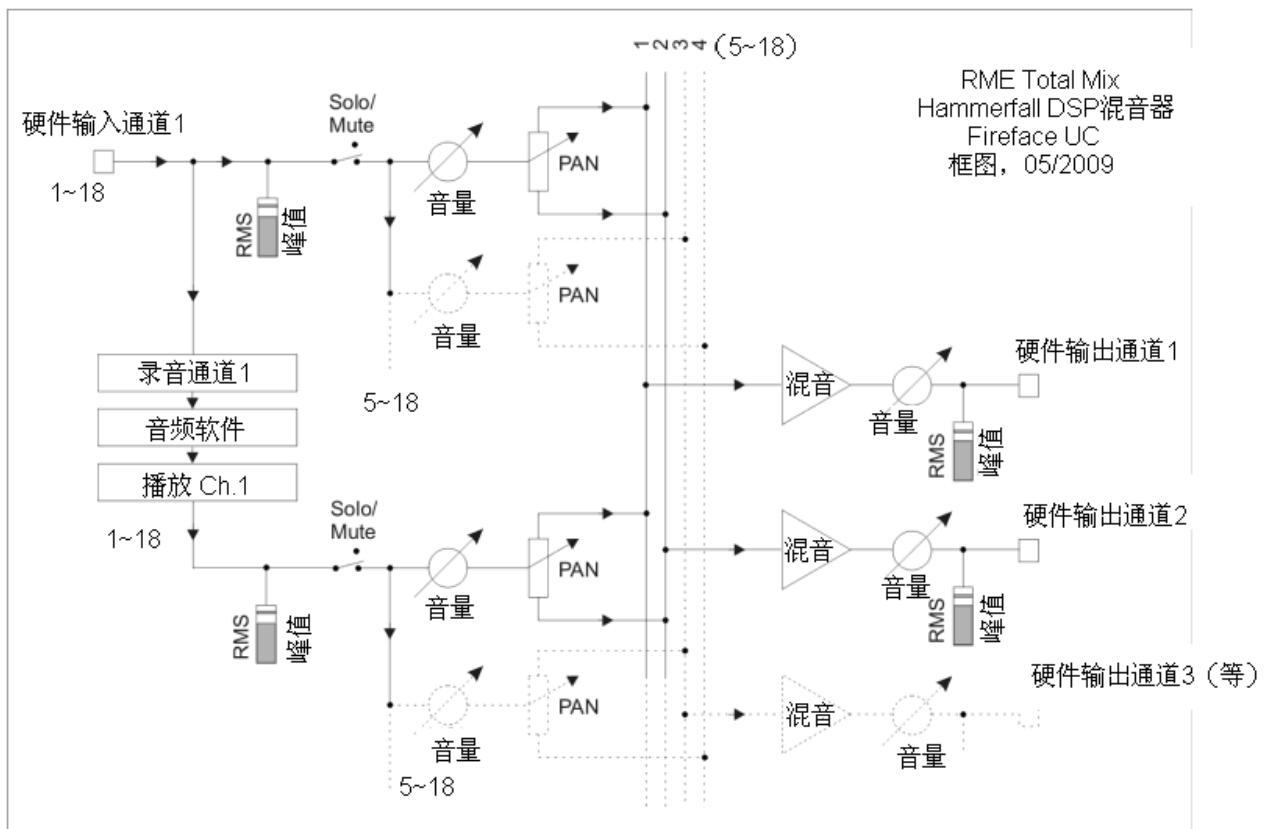
下面介绍 TotalMix 的典型应用。

- 设置无延迟的子混音组（耳机混音）。Fireface 支持最多 9 个（！）完全独立的立体声子混音组。对于模拟调音台来说，这相当于 18 个（！）辅助输出。
- 无限制输入和输出路径分配（随意使用、跳线盘功能）。
- 同时向多个输出分配信号。TotalMix 具有最先进的信号分割及分配功能。
- 使用一个立体声输出同时播放多个程序。ASIO 多客户端驱动支持同时运行多个程序，但是使用相同的播放通道。而 TotalMix 只需要一个立体声输出就可以实现多通道混音与监听。
- 将输入信号混合到播放信号（完全 ASIO 直接监听）。RME 不仅仅是 ADM 领域的先驱者，也是最完善的 ADM 功能的提供者。
- 外部设备整合。利用 TotalMix，用户可以向播放通道或录音通道插入外部效果设备。这种功能相当于一些应用程序中的“insert”（插入）、“effects send”（效果送出）和“effects return”（效果返回）。类似于在实时监听过程中向主唱添加混响的效果。

每条输入通道、播放通道和硬件输出通道均配有峰值和 RMS 电平表，其计算由硬件完成。这些电平表可用来确定音频信号的存在以及目标路径。

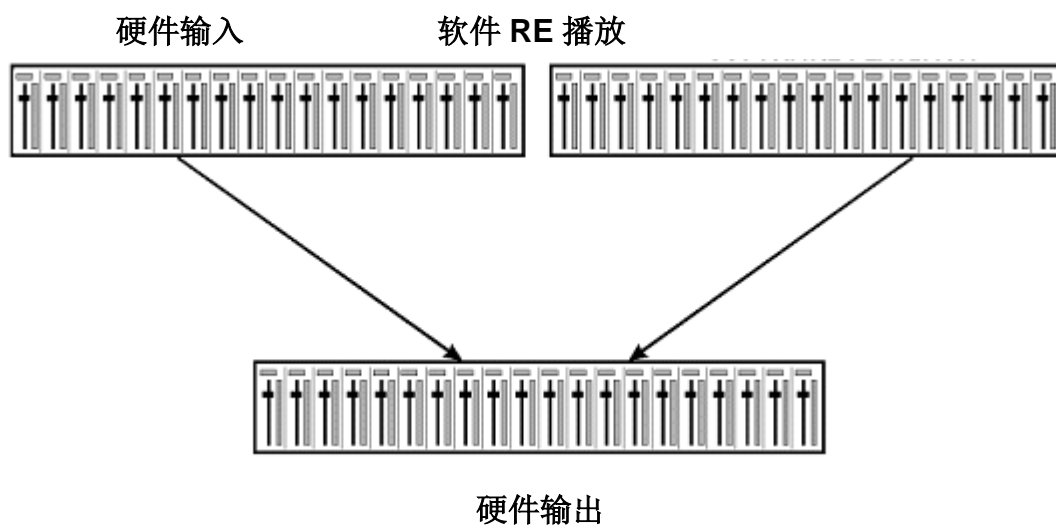
为了更好地了解 TotalMix 混音器，请记住以下内容：

- 正如下一页中的框图所示，录音信号通常不会被改变。TotalMix 并不处于录音路径之中，因此不会改变录音电平或者需要录制的音频数据（返送模式除外）。
- 硬件输入信号可以根据需要随时被发送，而且每次发送信号的电平可以不同。这一点与传统的调音台截然不同。对于后者而言，通道推子总是同时控制所有信号路径的终点电平。
- 输入通道和播放通道的电平控制为推子前控制，用于查看信号所在的通道。而硬件输出的电平控制为推子后控制，显示了实际输出的信号电平。

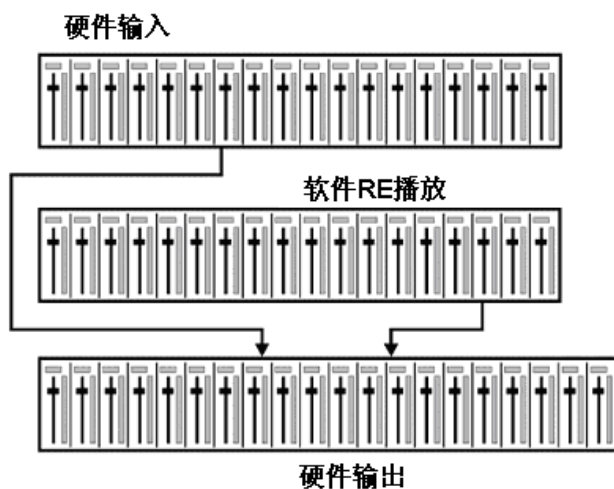


## 26.2 用户界面

TotalMix 混音器的界面显示了它将硬件输入和软件播放通道分配到任意硬件输出的能力。Fireface UC 提供 18 条输入通道，18 条软件播放通道和 18 条硬件输出通道。



使用 TotalMix 时可以采用上图所示的界面（“视图选项” / “双行”）。输入通道应处于相应的输出通道的上方。但是，默认界面是一个类似类似于 Inline 串接式调音台的三行界面，其中软件播放通道行等同于实际调音台的 Tape Return（录带返回）通路。



- 上行：硬件输入。显示输入信号的电平（不受推子制约）。通过推子和路径分配栏，可将任意的输入通道分配缩混到任意的硬件输出（下行）。
- 中行：播放通道（音频软件的播放轨）。通过推子和路径分配栏，可将任意的输入通道分配缩混到任意的硬件输出（下行）。
- 下行：硬件输出。可在此行调节输出总电平，例如所连音箱或过载混音组的电平。

下一节将详细介绍用户界面及各种功能。

## 26.3 通道

通道有“mono”（单声道）和“stereo”（立体声）两种模式。在通道设置中可以对于通道的模式进行设置。硬件输出通道永远是立体声模式。

**通道名称** 单击通道名称可以选择该通道。双击通道名称后会弹出对话框。用户可以在这个对话框中为通道设定不同的名称。原来的通道名称在“View Options”（视图选项）的“O-Names”中显示。

**Panorama（全景）**：可将输入信号随意分配给左、右目的通道（下面的标签，见下文）。中央位置的电平减少量为-3dB。

**Mute（静音）和 Solo（独奏）**：每条输入通道和播放通道均有静音和独奏按钮。

**数字电平显示**：显示当前的 RMS 或 Peak 电平。显示数据每秒钟刷新两次。“OVR”代表过载。在“视图选项”中可以改变 Peak/RMS 的设置。

**电平表**：黄线表示峰值（电平上升时间为零，即使一个采样点也可以显示出它的满量程电平值）。绿柱表示经数字校正的 RMS 均方根值。RMS 有一个相对迟缓的保持时间，以更好地显示平均音量。电平过载时在顶部会出现红色提示。在首选项对话框（F2）中，可以设置峰值保持时间、过载检测以及参考 RMS。



**推子**：决定分配到当前路径（下面的标签）的信号的增益和电平。应该注意的是，推子不是通道的推子，而是当前路径的推子。与标准的调音台不同，TotalMix 没有通道推子，有的只是“Aux Sends”（辅助输出），其数量与硬件输出的数量相同。这就是为什么 TotalMix 可以创建与硬件输出相同数量的子混音组。在子混音视图下能够更容易了解这个概念。

推子下方是增益值显示区域。增益值的大小由推子位置决定。关于推子：

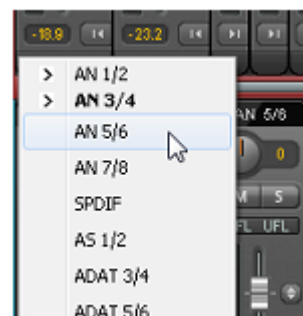
- 可用鼠标左键拖动。
- 可用鼠标滚轮滚动。
- 双击后可在 0dB~“-∞”范围内进行设置。按住 Ctrl 键，同时单击鼠标也可以得到同样的效果。
- 按住 Shift 键，同时用左键（或滚轮）拖动推子可以实现微调。
- 按住 Shift 键的同时单击推子，推子将被添加到临时推子组中。同组中的推子均被标记成黄色。这些推子会同步移动。点击画面右上角的“F”按钮可以删除临时推子组。



点击下面的箭头可以将通道宽度缩小到电平表的宽度。再次点击箭头，则通道宽度会复原。按住 Ctrl 键的同时点击箭头，所有右面的通道会同时放大或缩小。

最下面的区域显示当前的路径目标。点击此处会弹出路径设定窗口，在此窗口内可以选择路径目标。在列表中，前面带有箭头的是当前通道的所有已激活的路径。当前选定的路径用粗体表示。

只有已经激活的路径，其名称前才会有箭头标记。所谓“已激活的路径”是指接收到音频数据的路径。只要推子被设为“-∞”，当前路径的名称就会用粗体显示，但是名称前面没有箭头标记。



**Trim Gain**（增益微调） 点击这个双箭头后，当前通道的所有推子会变成同步。此时如果拉动推子，则该通道的所有已激活路径将同时受到影响。推子槽旁边的每一个橙色箭头均代表一个推子。拉动推子后，所有隐藏的推子都会随之同步移动，其增益也会相应地发生改变。

为了提供良好的控制，推子按钮被设定在所有路径中增益最高的位置。当前活动路径（即在第三行中选定的子混音）的增益用白色三角形加以显示。

背景：**TotalMix** 没有固定的通道推子。**Fireface UC** 有 9 个立体声辅助输出，在通道条中以单一推子的形式轮流显示。由于辅助输出数量较多，因此可以进行多个完全独立的路径分配。

在某些情况下，有必要同步更改所有路径的增益。“**Post fader**”（推子后）功能就是这样一个例子。具体来说，当歌手的音量变化时，为了确保混响与原声的相关性，需要对于发送到混响设备的信号进行调整，使其能够反映相同的音量变化。另外一个例子是发送到不同子混音（即硬件输出）的吉它信号。在进行独奏时，信号会过于响亮，因此需要同时降低所有输出的音量。在这两种情况下，点击“**Trim**”按钮就可以容易地达到目的，实现整体监控。

激活 **Trim** 功能后，通道的所有路径均会同步变化，因此这个功能就相当于一个微调装置，对于发送到混音器之前的信号产生影响。这就是为什么这项功能被称为“增益微调”。



在“视图选项”/“Routing”中，可以开启或关闭所有通道的增益微调功能。在使用 TotalMix FX 作为现场调音台时，最好打开所有通道的增益微调功能。

点击扳手按钮会弹出通道设置面板。对于不同的通道，其设置面板的元素也会不同。例如，“Option Inst”只存在于输入通道 2 的设置面板中，而 ADAT 通道的设置面板中没有幻象电源选项。

**Stereo**（立体声）：切换到“mono”（单声道）或“stereo”（立体声）模式。

**48V**：在输入 1/2 启用幻象电源。用于向高质量的电容式麦克风供电。通常应关闭该功能，以防止产生噪声尖峰。

#### Inst:

启用“乐器”选项，使用输入 3 和输入 4 作为乐器输入。输入阻抗升至 470kOhm，输入灵敏度降低 10dB。

#### Pad:

Pad 可以使输入通道 3、4 的灵敏度降低 12dB。

**Gain**（增益）：设置模拟输入 1~4 的增益。旋钮可用左键（或滚轮）来调节。鼠标位于两个增益显示区域时，也可以进行这样的调节。这样，即使是在立体声模式下，也可以对于左、右通道分别进行调节。



**Width**（宽度）：设置立体声宽度。“1.00”代表完全立体声，“0.00”代表单声道，“-1.00”代表互换通道。

**MS Proc**（M/S 处理）：启动立体声通道的 M/S 处理。单声道信息被送进左通道，立体声信息被送进右通道。

**Phase L**：左通道相位反转 180°。

**Phase R**：右通道相位反转 180°。

注：“Width”、“MS Proc”、“Phase L”和“Phase R”功能会影响相应通道的所有路径。

硬件输出设置除了“Phase L”和“Phase R”之外，还有另外一个选项：

**Loopback**（返送）：将输出数据作为录音数据发送到驱动，以便录制相应的子混音。该通道的硬件输入只向 TotalMix 发送数据，而不再向录音软件发送数据。

与输入和播放通道之间的另外一个不同之处是“Cue”按钮（而不是“Solo”）。点击“Cue”按钮后，相应的硬件输出的音频信号将被发送到主输出。这样就可以通过监听输出来控制及监听任何硬件输出了。



## 26.4 控制栏

在控制室栏中，**Assign** 菜单被用来定义工作室监听时使用的主输出。这个输出会自动启用 **Dim**（衰减）、**Recall**（恢复）、**Mono**（单声道）和 **Talkback**（对讲）功能。

除此之外，通道也将从硬件输出切换到控制室栏，并被重新命名为主输出。指派 **Main Out B** 或 **Phones** 时也会发生同样的事情。原来的名称可以在“视图选项”的“O-Names”中找到。

**Phones 1~4** 将有衰减（在 **Settings** 中设置）。启动 **Talkback** 后，一个特殊的路径将会生效。这两个通道位于主输出通道旁边。这种安排使得用户能够容易地看到输出区的情况。

**Dim**（衰减）：音量降低。降低量取决于设置对话框中（F3）的设定值。



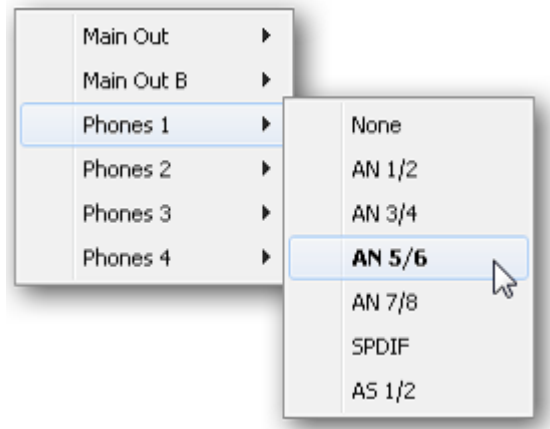
**Recall**（恢复）：将增益设为设置对话框中的设定值。另外，按下主机上的恢复键 2 秒钟后也可以设置增益。

**Mono**（单声道）：对于左、右通道进行混音。可用于检查单声道兼容性以及相位问题。

**Talkback**（对讲）：点击此按钮后，**Phones** 输出将衰减，衰减量取决首选项对话框中的设置。同时，控制室的麦克风信号（在首选项定义音源）被传送到 **Phones**。麦克风电平可用通道的输入推子加以调整。

**Speak. B.** 将主输出播放切换为主输出 B 播放。通过 **Link** 可将主输出通道和 **Speaker B** 通道成为一组。

**Assign**：定义主输出、主输出 B 和最多两个耳机输出。可选通道只限于 AN1~8、SPDIF 和 AS 1/2。这是因为在 192kHz 频率下不能使用其它 ADAT 通道。



## 26.5 控制条

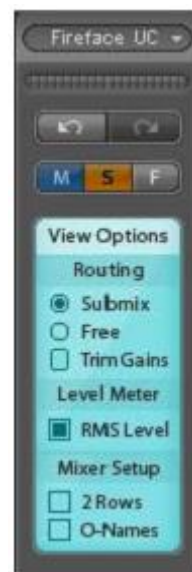
画面右方的控制条是一个固定的界面元素。控制条上是系统功能或者经常用到的功能，因此不能用菜单的形式将其隐藏起来。

**Device selection**（设备选择）：电脑装有多个设备时，从中选择需要控制的设备。

**Undo/Redo**（撤消/恢复）：无限制撤消/恢复使用户能够做出任意的设置。但是，对于图形变化（窗口大小、位置、通道宽度、箭头等）和预设置的变更不能进行撤消或恢复操作。

撤消/恢复还适用于 **Workspace** 之间。**Workspace** 载入完全不同的混音器视图后，可以通过点击“撤消”回到原来的内部混音器状态，但是新视图仍然存在。

### Global Mute Solo Fader（系统静音/Solo/推子）



**静音**：系统静音属于推子前操作，可以使通道的所有活动途径均成为静音状态。按下任何静音键后，控制条区域的主静音键会亮起。主静音键可用来启用或关闭所选择的静音控制。用户可以建立一个静音组，然后用主静音键来启用或关闭这些静音控制。

**Solo**：按下任何 **Solo** 键后，控制条区域的主 **Solo** 键会亮起。主 **Solo** 键可用来启用或关闭所选择的 **Solo** 控制。**Solo** 是 **Solo-in-Place**（独奏入位）的推子后操作。这与一般的调音台是相同的。对于一般的调音台而言，**Solo** 控制只适用于系统或者主输出。在 **TotalMix** 中不存在这种情况。**Solo** 只适用于当前的子混音。

**推子**：按住 **Shift** 键的同时单击推子，推子将被添加到临时推子组中。同组中的推子均被标记成黄色。这些推子会同步移动。点击“**F**”按钮可以删除临时推子组。



---

## 26.5.1 视图选项

包括路径分配、电平表和混音器视图等不同的功能。

### 路径分配

- 子混音视图：子混音视图（默认）是最好的视图。这种视图最直观，操作最方便，也可以帮助用户更好地理解 **TotalMix**。点击一个硬件输出通道，选择相应的子混音，其它输出均变成灰色。与此同时，所有途径均被分配给该通道。在子混音视图下，用户可以很容易地为任何输出生成子混音。只须选择输出通道，然后调节第 1 行和第 2 行的推子和 **Pan** 就可以了。
- 自由视图：自由视图适用于高级用户。使用这种视图可以同时编辑多个子混音，而不需要来回切换。用户只须在通道的输入和播放的路径分配区域工作，然后可以查看不同的分配对象。
- 增益微调：开启所有通道的 **Trim** 功能。在这种情况下，**TotalMix** 就像一个传统、简单的调音台。每个推子都会影响通道的所有活动途径，就如同推子是硬件输出内的微调装置。



### 电平表

**RMS**：峰值或 **RMS** 的数字电平显示。

### 混音器设置

- **2 行**：将混音器视图切换为 **2 行** 视图。硬件输入和软件播放并排排列。这种视图可以节省空间（特别是高度）。
- **Names**：显示重新命名的通道的原有名称。

## 26.5.2 Snapshots - 组

**Snapshots:** Snapshots 包括所有子混音设置，但是不包括窗口位置、窗口大小、窗口数量、可见设置、滚轴状态、预设置等与图形相关的元素。只有通道的宽窄会被保存。另外，Snapshot 只能被临时保存。载入 Workspace 会导致所有 Snapshots 消失。但是，如果事先已经将 Snapshots 保存在 Workspace 中，或者通过“File/ Save Snapshot as”分别加以保存，则不会消失。通过“File/Load Snapshot”可以分别载入混音器的状态。

在 Snapshot 栏中，可以用不同的名字保存 8 组混音状态。点击其中之一可以载入相应的 Snapshot。双击名称会弹出名称输入对话框。在这里可以编辑名称。改变混音器状态后，按钮会闪烁。点击“保存”之后，所有按钮均会闪烁，其中最后载入的 Snapshot 会以相反的颜色闪烁。选择所需要的保存空间（按钮），然后点击，就可以将 Snapshot 保存在这个保存空间。最后点击正在闪烁的“保存”按钮，完成保存。

点击标题条上的箭头可以将 Snapshots 栏最小化。

**Groups (组):** Groups 栏为推子组、静音组和 Solo 组分别提供四个保存空间。组只适用于特定的 Workspace，并且能够用于所有 8 组 Snapshots。尽管如此，如果不事先将组保存在 Workspace 中，则在载入新的 Workspace 时，所有组都会消失。

注：如不小心覆盖或删除了组，可利用撤消功能将其找回。

TotalMix 使用闪烁信号来帮助用户设置组。点击“编辑”，选择保存空间，然后启用或选择所需要的功能，最后再次点击“编辑”即可。



设置推子组时，注意不要选择最上方或最下方的推子（除非该组中的其它推子也是同样位置）。

静音组只适用于当前路径。这是为了避免不小心使所有的输出信号都成为静音。对于特定的子混音，可通过按键实现静音。

solo 组与系统 solo 完全相同，当前途径之外的信号不会受到影响。

## 25.5.3 通道布局-布局预设

为了更好地对 TotalMix FX 进行概览，可以将通道隐藏。通道也可以避免被远程控制。在 Options（选项）/ Channel Layout（通道布局）的对话框中列出了所有输入/输出的当前状态。选中其中一个或几个通道，勾选右侧的选项：

- **Hide Channel in Mixer/Matrix（在混音器/矩阵中隐藏通道）：**所选通道不再出现在 TotalMix FX 中，且不能通过 MIDI 或 OSC 对其进行远程控制。
- **Hide Channel in MIDI Remote 1-4（在 MIDI 远程控制 1-4 中隐藏通道）：**所选通道不能被 MIDI 远程控制（CC 和 Mackie 协议）。
- **Hide Channel in OSC Remote 1-4（在 OSC 远程控制 1-4 中隐藏通道）：**所选通道不能被 OSC 远程控制。

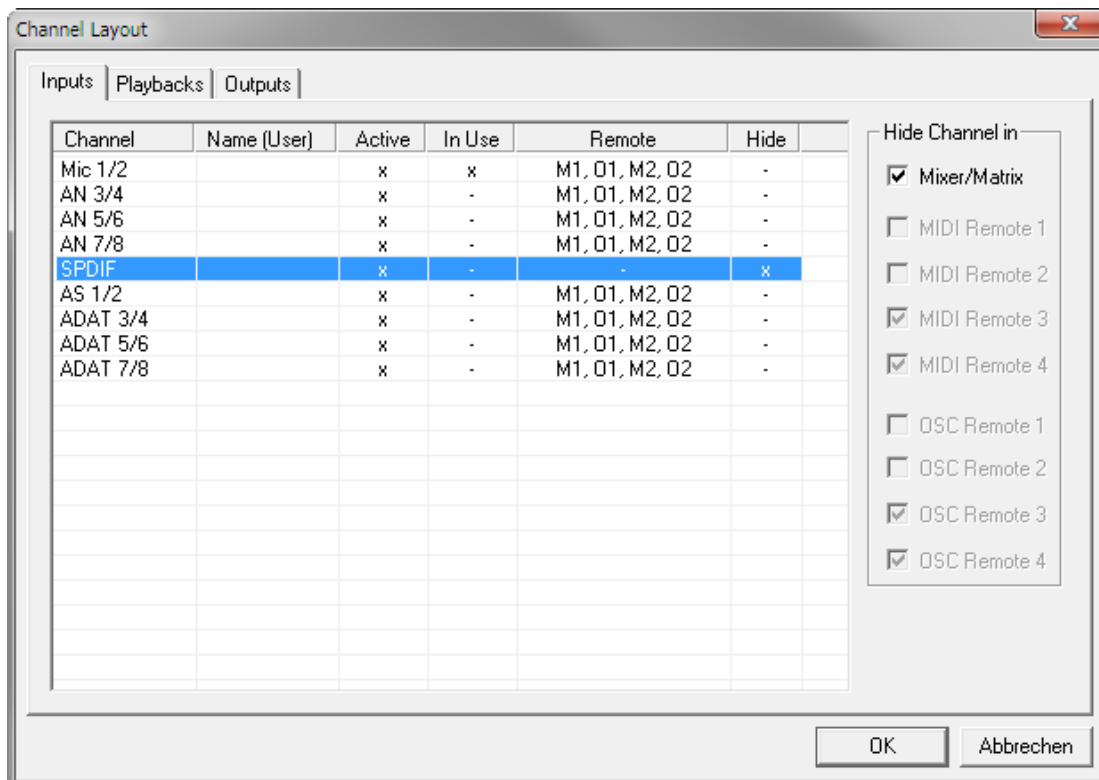
在混音器/矩阵中隐藏的通道仍然具有完整功能，当前的路由/混音/效果处理仍然有效。但是通道不再可见也不能够被编辑。同时隐藏的通道也在可远程控制的通道列表中消失，以防止它被不小心编辑。

在 **MIDI Remote x** (MIDI 远程控制 x) 中隐藏的通道将从可远程控制的通道列表中消失。不能够进行 8 通道块的 **Mackie** 兼容控制。因此控制不再束缚于连续顺序。例如，当通道 3 和 5 隐藏时，可以对通道 1、2 以及通道 6 到 11 进行控制。

**OSC** 也一样。将不需要的通道在 **OSC** 控制中隐藏，将更重要的通道在远程控制中形成一个整体。

在 **TotalMix** 中任意通道上点击右键即可调出此对话框。相应的通道会在对话框中被勾选。

在对话框顶部有输入 (**Input**)、播放 (**Playback**) 和输出 (**Output**) 单独的选项卡。**Active** 是指当前可用的通道。很多 **ADAT** 通道在较高采样率时不可用。**In Use** (使用中) 显示了哪些通道在当前的混音过程中正在使用。



在上面的例子中，**SPDIF** 输入通道已经被隐藏。当不使用 **SPDIF** 时，这是将其从混音器中移除的简单办法。还可以进行更复杂的设置，例如只显示所有鼓、号或小提琴的通道。

设置完成后，可以将整体状态保存为 **Layout Preset** (布局预设)。点击 **Store** (保存) 以及想要的存储卡插槽，即使当前状态被保存并可随时被调用。“**All** (全部)” 按钮可以使所有通道暂时全部可见。



只需点击按钮，即可快速切换显示混音中鼓的所有通道、号的所有通道、小提琴所有通道或者其他有用的视图。也可以在此启用优化的远程布局，无论改变是否可见。双击默认的名称可进行重命名。



布局预设存储在 **Workspace** 中，以确保在加载不同 **Workspace** 之前将当前状态保存。

**Sub** 键可以启用另一个有用的特殊视图。在 **Submix** (子混音) 视图中，**Sub** 可以使所有通道消失，不再是当前选择的 **Submix/Hardware Output** (子混音/硬件输出) 的一部分。**Sub** 可以暂时显示基于输入行和播放行所有通道的混音，并且不受当前 **Layout Preset** (布局预设) 的影响。这样便于查看和核实哪些通道被混音/路由到当前的输出。**Sub** 可以用于混音的检查和确认，并且使混音编辑本身更方便，即使是在大量通道的条件下也能够保持完整的概览视图。

## 25.5.4 滚动位置标记

另一个改进的 TotalMix FX 概览的功能是滚动位置标记（只在 TotalMix 视图下有效）。当 TotalMix FX 窗口的横向尺寸小于通道显示所需要的尺寸时，滚动位置标记会自动显示出来。每行滚动条的右侧有四个按钮：

- **向左的箭头：**单击该按钮可以滚动显示到最左端的通道。
- **“1”：**1号标记。滚动到想要保存的位置，右键单击“1”，将弹出一个对话框，写有详细信息。一旦保存，在“1”上单击鼠标左键，即可将通道显示快速滚动到保存的位置。
- **“2”：**2号标记。详情见1。
- **向右的箭头：**单击该按钮可以滚动显示到最右端的通道。

位置标记存储在Workspace中。



### 应用实例

加入滚动位置标记最初是为了改善HDSPe MADI FX（它有196个通道，任何屏幕都不可能恰好显示）的浏览，而在下列情况中对少量通道的设备也是非常有用的：

- 当想要较窄的TotalMix FX窗口宽度，只有少量通道可以显示时。
- 当有些或所有EQ或动态设置面板打开时。所有相关的设置总是可见，但需要很大的横向空间。

## 26.6 首选项

首选项对话框可以用选项菜单或者 F2 键打开。

### Level Meters (电平表)

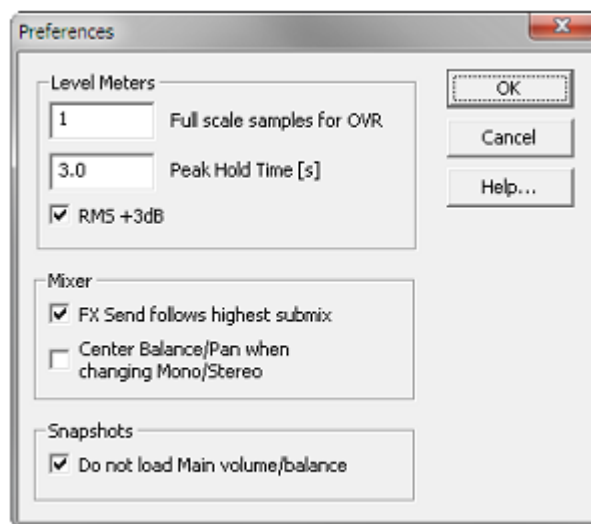
- Full scale samples for OVR: 触发过载检测所需要的连续样本数量 (1 to 10)。
- Peak Hold Time: 峰值保持时间。范围是 0.1s~9.9s。
- RMS +3 dB: 每次+3dB 调节 RMS 值, 以使 0dBFS 时的 Peak 和 RMS 的满刻度电平相同。

### Mixer (混音器)

- FX Send follows highest Submix: 该选项不适用于 Fireface UC。
- Center Balance/Pan when changing Mono/Stereo: 将立体声通道分成两个单声道时, pan-pots 会完全分成左、右两部分。这个选项可以使 pan-pots 居中。

### Snapshots

- Do not load Main volume/balance: 不向主输出载入保存在 Snapshot 中的设置, 因此当前设置不会变化。



## 26.7 设置

设置对话框可以用选项菜单或者 F3 键打开。

- **Input (输入)**: 选择对讲信号 (控制室内的麦克风) 的输入通道。默认: 无。
- **Dim (衰减)**: 分配到 Phones 的信号的衰减量 (dB)。

### Listenback

- **Input (输入)**: 选择 Listenback 信号 (录音室内的麦克风) 的输入通道。默认: 无。
- **Dim (衰减)**: 分配到主输出的信号的衰减量 (dB)。

### Main Out (主输出)

- **Recall (恢复)**: 用户定义的听音音量, 可用主机的恢复键或 TotalMix 启用。
- **Dim (衰减)**: 主输出衰减量, 可用主机上的旋转编码器或 TotalMix 启用。

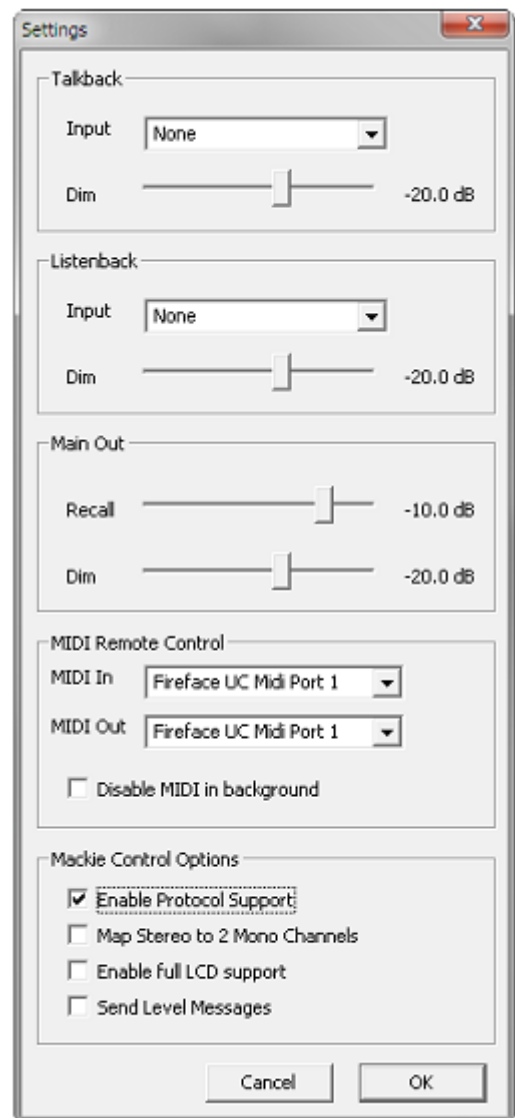
### MIDI 远程控制

- **MIDI In**: TotalMix 接收 MIDI 远程数据的输入通道。
- **MIDI Out**: TotalMix 发送 MIDI 远程数据的输出通道。
- **Disable MIDI in background**: 其它应用程序运行或者 TotalMix 最小化时关闭 MIDI 远程控制。

### Mackie Control Options (Mackier 控制选项)

- **Enable Protocol Support (打开协议支持)**: 关闭此项后, TotalMix 将只对于 24.5 中介绍的 Control Change 命令做出反应。
- **Map Stereo to 2 Mono 通道 (将立体声映射为 2 个单声道)**: 一只推子控制一条通道 (单声道)。使用立体声通道时应关闭此项。
- **Enable full LCD support (启用全 LCD 支持)**: 启用 8 通道名和 8 音量/Pan 的全 Mackie ControlLCD 支持。
- **Send Level Messages (发送电平信息)**: 启用电平表数据传送。

**注:** MIDI 输出设为 “NONE” 时, 仍然可以用 Mackie Control MIDI 命令来控制 TotalMix FX, 但是 8 通道组块将不被标记为远程目标。



---

## 26.8 热键与使用

TotalMix FX 有许多热键和热键/鼠标组合。利用这些可以加快操作速度。

在操作推子或在 Matrix 矩阵视图中，使用 **Shift** 键可以实现增益微调。而在操作旋钮时，**Shift** 键可以加快设置速度。

按住 **Shift** 键的同时点击推子可以将推子添加到临时推子组中。

按住 **Shift** 键的同时点击推子槽可以使推子跳到“0dB”，再次点击则可以使推子跳到“-∞”。相同功能：双击鼠标。

按住 **Shift** 键的同时点击任何一个 Panorama（全景）或增益旋钮可以使旋钮转到中央位置。相同功能：双击鼠标。

按住 **Shift** 键的同时点击一个通道设置按钮（slim/normal、settings、EQ）可以改变其右侧所有通道的状态。例如，同时打开/关闭所有设置面板。

双击旋钮或数值区域可以打开相关的输入对话框，然后用键盘输入数据。

在参数区域内拖动鼠标可以增加（向上拖动鼠标）或减少（向下拖动鼠标）参数值。

**Ctrl-N** 可以打开“Function Select”（功能选择），然后打开新的 TotalMix 窗口。

**Ctrl-W** 可以打开操作系统的打开文件对话框，从而可以载入 TotalMix Workspace 文件。

**W** 键可以打开 Workspace Quick Select（快速选择 Workspace）对话框，然后可以直接选择或保存最多 30 个 Workspace。

**M** 键可以将活动窗口视图切换为混音器视图。**X** 键可以将活动窗口视图切换为矩阵视图。**Ctrl-M** 可以打开新的混音器窗口，**Ctrl-X** 可以打开新的矩阵窗口。再次进行 **Ctrl-M** 或 **Ctrl-X** 操作则可以关闭新窗口。

**F1** 可以打开在线帮助。**F2** 可以打开电平表设置对话框（与 DIGICheck 相同）。**F3** 可以打开首选项对话框。

**Alt-F4** 可以关闭当前窗口。

**Alt+数字 1~8**（不是数字键盘上的数字！）可以载入相应的 Snapshot。

鼠标右键可以选择硬件输出，同时弹出菜单，内容包括：

清空子混音：删除所选输出的子混音，将该路径的所有输入和播放设为“-∞”。

复制子混音：将所选输出的整个子混音复制到内存，包括该路径所有输入和播放推子。

粘贴子混音：将复制的子混音粘贴在选定的输出。

---

## 26.9 菜单选项

**Deactivate Screensaver**（关闭屏幕保护程序）：勾选此项后会暂时关闭 Windows 屏幕保护程序。

**Always on Top**（总在最前面）：勾选此项后 TotalMix 窗口将一直处于 Window 桌面最前方。

注：此项功能可能会影响有帮助文本的窗口。由于 TotalMix 窗口处于最前面，因此用户将看不到帮助文本。

**Enable MIDI Control**（启用 MIDI 控制）：启用 TotalMix 混音器的外部 MIDI 控制。在 Mackie 协议下，处于 MIDI 控制下的通道的名称会改变颜色。

**Submix linked to MIDI control**（链接子混音和 MIDI 控制）：通过远程操作或者在 TotalMix 中选择不同的子混音时，8 通道组将跟随当前选中的子混音（即硬件输出）。使用多个窗口时，可能需要对于特定的窗口关闭此项功能。这样窗口视图将不会变化。

**Preferences**（首选项）：在此对话框中可以设置电平表和混音器的一些功能。详细操作请参考 21.7 节。

**Settings**（设置）：在此对话框中可以对于对讲、Listenback、主输出、MIDI 远程控制等功能进行设置。详细操作请参考 21.8 节。

**Reset Mix**（重置混音）：提供下列重置混音器的选项：

- **Straight playback with all to Main Out**（直接用主输出播放全部）：所有播放通道均以 1:1 的比例分配到硬件输出，同时所有播放被缩混到主输出。第三通道行的推子不会发生变化。
- **Straight Playback**（直接播放）：所有播放通道均以 1:1 的比例分配到硬件输出，第三通道行的推子不会发生变化。
- **Clear all submixes**（清空所有子混音）：删除所有子混音。
- **Clear channel effects**（清除通道效果）：该选项不适用于 Fireface UC。
- **Reset output volumes**（重置输出音量）：第三通道行的所有推子变成 0dB，Main 和 Speaker B 变成 -10dB。
- **Reset channel names**（重置通道名）：删除所有用户指定的通道名。
- **Total Reset**（全部重置）：播放路径以 1:1 的比例缩混到主输出。关闭所有其它功能。



## 27. 矩阵（Matrix）

### 27.1 概要

**TotalMix Mixer** 调音台窗口基于传统的立体声通道形式设计而成，因此在视觉和操作上都与传统的调音台相似。**Matrix** 矩阵视图采用了单通道或单声道设计，为用户提供一种独特的通道分配方式。**Fireface UC** 矩阵视图在视觉和操作上类似于传统的跳线盘，但是其功能却远远超过其它的硬件和软件解决方案。对于大多数跳线盘而言，用户无法改变输入和输出的电平（比如一般的机械跳线盘，电平保持 1:1 或电平增量为 0dB），但是 **TotalMix** 则允许用户任意改变每个交叉点的增益值。

矩阵和 **TotalMix** 是同一处理过程的不同显示方式，因此这两种视图是完全同步的。这意味着在其中一个视图中所做的改动会立刻在另一个视图中反映出来。

### 27.2 矩阵视图元素

**TotalMix** 矩阵视图的设计主要取决于 **Fireface UC** 系统的结构。

- 横向标签：所有硬件输出。
- 纵向标签：所有硬件输入。再下面是播放通道。
- 绿色 0.0dB 单元格：标准 1:1 路径分配。
- 有数值的黑色单元格：当前增益（dB）。
- 蓝色单元格：静音路径。
- 棕色单元格：180 度反相位。
- 深灰色单元格：无路径分配。

	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	Out 5
AN 1	-0.0				
AN 2		-5.7			
AN 3			-6.0		
AN 4				-18.3	
AN 5/6					
AN 7/8					

为使用户在窗口缩小仍然能够看到通道的分配情况，所有标签均采用了浮动设计。在窗口滚动时，标签不会离开可视区域。

### 27.3 操作

矩阵的操作非常简单。用户可以很容易地知道找到当前的交叉点，因为鼠标所在处的标签会变成橙色。

- 如果想要将 input 1 分配给 output 1，可在按住 **Ctrl** 键的同时点击“**In 1**”和“**AN 1**”的交叉点所代表的单元格。此时会弹出两个 0.0dB 单元格。再点击一次就会消失。
- 如果想改变增益，可用鼠标点击增益单元格，然后在按住 **Ctrl** 键的同时上、下拖动鼠标（这相当于调节推子位置。你可以在混音器视图中观察所发生的同步变化）。此时单元格内的数值会相应地发生变化。如果当前编辑的路径是可视的，则在混音器视图中可以看到推子的同步移动。
- 画面右侧是混音器窗口的控制条，但是略有不同。在这里你不会看到临时推子组以及视图选项，因为在矩阵视图中这些是没有意义的。矩阵视图的控制条多了一个 **Mono** 模式按钮。利用这个按钮，你可以决定在矩阵视图中所做出的操作是对一个还是两个通道有效。

矩阵视图并不总能取代混音器视图，但是它无疑可以使路径分配变得更简单。更重要的是，这种视图可以使所有活动的路径变得一目了然。另外，由于矩阵视图的操作方式为单声道，因此可以容易地为特定的路径设定增益。

---

## 28. 操作技巧

### 28.1 ASIO 直接监听（Windows）

Samplitude、Sequoia、Cubase、Nuendo 等支持 ADM（ASIO 直接监听）的软件会向 TotalMix 发出指令。在 TotalMix 中，这些指令会直接显示。当 ASIO host 中的推子位置变化时，TotalMix 中的相应推子的位置也会随之变化。TotalMix 可以实时反映所有 ADM 增益和 pan 的变化。

但是，只有在活动路径（选中的子混音）与 ASIO host 中的路径相一致时，TotalMix 中的推子才会与 ASIO host 中的推子同步变化。尽管如此，矩阵还是会显示一些变化，因为矩阵视图可以显示所有可能的路径。

### 28.2 复制子混音

TotalMix 可以将子混音完整地复制到其它输出。例如，某个输出通道有一个非常复杂的子混音。现在我们将这个子混音用于其它输出通道。我们可以按照下面的方法进行的操作。用鼠标右键点击原来的子混音输出通道（即硬件输出）。在弹出菜单中选择“Copy Submix”（复制子混音）。用鼠标右键点击新的子混音输出，然后在弹出菜单中选择“Paste Submix”（粘贴子混音）。最后对于子混音略做调整即可。

### 28.3 删除子混音

删除复杂路径最快捷、最简单的方法是，在混音器视图中用右键点击相应的输出通道，然后从弹出菜单中选择“Clear Submix”（清除子混音）。由于 TotalMix FX 支持无限制撤消/恢复操作，因此你可以随时撤消删除操作。

### 28.4 双倍输出信号

如需要通过两个不同的硬件输出发送一个混音信号，最好的做法是使用永远保持活动状态的 Cue。将缩混混音分配给主输出，然后将最终混音复制到其它输出，再启用该输出的 Cue。这样，输出信号和完整的缩混混音就会同时被两个立体声输出（主输出和另外一个硬件输出）所播放。这样做还有一个好处。由于两个输出的推子都处于活动状态，因此可以分别调节信号电平。

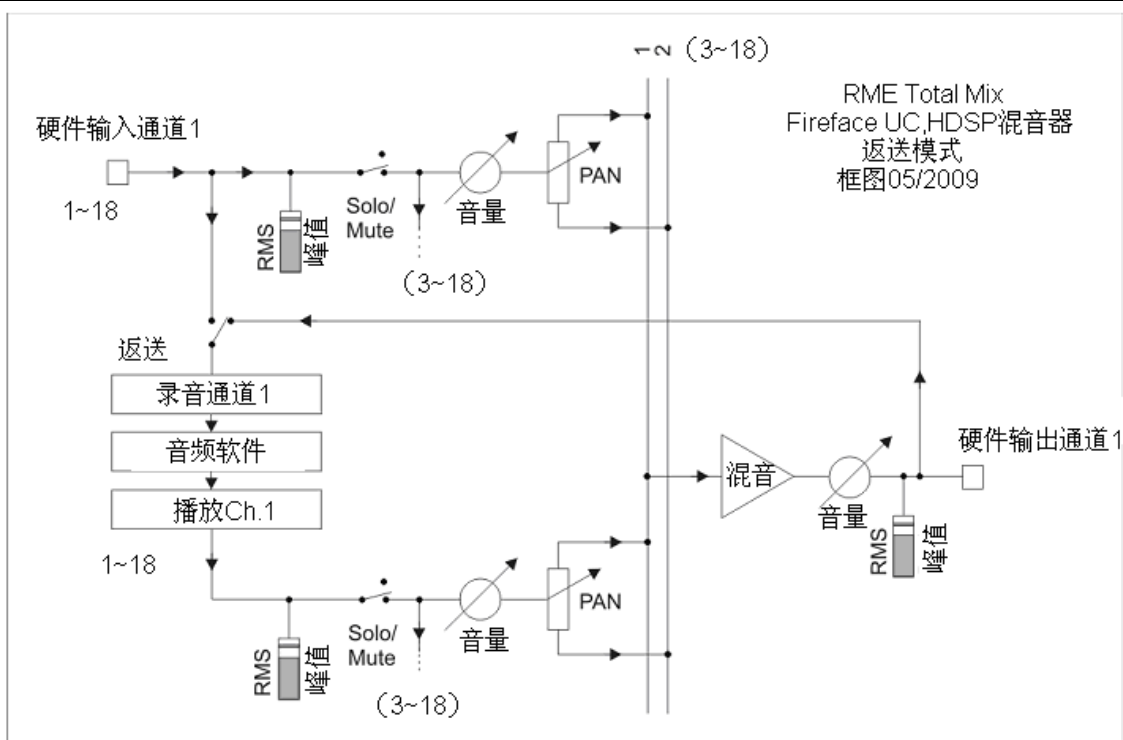
### 28.5 录制子混音 - 返送

TotalMix 内置了从硬件输出到录音软件的返送功能，可以将硬件输出信号（而不是硬件输入信号）传送到录音软件。这样，即使没有外部返送线，也可录制完整的子混音。除此之外，该功能还可以实现软件之间的相互录制。

利用硬件输出通道的设置面板可以启用返送功能。在返送模式下，相关通道的硬件输入信号不会被发送到录音软件，但还是会通过 TotalMix，因此可以使用 TotalMix 将输入信号分配任何硬件输出。而利用 subgroup 录音，还可以在不同的通道对于输入信号进行录制。

TotalMix 可以将 9 条立体声硬件输出通道中的任何一条分配给录音软件，并且不会损失任何硬件输入通道。这种灵活性和性能是其它软件无法比拟的。

回授是返送方式的一个常见问题。但是对于 TotalMix 而言，由于混音器中不会发生回授现象，因此除非音频软件处于监听模式，否则发生回授的可能性是非常小的。



从上面的框图可以看到软件的输入信号如何播放以及如何从硬件输出回授到软件输入。

### 录制软件的播放输出

在实际应用中，用一个软件录制另一软件的播放输出会出现以下问题：即录音软件试图打开与播放软件（已运行）同样的播放通道，或者播放软件已经占用了本该被录音软件使用的输入通道。

这个问题很容易就能解决。首先确保所有多客户端操作规则已被遵守（两个软件程序没有使用同样的录音/播放通道），再通过 **TotalMix** 把播放软件的信号分配给在录音软件包含范围内的某一硬件输出，最后启用录音的返送功能即可。

### 将多个输入信号混入一条录音通道

在某些情况下，需要在一条轨中录多种声音。例如在用两个麦克风为乐器和音箱录音时，使用 **TotalMix** 返送模式可以省去一个外部调音台。只须将这些输入信号分配、混音到同一个硬件输出（第三行），再通过返送将输出送入录音通道即可。通过这种方式，可以将来自多个声源的输入信号录制在一条音轨之。

## 28.6 MS 处理

“中边原则”（mid/side principle）是一个特殊的麦克风定位技巧。按照这种原则，一条通道是 **mid** 信号，另外一条通道是 **side** 信号。

这些信息可以非常容易被转化为立体声信号。该处理过程将单声道的 **mid** 通道分为左右两道，同样也将 **side** 通道分为左右两道，只不过使 **side** 右道的相位反向（也就是 180 度相位）。也可以这样理解：**mid** 通道表示 L+R 功能，而 **side** 通道表示 L-R 功能。



在录音时，监听应为传统立体声模式，因此 **TotalMix** 还提供了 **M/S** 解码功能。在硬件输入和软件通话通道的设置面板中有 **MS Proc** 按钮。点击该按钮可以启用 **M/S** 解码功能。

**M/S** 处理可以根据声源信号格式自动切换为 **M/S** 编码器或 **M/S** 解码器。在处理一个普通的立体声信号时，

---

所有单声道信息会被放到左声道,所有立体声信息会被放到右声道。这样就完成了立体声信号的 **M/S** 编码。这种方法可以与现代音乐制作领域中的单声道/立体声方面的内容联系起来。由此还可以产生一些对于立体声进行调节和制作特殊效果的方法,因为通过低切、放大、压缩或延迟等可以方便地处理 **side** 通道。

最简单的应用是调节立体声宽度。通过改变 **side** 通道的电平,可以无级实时调节从单声道到立体声的立体声宽度。

---

## 29. MIDI 远程控制

### 29.1 概要

TotalMix 支持 MIDI 远程控制。由于 TotalMix 兼容被广泛采用的 Mackie Control 协议，因此可以使用支持这种协议的硬件控制器来控制 TotalMix。这些硬件控制器包括 Mackie Control、Tascam US-2400、Behringer BCF 2000 等等。

另外，在控制系统栏中被设为主输出的立体声输出推子（下通道行）也可以通过 MIDI channel 1 用标准的 Control Change Volume 加以控制。这样，就可以使用任何一台带有 MIDI 的硬件设备来控制 Fireface UC 的主音量。

MIDI 远程控制只能在 View Submix 模式下运行。即使在 TotalMix FX 的视图选项中选择了“Free”（自由视图），也是如此。

### 29.2 规划（Mapping）

TotalMix 支持下列 Mackie Control 界面元素\*：

元素：	在 TotalMix 中的含义：
通道推子 1~8	音量
Master 推子	主监听通道推子
SEL (1-8) + DYNAMICS	启用 Trim 模式
V-Pots 1 – 8	Pan
按住 V-Pot 旋钮	pan = center
CHANNEL LEFT or REWIND	左移 1 条通道
CHANNEL RIGHT or FAST FORWARD	右移 1 条通道
BANK LEFT or ARROW LEFT	左移 8 条通道
BANK RIGHT or ARROW RIGHT	右移 8 条通道
ARROW UP or Assignable1/PAGE+	行上移
ARROW DOWN or Assignable2/PAGE-	行下移
EQ	Master 静音
PLUGINS/INSERT	Master Solo
STOP	衰减主输出
PLAY	对讲
PAN	主输出单声道
FLIP	Speaker B
DYN	增益微调
MUTE Ch. 1 – 8	静音
SOLO Ch. 1 – 8	Solo
SELECT Ch. 1 – 8	选择

REC Ch. 1 – 8	选择输出总线（子混音）
RECORD	恢复
F1 - F8	输入 Snapshot 1 – 8
F9	选择主输出
F10 - F11	选择 Cue Phones 1 - 2

\*使用 Behringer BCF2000 固件 v1.07 及 Mackie Control emulation 对于 Steinberg 模式进行了测试。还用 Mac OS X 系统对于 Mackie Control 进行了测试。

## 29.3 设置

用“Options”菜单或者 F3 打开首选项对话框。选择控制器所连接的 MIDI 输入和输出端口。

如不需要回授，选择“NONE”为 MIDI 输出。

在选项菜单中勾选“Enable MIDI Control”（启用 MIDI 控制）。

## 29.4 操作

处于 Mackie MIDI 控制下的通道的名称区域由黑色变成黄色。

8-推子模块可单个或同时横向或纵向移动。

在子混音视图中，当前路径的目的地（输出总线）可通过 REC Ch 1~8 加以选择。这等同于在子混音视图的下行中用鼠标选择不同的输出通道。在 MIDI 操作中不需要跳至下行去完成这种操作。用这种方法甚至还可以通过 MIDI 来改变路径分配。

**Full LC Display Support**（完整 LC 显示）：使用首选项（F3）中的这个选项可以启用完整 Mackie Control LCD 支持，显示 8 通道名和 8 音量/Pan。关闭完整 LC 显示后，会有一个关于该模块（通道和行）第一个推子的简要信息被发送。Behringer BCF2000 的 LED 会显示该简要信息。

**Mac OS X 用户注意事项**：users: LC Xview ([www.opuslocus.com](http://www.opuslocus.com)) 具有屏幕显示功能，可以仿真模拟 Logic/Mackie Control 的硬件显示，因此适于那些能够仿真模拟 Logic/Mackie Control、但没有显示的控制器的（例如 Behringer BCF2000 和 Edirol PCR 系列）。

“Disable MIDI in Background”（“选项”/“设置”）：在其它应用程序运行时或者 TotalMix 最小化时关闭 MIDI 控制。这样，除非 TotalMix 处于前台，否则硬件控制器将只控制主 DAW 应用程序。DAW 应用程序通常也可以被设置为后台运行。因此当切换 TotalMix 和应用程序时，MIDI 控制也会在两者之间切换。

TotalMix 还支持 Mackie Control 的第 9 个推子。该推子（标签为 Master）用于控制在控制室栏中被设为主输出的立体声输出推子（下行）。

## 29.5 MIDI 控制

对于被设为主输出的硬件输出，可以通过 MIDI 通道 1 使用标准的 Control Change 来加以控制。这样，就可以使用任何一台带有 MIDI 的硬件设备来控制 Fireface UC 的主音量。

即使你不想控制所有的推子和 Pan，你可能还是非常希望“硬件”中会有某些按钮。这些按钮主要包括“对讲”、“Dim”和监听选项（用于监听 Phones 子混音）。幸运的是，兼容 Mackie Control 的控制器不需要控制这些按钮，因为这些按钮可以通过对于 MIDI 通道 1 下达简单的音符 On/Off 指令来控制。

---

这些音符包括（16 进制/10 进制/音调）：

Dim（衰减）：5D/93/A 6

Mono（单声道）：2A/42/#F 2

Talkback（对讲）：5E/94/#A 6

Recall（恢复）：5F/95/H 6

Speaker B：32/50/D3

Cue Main Out：3E/62/D 4

Cue Phones 1：3F/63/#D 4

Cue Phones 2：40/64/E 4

Cue Phones 3：41/65/F 4

Cue Phones 4：42/66/#F 4

Snapshot 1：36/54/#F 3

Snapshot 2：37/55/G 3

Snapshot 3：38/56/#G 3

Snapshot 4：39/57/A 3

Snapshot 5：3A/58/#A 3

Snapshot 6：3B/59/B 3

Snapshot 7：3C/60/C 4

Snapshot 8：3D/61/#C 4

Trim Gains（增益微调）：2D/45/A 2

Master Mute：2C/44/#G2

Master Solo：2B/43/G2

另外，三个通道行上的所有推子都可以通过简单的 Control Change 命令来加以控制。Control Change 命令的格式如下：

Bx yy zz

x = MIDI 通道

yy = 控制编号

zz = 值

TotalMix 的上、中、下通道行分别对应 MIDI 通道 1~4、5~8 和 9~12。

共使用 16 个控制器编号（102~117，十六进制为 66~75）。由于每行有 16 个控制器（=推子）和 4 个 MIDI 通道，因此每行可以控制 64 个推子（符合 HDSPe MADI 要求）。

发送 MIDI 字符串的例子：

- 输入 1 设为 0dB：B0 66 68

- 输入 5 设为最大衰减：B1 6A 0

- 播放 1 设为最大值：B4 66 7F

- 输出 3 设为 0dB：B8 68 68

---

注：发送 MIDI 字符串需要用到 MIDI 通道的编程逻辑。通道 1 为 0，通道 16 为 15。

其它功能：

- Trim Gains On（启用增益微调）：BC 66 xx（BC = MIDI 通道 13，xx = 任何值）。
- Trim Gains Off（关闭增益微调）：BC 66 xx 或选择一个子混音。

从第三行选择子混音（推子）：

- 通道 1/2：BC 68/69 xx
  - 通道 3/4：BC 6A/6B xx
- 等等。

## 29.6 返送检测

Mackie Control 协议要求将接收到的命令反馈给硬件控制器，因此通常应将 TotalMix 设为有一个 MIDI 输入和一个 MIDI 输出。但是，只要布线或者设置中出现小小的失误，就会导致 MIDI 反馈形成循环，从而使电脑（CPU）死机。

为了防止这种现象的发生，TotalMix 每隔 0.5 秒钟会向 MIDI 输出发送一个特殊的 MIDI 音符。如果在输入中发现此音符的存在，则 MIDI 功能会被关闭。修复循环反馈后，可在“选项”中勾选“Enable MIDI Control”来重新启用 TotalMix MIDI 功能。

## 29.7 单机 MIDI 控制

Fireface UC 未连接电脑时可以通过 MIDI 直接进行控制。这个特殊的功能可以利用 TotalMix 选项菜单中的“Enable MIDI Control”（启用 MIDI 控制）来开启。关闭 MIDI 控制也是在该选项中完成。

注：如非必要，一般应关闭单机 MIDI 控制，否则在打开电源后，主机对于 MIDI 音符做出反应，同时也会发送 MIDI 音符。

这种控制通过 Mackie Control 协议来实现。在单机模式下，TotalMix 的一些功能将不能使用。Talkback、DIM、Mono、Solo、推子相对分组、主监听和耳机监听这些功能需要通过复杂的软件代码来实现。在硬件中并没有这些功能。

尽管如此，硬件还是具有许多功能，特别是那些与 Fireface UC 的控制相关的功能。在单机模式下，这些功能是可用的。这些功能包括：

- 第 1、3 行的所有推子和声像调节。
- 各通道输入信号静音。
- 通过“选择”配组。
- 选择路径终点（即当前的子混音）。
- 向 MIDI 控制器发送 LED 和显示数据。

在单机模式下，第二行通道（软件播放）不起作用。Fireface UC 以简要信息的方式发送显示数据，因此能够实现快捷的行间导航。除此之外，还支持 PAN、状态 LED 等其它数据。

单机模式采用子混音视图。这是因为，只有在这种视图下才能够快速、容易地设置多个缩混/子混音。

注：打开电源后，Fireface UC 并不会自动更新所连接的 MIDI 控制器，因此控制器的推子设置会不同于



---

保存在主机内的推子设置。

### **Mackie 控制协议**

单机模式支持下列 Mackie 控制界面元素\*：

\*使用 Behringer BCF2000 固件 v1.07 及 Mackie Control emulation 对于 Steinberg 模式进行了测试。

<b>元素：</b>	<b>在 Fireface 中的含义：</b>
通道推子 1~8	音量
SEL (1-8) + DYNAMICS	推子重置至 Unity Gain (单位增益)
V-Pots 1 – 8	pan
按住 V-Pot 旋钮	pan = center
CHANNEL LEFT or REWIND	左移 1 条通道
CHANNEL RIGHT or FAST FORWARD	右移 1 条通道
BANK LEFT or ARROW LEFT	左移 8 条通道
BANK RIGHT or ARROW RIGHT	右移 8 条通道
ARROW UP or Assignable1/PAGE+	行上移
ARROW DOWN or Assignable2/PAGE-	行下移
EQ	Master 静音
MUTE Ch. 1 – 8	静音
SELECT Ch. 1 – 8	选择
REC Ch. 1 – 8	选择输出总线 (当前子混音)



## Fireface UC

 技术资料

---

## 30. 技术规格

### 30.1 模拟

#### 后面板 AD, Line In (线路输入) 5-8

- AD 分辨率: 24 bit
- 信噪比 (SNR): 110dB RMS 非加权, 113dBA
- 频率响应 @ 44.1kHz, -0.1dB: 5Hz – 20.6kHz
- 频率响应 @ 96kHz, -0.5dB: 5Hz – 45.3kHz
- 频率响应 @ 192kHz, -1dB: 5Hz - 90kHz
- THD: < -100dB, < 0.001 %
- THD+N: < -98dB, < 0.0012 %
- 通道隔离: > 110dB
- 最大输入电平: +19dBu
- 输入: 6.3mm TRS 插孔, 电子平衡
- 输入阻抗: 10kOhm
- 输入灵敏度选项: Lo Gain, +4dBu, -10dBV
- 0dBFS 下输入电平 @ Lo Gain: +19dBu
- 0dBFS 下输入电平 @ +4dBu: +13dBu
- 0dBFS 下输入电平 @ -10dBV: +2dBV

#### 前面板 Line In (线路输入) 3-4

- 与 AD 相同, 但有下列不同之处:
- 信噪比 (SNR): 105dB RMS 非加权, 109dBA
- 旋转编码器增益调节范围: 0~+18dB
- 最大输入电平, 增益 0dB: +19dBu
- 最大输入电平, 增益 18dB, Inst: -16dBu
- CLIP LED: -2 dBFS
- SIG LED: -65 dBFS

#### 前面板麦克风/线路 1-2

- 与 AD 线路输入 5-8 相同, 但有下列不同之处:
- 输入: Neutrik XLR/TRS 组合插孔, 电子平衡
- 输入阻抗: XLR 2kOhm, TRS 8kOhm 平衡
- Low Roll Off -0.5dB: 18 Hz, -1dB: 12 Hz
- 增益范围: 0dB, +10~+60dB
- 最大输入电平 XLR, 增益 0dB: +10dBu
- 最大输入电平 XLR, 增益 65dB: - 55dBu
- 最大输入电平 TRS, 增益+0dB: +21dBu
- 最大输入电平 TRS, 增益+65dB: -44dBu

- 
- CLIP LED: -2 dBFS
  - SIG LED: -65 dBFS

#### 后面板 DA, Line Out (线路输出) 1-6

- 分辨率: 24 bit
- 动态范围 (DR): 110dB, 113dBA @ 44.1kHz (非静音)
- 频率响应 @ 44.1kHz, -0.1dB: 1Hz – 20.4kHz
- 频率响应 @ 96kHz, -0.5dB: 1Hz – 44.8kHz
- 频率响应 @ 192kHz, -1dB: 1Hz - 80kHz
- THD: -100 dB, < 0.001 %
- THD+N: -96dB, < 0.0015 %
- 通道隔离: > 110dB
- 最大输出电平: +19dBu
- 输出: 6.3 mm TRS 插孔, 伺服平衡
- 输出阻抗: 75 Ohm
- 输出电平选项: Hi Gain, +4dBu, -10dBV
- 0dBFS 下输出电平 @ Hi Gain: +19dBu
- 0dBFS 下输出电平 @ +4dBu: +13dBu
- 0dBFS 下输出电平 @ -10dBV: +2dBV

#### 前面板 DA – Phones (耳机), 7/8

- 与 DA 相同, 但有下列不同之处:
- 输出: 6.3 mm TRS 插孔, 非平衡
- 输出阻抗: 30 Ohm

## 30.2 MIDI

- 1xMIDI I/O, 分支线, 2x5-pin DIN 插孔
- 通过光耦输入电镀绝缘
- 高速模式: 抖动及反应时间小于 1 ms
- 输入和输出采用独立 128 byte FIFOs

## 30.3 数字

- 时钟: 内部, ADAT In, SPDIF In, 字时钟 in。可选 LTC/Video in。
- 低抖动设计: PLL 模式, 全部输入时 < 1 ns
- 内部时钟: 800 ps Jitter, 随机展频
- 外部时钟抖动抑制: > 30dB (2.4kHz)
- 有效时钟抖动对于 AD/DA 转换的影响: 接近 0
- 即使抖动大于 100 ns, PLL 仍可确保零 dropout
- 数字 Bitclock PLL 确保无故障变速 ADAT 操作
- 支持采样率: 28kHz~200kHz

---

## 30.4 数字输入

### 字时钟

- BNC, 非终止 (10kOhm)。
- 内部终止开关 (75 Ohm)。
- 双/四倍速自动检测和单倍速内部转换。
- **SteadyClock** 确保变速操作时的低抖动同步。
- 不受连机网络内的 DC 补偿所影响。
- 信号适应电路: 通过自动居中和磁滞刷新信号。
- 过电压保护。
- 电平范围: 1.0 Vpp – 5.6 Vpp
- 锁定范围: 27kHz – 200kHz
- 与输入信号同步时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30dB (2.4kHz)

### ADAT Optical

- 1xTOSLINK
- 标准: 8 通道 24 bit, 最高 48kHz
- 双倍速 (S/MUX): 4 通道 24 bit 96kHz
- 四倍速 (S/MUX4): 2 通道 24 bit 192kHz
- **Bitclock PLL** 确保变速操作时完美同步
- 锁定范围: 31.5kHz – 50kHz
- 与输入信号同步时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30dB (2.4kHz)

### AES/EBU - SPDIF

- 1xRCA 和 1xoptical (符合 IEC 60958 标准)。
- 高灵敏度输入级 (< 0.3 Vpp)。
- 支持“消费者”和“专业”格式, 无版权保护。
- 锁定范围: 27kHz – 200kHz
- 与输入信号同步时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30dB (2.4kHz)

## 30.5 数字输出

### 字时钟

- BNC
- 最高 输出电压: 5 Vpp
- 输出电压@75 Ohm 终止: 4.0 Vpp
- 输出阻抗: 10 Ohm
- 频率范围: 27kHz – 200kHz

---

## ADAT

- 1xTOSLINK
- 标准：8 通道 24 bit, 最高 48kHz
- 双倍速 (S/MUX)：4 通道 24 bit 96kHz
- 四倍速 (S/MUX4)：2 通道 24 bit 192kHz

## AES/EBU - SPDIF

- 1xRCA 和 1xoptical (符合 IEC 60958 标准)。
- 输出电平：专业：2.0 Vpp, 消费者：0.8 Vpp
- 专业格式符合 AES3-1992 附件 4 要求。
- 消费者格式 (SPDIF) 符合 IEC 60958 标准要求。
- 单线模式采样率：28kHz~200kHz

## 30.6 一般

- 电源：外部电源。
- 典型耗电量：13Watts
- 工作电压 12V 时的电流：910mA (11Watts)
- 尺寸 (WxHxD, 包括机架)：265x44x165 mm (10.5"x1.73"x6.5")
- 尺寸 (WxHxD, 不包括机架和把手)：218x44x155 mm (8.6"x1.73"x6.1")
- 重量：1.5 kg ( 3.3 lbs)
- 温度范围：+5~+50° C (41~122° F)
- 相对湿度：< 75%, 无冷凝
- 随附电源：内部开关 PSU, 100 - 240 V AC, 2 A, 24Watts。

---

## 31. 技术背景

### 31.1 锁定与 SyncCheck

数字信号由载波和数据构成。向输入通道发送数字信号后，接收器必须与信号载波的时钟形成同步，这样才能正确读取数据。接收器使用 PLL（锁相环路）来做这件事。接收器达到与输入信号完全相同的频率时锁定该频率。由于 PLL 一直会跟踪接收器的频率，因此频率稍有变化时这种锁定状态仍会保持。

向 Fireface UC 输入 ADAT 或 SPDIF 信号时，相应的 LED 开始闪烁。主机显示为“LOCK”（锁定）状态，这意味着输入信号是有效的。如输入信号是同步信号，LED 灯会一直亮起（详细说明见下文）。

但是，“锁定”并不能确保输入信号的时钟是正确的，因而不能确保可以正确读取数据。例 1：Fireface 内部时钟为 44.1kHz（Master 时钟模式），调音台的 ADAT 输出与输入 ADAT 连接。此时指示为会立即显示“锁定”，但是由于调音台的采样率通常是内部生成的（也是 Master），因此会比 Fireface 的内部采样率略高或略低。结果：读取数据时经常产生读取错误、爆音和数据丢失。

另外，在使用多个输入的情况下，简单的锁定并不足够。通过将 Fireface 从“Master”切换到“AutoSync”（内部时钟被来自调音台的时钟所取代），可以轻易解决上述问题。但是，在连接了非同步设备的情况下，采样率还是会有一些差异，从而会导致产生爆音和信号丢失。

为了显示此类问题，Fireface 采用了 SyncCheck 技术。这种技术可以检查用于同步的所有时钟。如果这些时钟不同步（即不完全相同），非同步输入的 SYNC LED 灯会闪烁。如这些时钟同步，则所有 LED 指示灯会长亮。在例 1 中，在连接调音台后，ADAT LED 灯会一直闪烁不停。

在实际应用中，SyncCheck 可以使用户快速了解到所有数字设备的正确设置。可以看到，SyncCheck 使得数字音频领域中的一个难题不再成为问题。

同样的信息在 Fireface 的设置对话框中也会得以显示。在“Input State”（输入状态）中，所有时钟的状态被解码并以简单文本（No Lock, Lock 和 Sync）的方式显示。

### 31.2 延时与监听

1998 年，RME 开发了零延时监听技术并将其用于 DIGI96 系列声卡。这种技术可以将电脑输入信号直接传送到输出通道。从那时起，零延时监听就成为现代硬盘录音的一个最重要的特点。2000 年，RME 发表了两份具有开创性的文章。其中一份是《Low Latency Background: Monitoring, ZLM and ASIO》，另外一份是《Buffer and Latency Jitter》。这两份文章均可从 RME 的网站下载。

#### 怎样才算是“零”？

从技术角度来看，“零”是不可能实现的。即使是“模拟 pass-through”也不能避免出现相位错误（即输入和输出之间的延时）。但是，从某个角度来看，低于一定水平的延时可以称作“零延时”。例如，模拟路径分配和混音可算是零延时，而 RME 的“零延时监听”也可以算作零延时。延时是指音频数据通过数字通道（从音频接口的输入端到输出端）之间的时间延迟。Fireface UC 的数字接收器必须有一定的缓冲。但是由于使用了 TotalMix，并且使用传送器发送数据，因此只会产生三个样本的延迟。在频率为 44.1kHz 时，这等同于 68μs（0.000068 s），而在频率为 192kHz 时，则只有 15μs 的延迟。无论是 ADAT 还是 SPDIF，Babyface 都只会产生如此低的延时。

#### 过采样

尽管数字音频接口的延时已经低到可以被忽视的水平，但是模拟输入和输出仍然会产生相当大的延时。现代转换器芯片采用 64 倍或 128 倍过采样以及数字滤波，试图使容易出错的模拟滤波远离可听频率范围。

这样做通常会产生 1 毫秒的延时。而通过 DA 及 AD（返送）播放或录制音频信号时则会使新的音轨产生约 2 毫秒的延时。Fireface UC 的延时见下表。

采样频率 kHz	44.1	48	88.2	96	176.4	192
AD (43.2x1/fs) ms	0.98	0.9	0.49	0.45		
AD (38.2x1/fs) ms					0.22	0.2
DA (28x1/fs) ms	0.63	0.58	0.32	0.29	0.16	0.15

### 缓冲区大小（延时）

**Windows:** 在设置对话框中有这个选项。该选项定义了 ASIO 和 WDM 中使用的音频数据的缓冲区大小（见第 13 章）。

**Mac OS X:** 由应用程序定义缓冲区大小。有些应用程序不能定义缓冲区大小。例如，iTunes 的缓冲区固定在 512 样本。

通常情况：44.1kHz 时 64 样本会导致录音和播放分别产生 1.5 ms 的延时。但是在进行数字返送测试时，却不能检测到任何延时或偏移。其原因在于软件知道缓冲区大小，因此将新录制的数据放入等同于无延时系统的场所。

**ASIO 和 OS X 下的 AD/DA 补偿:** ASIO (Windows) 和 Core Audio (Mac OS X) 允许对于非缓冲区延迟进行补偿。这就如同 AD 和 DA 转换或者下文介绍的安全缓冲区。模拟返送测试结果并没有显示出任何补偿。这是因为应用程序相应地移动了录制数据。由于在实际应用中模拟录音和播放是不可避免的，因此驱动中包括一个补偿值以匹配 Fireface 转换器的延迟。

这样，数字返送测试的结果就会显示一个约 3ms 的负补偿。这并不是一个严重的问题，因为在实际应用中这种情况是很少发生的，而且通常可以通过应用程序来抵消这种负补偿。另外还应该注意的，即使是使用数字 I/O，有时还是需要进行 AD/DA 转换。

**注:** Cubase 和 Nuendo 对于录音和播放分别显示来自驱动的延时值。在旧版声卡中，这些数值完全等同于缓冲区大小（例如 128 样本时延时为 3 ms）。Fireface 则显示了额外的毫秒数，即 AD/DA 轮换所需要的时间。在播放方面，还显示了其它的时间（见“安全缓冲区”）。

### 安全缓冲区

在播放端设置一个（只有一个）额外的、较小的缓冲区的做法已经被证明是有效且有用的。Fireface UC 在当前缓冲区之外设置了一个额外的 32 样本缓冲区。这样做的主要好处是可以在最大 CPU 负荷的情况下得到最小的延时。除此之外，固定的缓冲区不会增加延时抖动（参考“技术信息”）。

### Core Audio 的安全补偿

在 OS X 系统下，每种音频接口在录音和播放时都必须要用到“安全补偿”，否则 Core Audio 会产生爆音。Fireface UC 使用 16 样本的安全补偿。该补偿发送到系统后，软件会计算并显示当前采样率下的总延时，包括缓冲区延时、AD/DA 补偿、两个安全补偿以及安全缓冲区的延时。



---

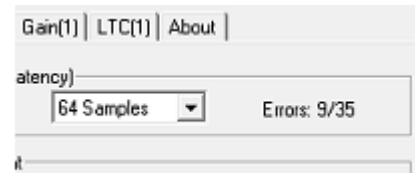
## 31.3 USB 音频

USB 音频在某些方面不同于基于 PCI 的音频接口。

在 PC 足够理想的情况下，**Fireface UC** 能够达到类似 PCI 或 PCI Express 卡的性能。采用当前的电脑，即使缓冲区大小为 48 样本时也可以实现低 CPU 负荷和无爆音运行。但是，如果电脑配置过低，则即使只是进行简单的立体声播放操作，也会使 CPU 负荷增加 30% 以上。

如电脑停止工作一个很短的时间，则无论是 ASIO 还是 WDM，都会损失一个或多个数据包。在这种情况下，只能通过加大缓冲区的方式来解决，而这会导致延时变长。

**Fireface UC** 具有独特的数据检查功能，可以检查 USB 传输时的错误，然后在设置对话框中加以显示。另外，**Fireface** 还可以提供一个特殊的功能，能够在发生数据丢失时持续录音及播放，并实时纠正样本位置。



与其它音频接口类似，**Fireface UC** 也需要在尽可能不受到干扰的情况下向电脑传送数据。为确保这一点，最简单的做法是将音频接口连接到单独的总线。由于大多数 USB2.0 音频接口都采用双总线设计，因此这一点并不难做到。在设备管理器中可以进行如下操作：

- 将 **Fireface UC** 连接到 USB 端口。
- 启动设备管理器，View 选择为“Devices by Connection”（依连接排序设备）。
- 选择基于 ACPI x86 的 PC，Microsoft ACPI 兼容系统，扩展 PCI 总线。

这里通常会包括两个 USB2 增强型主机控制器。可以看到 USB Root Hub 连接了包括 **Fireface UC** 在内的所有 USB 设备。现在将 **Fireface** 连接到不同的端口，则在这种视图下立即可以发现 **Fireface** 连接到两个控制器中的哪一个。如果有多个设备，还可以知道这些设备是否连接到同一个控制器。

利用这些信息，可以在不干扰 **Fireface UC** 的情况下操作 U 盘。做法很简单，只须将 U 盘连接到另外一个控制器就可以了。

特别是在使用手提电脑的情况下，所有内部设备以及所有插口/端口都有可能连接到同一个控制器，而另外一个控制器则完全没有被使用。在这种情况下，所有设备将不得不共用同一条总线和接口。

## 31.4 DS – 双倍速

在双倍速模式下，**Fireface UC** 以双倍速采样率运行。内部时钟由 44.1kHz 变成 88.2kHz 或者从 48kHz 变成 96kHz。内部分辨率仍然是 24 bit。

曾几何时，48kHz 以上的采样率并不普遍，因为当时 CD 格式（44.1kHz）才是主流。在 1998 年之前，没有任何收发电路可以接收或发送 48kHz 以上的信号。因此当时采取了一个权宜之计：即不采用双通道，而是一条 AES 线只承载一条通道，其奇、偶样本被分配给以前的左、右通道。这样做可以使数据量加倍，同时也可以得到双倍速的采样率。当时，要传送立体声信号，还是需要两个 AES/EBU 端口。

这种传送模式在专业音频制作领域被称为“Double Wire”（双线模式），而在与 ADAT 格式相关时则被称作 S/MUX（样本复用）。

1998 年 2 月，**Crystal** 推出了第一个可以达到双倍速的“单线”接收机/发送机，从而使通过一个 AES/EBU 端口传送双通道 96kHz 数据成为可能。

但是，双线模式并没有因此而消失。首先，许多设备（例如数字磁带录音机）仍然不能处理 48kHz 以上的采样率。g. 数字 tape recorders. 除此之外，ADAT、TDIF 这些常见的接口仍然使用这种技术。

由于 ADAT 接口不支持 48kHz 以上的采样率（接口硬件的缺点之一），因此 Fireface UC 会在 DS 模式下自动使用样本复用，并按照下表将一条通道的数据分配给两条通道。

Analog In	1	2	3	4	5	6	7	8
DS Signal Port	1/2 ADAT	3/4 ADAT	5/6 ADAT	7/8 ADAT	-	-	-	

由于采用标准采样率（单倍速）来传送双倍速信号，因此 ADAT 输出仍然发送 44.1kHz 或 48kHz 信号。

### 31.5 QS – 四倍速

由于很少有设备支持 192kHz 以上的采样率，而且现实中也很少有这样的情况（CD? ），因此四倍速并没有得到广泛的应用。采用 ADAT 格式为双倍速 S/MUX 会导致每条光纤输出只有两条通道。很少有设备会采用这种方式。

在四倍速模式下，Fireface UC 自动采用样本复用，并按照下表将一条通道的数据分配给四条通道。

Analog In	1	2	3	4	5	6	7	8
DS Signal Port	1/2/3/4 ADAT	5/6/7/8 ADAT	-	-	-	-	-	

由于采用标准采样率（单倍速）来传送四倍速信号，因此 ADAT 输出仍然发送 44.1kHz 或 48kHz 信号。

Fireface UC 的 SPDIF（AES）输出仅以单线的形式提供 192kHz 信号。

### 31.6 AES/EBU - SPDIF

从下表可以看到“AES”和“SPDIF”最重要的电子特性。AES/EBU 是一种使用 XLR 插头的专业平衡连接。音频工程协会（Audio Engineering Society）根据 AES3-1992 标准制定了这种连接的标准。SONY 和 Philips 在其面向家庭用户的产品中没有采用平衡连接，而是分别采用了耳机插头和光纤（TOSLINK）。其格式被称为“S/P-DIF”（SONY/Philips Digital Interface）。在 IEC 60958 中有关于这种格式的详细描述。

类型	AES3-1992	IEC 60958
连接	XLR	RCA/Optical
模式	平衡	非平衡
阻抗	110 Ohm	75 Ohm
电平	0.2V, 最高 5Vss	0.2V, 最高 0.5Vss
时钟精确度	未指定	I: ± 50ppm
抖动	< 0.025UI (4.4ns @ 44.1kHz)	II: 0,1% III: 可变音高 未指定

这两种格式除了在电子特性方面不同之外，其设置也略有不同。在这两种格式中，数据流中的音频信息有相同的贮存位置，因此这两种格式基本上是兼容的。但是，这两种格式都包含了不同的额外信息。下表所示是两种格式的第一个字节（#0）的含义。可以看到，第一个比特就决定了后续比特的读取格式是“专业”

还是“消费者”。

字节	模式	比特 0	1	2	3	4	5	6	7
0	专业	P/C	音频?	强调			锁定	采样率	
0	消费者	P/C	音频?	复制	强调			模式	

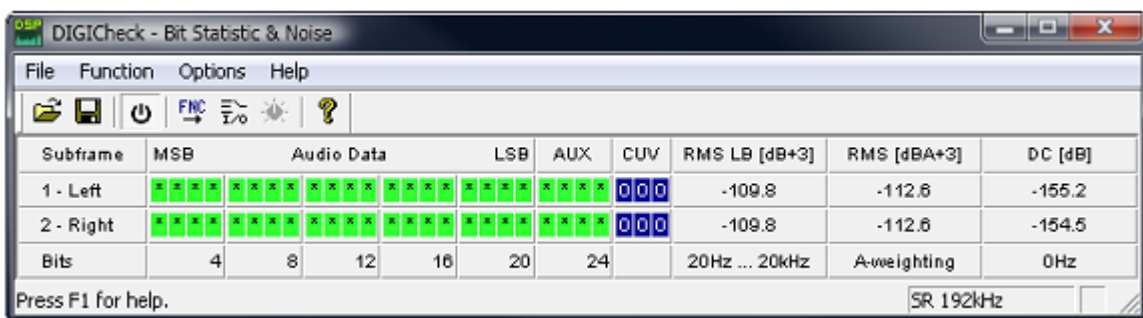
另外，还可以看到这两种格式的后续比特有着截然不同的含义。如果一台 DAT 录音机只有 SPDIF 输入，则这台录音机只能读取 SPDIF 格式的数据。在大多数情况下，如果向这台录音机发送专业编码数据，则主机会自动关闭。从上表中还可以看到，如果专业编码信号被读取为消费者编码数据，则会由于复制限制和“强调”而导致出现错误。

当前，许多有 SPDIF 输入的设备都可以处理专业次编码，而有 AES3 输入的设备几乎都可以接受消费者 SPDIF 数据（但是需要被动线缆适配器）。

### 31.7 DS/QS 模式下的噪声水平

Fireface 的 AD 转换器具有极高的信噪比。这一点可以用普通软件的录音电平表就可以测试出来，而不需要用到昂贵的测试设备。但是，在启用了 DS 和 QS 模式之后，噪声仍然会从 109dB 上升到 -104dB (96kHz) 或者 -82dB (192kHz)。这并不是一个缺陷。软件测量噪声时使用的是全频率范围，即 96kHz 时是 0Hz~48kHz (RMS 非加权)，192kHz 时是 0Hz~96kHz。

如果将测量范围限制在 20Hz~20kHz (音频带通)，则噪声值会回到 -110dB。使用 RME 的 DIGICheck 可以验证这一点。“Bit 统计和噪声”功能在测量背景噪声时使用有限的带宽，而不会考虑 DC 和超声波。



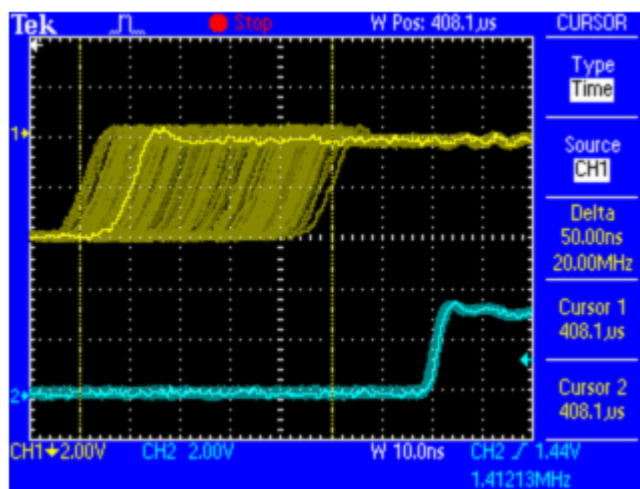
其主要原因是模拟数字转换器的噪声整形技术。这种技术可以使所有噪声和失真处于 24kHz 以上的高频范围，而人的耳朵是听不到这个频率范围的声音的。这样做可以得到非常高的性能和音频清晰度，但与此同时超声波领域的噪声也会增加。高频噪声具有很高的能量。在双倍速或四倍速模式下，宽频测量设备会显示信噪比降低，但是在人耳的可听范围内，噪声不会有任何变化。

## 31.8 SteadyClock（稳定时钟）

Fireface UC 的 SteadyClock 技术可以确保所有时钟模式下的卓越性能。由于采用了高效抖动抑制，AD/DA 转换永远采用最高的音频电平，无论输入时钟信号的质量如何。

最初开发 SteadyClock 技术是为了从容易发生抖动的 MADI 数据信号（内置的 MADI 时钟的抖动可达到 80 ns）中得到稳定、清晰的时钟。使用 Fireface 的 SPDIF 和 ADAT 输入信号，基本上不可能产生如此高的抖动。但是 SteadyClock 技术的作用远不止这些。

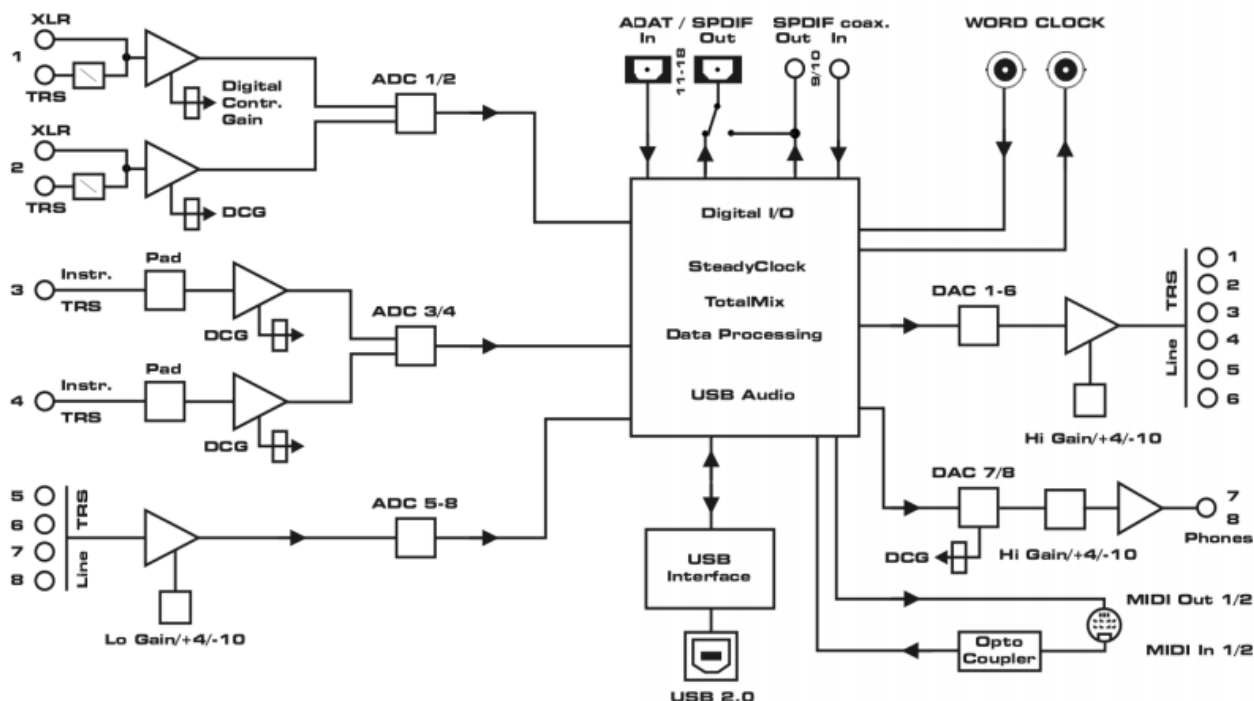
在实际应用中，一般的时音频接口的抖动小于 10 ns，好一些的接口则可以达以 2 ns 以下。



右图显示的是一个抖动达到 50 ns 的 SPDIF 信号（上面的黄色曲线）。SteadyClock 可以将抖动降到 2 ns 以下（下面的蓝色曲线）。当然，SteadyClock 处理的信号不仅用于内部，也用于数字输出时钟。因此这种处理过的无抖动信号可以用作参考时钟。

## 32. 图表

### 32.1 Fireface UC 框图



### 32.2 连接器针脚配置

#### 模拟输入/输出 TRS 插孔

模拟输入/输出的立体声¼" TRS 插孔按照国际标准进行布线。

尖端 = + (热端)

环 = - (冷端)

套筒 = 接地

伺服平衡输入电路支持 TS 插孔 (非平衡)，无电平损失。这与使用环接地的 TRS 插孔的情况是相同的。

#### 模拟输入 XLR 插孔

XLR 插孔按照国际标准进行布线。

1 = 接地 (套筒)

2 = + (热端)

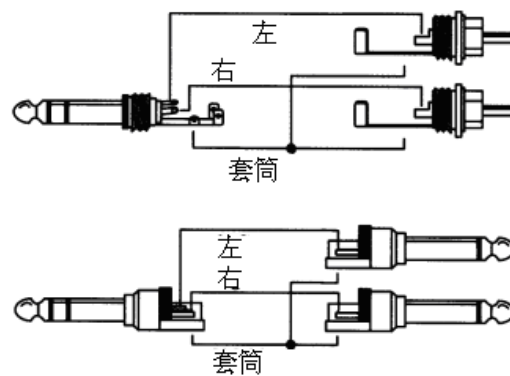
3 = - (冷端)

里侧的 TRS 插孔用于幻象电源，其布线与其它 TRS 插孔完全相同。

## TRS 耳机插孔

前面板上的模拟监听输入采用立体声¼" TRS 插孔，可直接连接耳机。如用于线路输出，则需要用于 TRS-RCA 耳机插头转换器或者 TRS-TS 插头转换器。

针脚配置符合国际标准。左通道连接 TRS 插头/插座的尖端，右通道连接“环”。





## Fireface UC

▶ 其它

---

### 33. 配件

RME 为 Fireface UC 提供了下列配件：

编号	描述
----	----

用于 SPDIF 和 ADAT 操作的光纤：

OK0050	光纤，TOSLINK，0.5 m (1.6 ft)
--------	---------------------------

OK0100	光纤，TOSLINK，1 m (3.3 ft)
--------	-------------------------

OK0200	光纤，TOSLINK，2 m (6.6 ft)
--------	-------------------------

OK0300	光纤，TOSLINK，3 m (9.9 ft)
--------	-------------------------

OK0500	光纤，TOSLINK，5 m (16.4 ft)
--------	--------------------------

OK1000	光纤，TOSLINK，10 m (33 ft)
--------	-------------------------

NTCARDBUS Fireface UC 电源 质轻、耐用的开关电源，100 V-240 V AC，12 V 2 A DC。

### 34. 产品保证

每一件 Fireface UC 产品在出厂前都经历了全面的质量检查和测试。高质量的组件可以确保产品经久耐用。

如果您认为您购买的产品有任何问题，请联系当地的经销商。

Audio AG 公司提供为期六个月的有限保证。该保证期从开发票日期开始算起。实际的保证期取决于您所处的国家。关于保证期的延长以及服务，请联系当地的经销商。另外，对于不同的国家有不同的保证条件。

无论如何，由于不正确的安装或处理所造成的故障均不列入保证范围之内。在这种情况下，更换部件或修理的费用将由产品所有者承担。

此外，所有保证服务均须由原进口国的经销商提供。

Audio AG 公司不接受任何与产品故障（特别是间接损失）相关的投诉。保证金额将不超过 Fireface UC 的价格。Audio AG 公司的一般商业条款永远适用。



---

## 35. 附录

关于 RME 的新闻、驱动升级和详细的产品信息，请浏览我们的网站。

网址：<http://www.rme-audio.com>

经销商：Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen, Tel.: (49) 08133/91810

制造商：

IMM Elektronik GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida

### 商标

所有商标（无论注册与否）均属于其所有者。RME、DIGICheck 和 Hammerfall 是 RME Intelligent Audio Solutions 的注册商标。SyncCheck、ZLM、DIGI96、SyncAlign、TMS、TotalMix、SteadyClock 和 Fireface 是 RME Intelligent Audio Solutions 的商标。Alesis 和 ADAT 是 Alesis Corp.公司的注册商标。ADAT optical 是 Alesis Corp.公司的商标。Microsoft、Windows XP 和 Windows Vista 是 Microsoft Corp.公司的注册及未注册商标。Steinberg、Cubase 和 VST 是 Steinberg Media Technologies GmbH 公司的注册商标。ASIO 是 Steinberg Media Technologies GmbH 公司的商标。

Copyright © Matthias Carstens, 02/2011. Version 1.4

当前驱动版本：W: 0.966, Mac OS X: 1.50, Firmware 112

尽管本用户手册经过全面的审核，但是 RME 公司不能保证其内容完全无误。对于本用户手册中包含的不正确或容易造成误解的信息，RME 公司一概不予负责。除非得到 RME Intelligent Audio Solutions 公司的书面认可，否则禁止借用或复制本产品手册或 RME 驱动 CD 或者将其内容用于任何商业目的。RME 公司保留对于产品规格随时做出修改的权利，且届时将不予以通知。

## 36. 符合性声明

### CE

根据 RL2004/108/EG 和低电压指令 RL2006/95/EG 的测试结果表明，本产品符合欧共体关于电磁兼容性的成员国法律整合的指令中所规定的限值。

### FCC

本设备经过测试，证明其符合 FCC 规则的第 15 部分有关 B 类数字设备的限制要求。这些限制是为了提供合理保护，以防止在家用安装环境中造成有害干扰。本设备将产生、使用并可辐射射频能量。如果未按操作说明进行安装和使用，它可能对无线电通信造成有害干扰。我们不能保证本设备在特定安装环境中不会产生干扰。如果本设备确实对无线电或电视接收产生有害干扰（可通过拔掉本设备的插头来验证这一点），请尝试执行以下操作：

- 重定向或重定位接收天线。
- 加大设备和接收机之间的间隔距离。
- 将本设备连接到与接收机不同的电路的电源插座。
- 咨询经销商或有经验的无线电/电视技师。

### RoHS

本产品使用无铅焊锡且符合 RoHS 指令要求。

### ISO 9001

本产品的制造过程符合 ISO 9001 质量管理标准。本产品的制造商——IMM Elektronik GmbH 公司还通过季 ISO 14001（环境管理）和 ISO 13485（媒体设备）的认证。

## 废弃处理注意事项

根据适用于所有欧洲国家的 RL2002/96/EG 指南（WEEE – 报废电子电气设备指令），本产品报废后应予以回收。

如果您所处国家不允许废弃电子垃圾，Fireface UC 的制造商——IMM Elektronik GmbH 公司将负责回收。

届时请以邮资预付的方式将本产品邮寄到下列地址：

IMM Elektronik GmbH  
Leipziger Straße 32  
D-09648 Mittweida  
Germany

如未付邮资，产品将会被退回。相关费用由邮寄者承担。



微信公众号



官方网站



中国总代理  
北京信赛思科技有限公司  
地址：北京市朝阳区东三环中路 39 号  
建外 SOHO10 号楼 2503



电话：+86 (10) 58698460/1  
传真：+86 (10) 58698410  
电子邮件：info@synthaxchina.cn  
网址：www.synthaxchina.cn

翻译机构及翻译版权：北京信赛思科技有限公司

## 请在购买时确认您的产品是否有保卡的标示

