

用户手册



Fireface UFX+

最强大的Thunderbolt™和USB音频接口!

24 Bit / 192 kHz ✓

TotalMix FX™



SyncAlign™

ZLM™

SyncCheck™



SteadyClock™



USB 3.0 / Thunderbolt™ 数字输入/输出系统

12 + 16 + 2 通道模拟/ADAT/AES接口

64通道MADI接口

24 Bit / 192 kHz 数字音频

188 x 94 矩阵路由器

2 x MIDI 输入/输出

独立工作模式

CC模式

MIDI远程控制

▶重要的安全说明.....	6
▶概述.....	7
1. 简介.....	8
2. 包装清单.....	8
3. 系统要求.....	8
4. 简介及主要特点.....	8
5. 首次使用——快速上手.....	9
5.1 接口、控制与显示.....	9
5.2 快速上手.....	11
▶安装与操作——Windows.....	12
6. 硬件、驱动和固件安装.....	13
6.1 硬件和驱动安装.....	13
6.2 驱动卸载.....	13
6.3 固件升级.....	13
7. 设置Fireface.....	14
7.1 Settings（设置）对话框—主标签.....	14
7.2 WDM Devices（WDM设备）选项.....	17
7.3 Global选项卡（仅Thunderbolt支持）.....	19
7.4 Pitch（仅Thunderbolt支持）.....	20
8. 操作和使用.....	21
8.1 播放.....	21
8.2 播放DVD（AC-3/DTS）.....	22
8.3 WDM下的通道数量.....	23
8.4 多客户端操作.....	23
8.5 模拟录音.....	24
8.6 数字录音.....	24
8.7 时钟模式 – 同步.....	25
9. ASIO下的操作.....	25
9.1 概述.....	25
9.2 ASIO下的通道数量.....	26
9.3 已知问题.....	27
10. 使用多个Fireface UFX+.....	27
11. DIGICheck Windows.....	28
12. 热线 – 故障处理.....	29
▶安装与操作——Mac OS X.....	30
13. 硬件、驱动和固件安装.....	31
13.1 硬件和驱动安装.....	31
13.2 驱动卸载.....	31
13.3 固件升级.....	32
14. 设置Fireface.....	32
14.1 Settings（设置）对话框.....	32
14.2 时钟模式 – 同步.....	35

15. Mac OS X FAQ	36
15.1 MIDI不工作	36
15.2 修复磁盘权限	36
15.3 支持的采样率	36
15.4 Core Audio下的通道数量	36
15.5 各种信息.....	37
16. 使用多个Fireface	37
17. DIGiCheck Mac	38
18. 热线 - 故障处理	39
▶输入和输出	40
19. 模拟输入	41
19.1 后面板线路输入.....	41
19.2 前面板话筒/线路/乐器输入.....	41
20. 模拟输出	42
20.1 线路输出.....	42
20.2 耳机/线路输出	42
21. 数字接口	43
21.1 ADAT	43
21.2 AES.....	43
21.3 MIDI输入/输出	44
21.4 MIDI	45
22. 字时钟	45
22.1 字时钟输入和输出	45
22.2 技术描述和使用.....	46
22.3 布线和终止	46
22.4 操作.....	47
▶独立工作模式	48
23. 操作和使用	49
23.1 概述.....	49
23.2 在设备上设置	49
23.3 在设备上存储/加载设置	49
23.4 从计算机上加载设置.....	50
24. 实例	51
24.1 12通道AD/DA转换器	51
24.2 4通道话筒放大器.....	51
24.3 188通道监听混音器.....	51
24.4 数字格式转换器.....	51
24.5 模拟/数字路由矩阵	51
24.6 独立录音/播放	51
▶TotalMix	52
25. 路由和监听	53
25.1 概述.....	53

25.2	用户界面.....	55
25.3	通道.....	56
25.3.1	设置.....	58
25.3.2	均衡器.....	59
25.3.3	动态.....	60
25.4	控制室栏.....	62
25.5	控制条.....	63
25.5.1	视图选项.....	64
25.5.2	快照-组.....	65
25.5.3	通道布局-布局预设.....	65
25.5.4	滚动位置标记.....	68
25.6	混响和回声.....	68
25.7	首选项.....	71
25.7.1	为当前所有用户保存 (Windows).....	72
25.8	设置.....	73
25.8.1	混音器页面.....	73
25.8.2	MIDI 页面.....	74
25.8.3	OSC页面.....	75
25.8.4	辅助设备.....	76
25.9	热键与使用.....	77
25.10	菜单选项.....	78
25.11	菜单窗口.....	79
26.	矩阵.....	80
26.1	概述.....	80
26.2	矩阵视图元素.....	80
26.3	操作.....	80
27.	操作技巧.....	81
27.1	ASIO直接监听 (Windows).....	81
27.2	复制子混音.....	81
27.3	复制一个输出信号 (镜像).....	81
27.4	删除子混音.....	81
27.5	任意复制和粘贴.....	81
27.6	录制子混音 -回路.....	82
27.7	MS 处理.....	83
28.	MIDI 远程控制.....	84
28.1	概述.....	84
28.2	规划.....	84
28.3	设置.....	85
28.4	操作.....	85
28.5	MIDI控制.....	86
28.6	独立操作的MIDI控制.....	87
28.7	回路检测.....	89
28.8	OSC.....	89
29.	DAW (数字音频工作站) 模式.....	89
▶CC	模式.....	91
30.	概述.....	92
31.	系统要求.....	92

32. 操作	93
32.1 有用提示.....	93
32.2 在Windows和Mac OS X下的CC模式.....	94
33. 支持的输入和输出	94
34. 前面板的操作	95
35. 音频路由和处理	95
36. 设置	95
▶DURec™-直接USB录音	97
37. 直接USB录音	98
37.1 概述.....	98
37.2 操作.....	98
37.3 局限性及重要提示	100
37.4 多通道WAV文件批处理器.....	101
37.5 技术背景.....	102
▶技术资料	104
38. 技术指标	105
38.1 模拟.....	105
38.2 MIDI	106
38.3 数字.....	107
38.4 数字输入.....	107
38.5 数字输出.....	108
38.6 通用.....	109
39. 技术背景	110
39.1 锁定（Lock）与SyncCheck（同步检查）	110
39.2 延时（Latency）与监听（Monitoring）	110
39.3 USB音频	112
39.4 Thunderbolt音频	113
39.5 DS – 双倍速	115
39.6 QS – 四倍速	115
39.7 DS/QS模式下的噪声电平	115
39.8 SteadyClock（稳定时钟）	116
39.9 MADI基础.....	116
40. 图表	117
40.1 Fireface UFX+框图	117
40.2 接口针脚.....	118
▶其他	119
41. 配件	120
42. 产品保证	120
43. 附录	121
44. CE / FCC符合性声明	121

重要的安全说明



注意! 不要打开底盘, 以防触电。

设备内部有非绝缘的带电部分。设备内部没有用户可自行维修的部分。请将所有机器维修工作交由合格的维修人员处理。



电源

- 设备必须接地——在未正确接地的情况下请勿使用
- 不要使用残次的电源线
- 对设备的操作仅限于用户手册之内
- 只能使用相同类型的保险丝



为了减少触电的危险, 请不要将此设备暴露在雨中或潮湿的环境。防止水分和水进入设备。不要将装有液体的容器放在设备上面。不要在靠近水的地方使用本设备, 例如游泳池、浴室或潮湿的地下室。为防止内部冷凝, 请在设备达到室内温度以后再开启。



安装

在使用过程中设备表面会发烫, 需要保证足够的通风。防止阳光直接照射, 并且不要将设备放置在其他热源附近, 例如散热器或炉子。将设备安装在机架上以后, 请给设备之间留有足够的空间, 以保证空气流通。



未经授权的维修后保修失效。只能使用指定制造商的配件。



完整阅读此用户手册。它包括了有关本设备使用和操作的所有内容。

用户手册



Fireface UFX+

▶ 概述

1. 简介

感谢您选购Fireface UFX+。本产品是直接将模拟或数字音频数据传送到电脑的首选解决方案，几乎支持所有音频源。众多独特的技术、精心设计的配置界面、行业领先的混音引擎和监听方案、专业DSP效果和具有最新数字转换器的领先同级别产品的模拟电路，使得Fireface UFX+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 / 8以及Mac OS X x86 (Intel)系统的驱动程序。

“高性能”是RME的设计理念。在产品设计中，我们尽可能通过音频硬件（而非CPU）来实现产品的功能。

2. 包装清单

- Fireface UFX+
- USB 3.0线缆，1.8 m
- RME驱动CD光盘
- 电源线
- 用户手册

3. 系统要求

- Windows 7或更高，Intel Mac OS X (10.6或更高)
- 1 x Thunderbolt™端口或USB 3.0端口，或
- 1 x USB 2.0端口（减少的音频通道数量-无MADI录音/重放）
- 对于USB的系统最低要求：Intel Core i3 CPU

4. 简介及主要特点

- 所有设置可以实时更改
- 缓冲区大小/延迟：可选择32~8192个采样点
- 8通道96 kHz/24 bit录音/重放，通过ADAT光纤(S/MUX)
- 4通道192 kHz/24 bit录音/重放，通过ADAT光纤(S/MUX4)
- 专业64通道MADI输入/输出
- 主、从两种时钟模式
- 自动智能的主/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
- SyncAlign确保采样点一致，无需交换通道
- SyncCheck测试并报告输入信号的同步状态
- TotalMix确保子混音无延迟以及完美的ASIO直接监听
- TotalMix: 4096通道混音器，46bit内部分辨率
- TotalMix FX: 3段EQ、低切、混响、回声、压缩器、扩展器、自动电平
- 2 x MIDI输入/输出，32通道高速低抖动MIDI
- 2个大功率低阻抗耳机输出

- DIGICheck DSP: 硬件电平表, 峰值及均值计算

5. 首次使用——快速上手

5.1 接口、控制与显示

Fireface UFX+的前面板有四个乐器/话筒输入、两个立体声耳机输出、3个可按压旋钮、一个彩色显示屏、一个MIDI输入和输出、一个用于DURec（直接录音功能）的USB口以及多个状态LED灯。

4个Mic/Line（话筒/线路）输入采用的是Neutrik组合接口，可以连接XLR和6.3 mm / 1/4" TRS。它们均配有显示信号（SIG）、幻象供电（48V）以及有效TS输入的LED灯。Line输入是高阻抗（1 MOhm）的，也可以用于乐器输入。



模拟输出9到12，可以馈送到耳机输出**Phones 1**和**Phones 2**。这些高质量的低阻抗输出可以驱动耳机进行无失真的高电平重放，因此无论是低阻抗还是高阻抗耳机都适用。

MIDI 2 I/O。两个5针DIN接口，提供第二组MIDI输入和输出。

存储。插入U盘或USB硬盘的接口。可以直接将音频录制到外部存储设备，或从中读取音频文件进行播放。

状态LED显示灯。WC（字时钟）、AES、ADAT1、ADAT2、MADI。分别显示每个数字输入是否有有效的输入信号。另外，RME特有的SyncCheck显示的是输入是否锁定，但是没有与其他信号同步，此时LED灯会闪烁。见8.7节/14.2节：时钟模式-同步。

MIDI的LED显示灯。分别显示输入和输出是否接收到或已传送MIDI信号。成功连接电脑后，HOST灯亮起。Thunderbolt、USB 3和USB 2由不同颜色表示。当连接未被初始化，或连接中断（错误、未连接线缆等），LED灯不会点亮。

当屏幕显示的是全局电平时，**Volume**旋钮控制的是设备Main Out（主输出）的音量。按下旋钮则在全局电平和上次使用的菜单之间进行切换。

屏幕显示的是全局电平时，旋钮1和旋钮2可以直接控制Phones 1和Phones 2的音量。按下这两个旋钮可以使电平的显示在标准视图（模拟/AES/ADAT/FX）和MADI视图之间切换。

高分辨率的彩色显示屏、屏幕左侧的4个按键、屏幕右侧的2个旋钮以及精心设计的菜单结构，使用户可以不需要电脑，快速更改设备的设置。屏幕中的标注和记号可以指导用户完成所有功能。



Fireface UFX+的后面板有8个模拟输入和输出、电源线插口以及所有的数字输入、输出。

平衡线路电平输入。 8个平衡模拟输入，6.3 mm立体声TRS接口。

平衡线路电平输出。 8个平衡模拟输出，6个6.3 mm立体声TRS接口，2个XLR接口。

AES/EBU输入/输出。 XLR接口。Fireface UFX+接收通用的数字音频格式：SPDIF和AES/EBU。

MADI输入/输出，光纤：标准光纤MADI端口（SC）。

字时钟输入/输出。 BNC。在Settings（设置）对话框的Input Options（输入选项）中，可将此输入设置成内部75Ohms终止。

MADI输入/输出，同轴：在Settings（设置）对话框中，可以将BNC口单独切换成字输入/输出或MADI输入/输出。

ADAT1输入/输出。 TOSLINK。标准ADAT光纤端口，8通道。

ADAT2输入/输出。 TOSLINK。标准ADAT光纤端口，8通道。在Settings（设置）对话框中进行相应设置，也可当作光纤SPDIF输入和输出使用。

远程。当UFX+处于独立工作和CC模式下，用于连接高级远程控制器ARC USB的端口。这个端口也可以用于电脑和ARC USB之间的连接。

Thunderbolt。 Thunderbolt（雷电）端口用于连接可兼容的电脑。

USB 3.0。 用于连接电脑的USB接口。与**USB 2.0**兼容（此时无MADI录音和重放通道，只有其他的30输入/输出）。

MIDI输入/输出1。两个5针DIN接口，提供第一组MIDI输入和输出。

挂钩。用于收揽松散的线缆。

用于连接电源的**IEC插座**。内部高阻开关模式的电源能够在100V到240V AC范围内以高功率效率工作。防短路保护功能，通过一个集成线性滤波器全面控制电压波动，抑制电源干扰，无交流杂声的工作。



5.2 快速上手

安装完驱动程序后（第6/13章），将模拟信号源连接到TRS或XLR输入接口上。在TotalMix（Input Channel Settings, LoGain / +4 dBu and Gain）中可以改变后面板输入的增益，以确保最高的信噪比。另外，还要调整音源本身以获取最优的输入电平。提高音源输出，直到TotalMix的峰值电平表读数达到-3dB左右。

前面板输入的信号电平可以直接在Fireface上进行调节。按下MIC/GAIN键，旋转旋钮1和2即可调节屏幕中显示的相应电平。插孔旁有两色LED显示灯。当信号过载时，灯的颜色从绿变红。

Fireface UFX+的数字输出在相应接口可提供AES/EBU（兼容SPDIF）和ADAT光纤信号。

对于模拟播放端（数模转换方面），可以在TotalMix中（“Output Channel Settings”输出通道设置/“Level”电平）或直接在设备的Channel Settings（通道设置）上对后面板接口的模拟输出电平进行粗略调整。大的Volume旋钮用于控制Main Out（主输出）音量（默认：Analog1/2）。

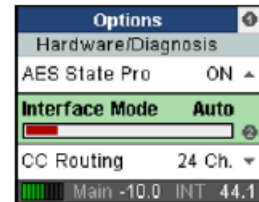
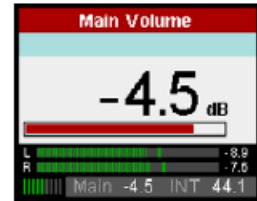
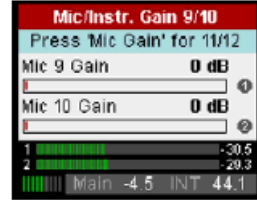
通道9/10和11/12，耳机1和2的输出信号电平也可以直接通过小旋钮1和2进行调节。



Fireface UFX+可以通过6个不同存储插槽来存储和加载当前的状态，称为Setup。从而，Fireface UFX+可以在进行相应设置以后，进入独立工作模式，能够代替很多专用设备（见第24章）。

在联机模式下，有些设置选项是灰色的，因为它们只能在电脑中更改，在设置对话框或者TotalMix FX。包括采样率选项和混音设置。

接口模式的出厂设置为Auto（自动），保证能够自动识别所有与电脑的连接的形式。Thunderbolt、USB 3、USB 2和CC模式都可以正常工作，不需要人工干预。若当前的接口模式出现问题，可以进行手动设置：SETUP/REV键 -Options -Hardware/Diagnosis(硬件与诊断)-Interface Mode（接口模式）。



用户手册



Fireface UFX+

▶ 安装与操作——Windows

6. 硬件、驱动和固件安装

6.1 硬件和驱动安装

为了简化安装,推荐在将设备连接到电脑之前先安装驱动。但如果不这么做也能够进行安装。

在CD-ROM驱动中插入RME驱动CD。Thunderbolt的驱动安装程序在\Thunderbolt、USB3和USB 2的驱动安装在MADiface_USB（不是Fireface_USB）目录下。

运行rmeinstaller.exe,根据安装向导进行安装。安装结束后,用USB 2、USB 3或Thunderbolt线缆将UFX+与电脑连接。Windows会检测到新硬件,并自动安装驱动。

重启电脑后,TotalMix FX的图标和设置对话框会出现在任务栏通知区。



升级驱动不需要将现有版本卸载。只要将当前版本覆盖即可。

6.2 驱动卸载

不需要卸载驱动程序文件,而且Windows系统也不支持这样做。由于具有即插即用功能,在硬件移除以后,将不会载入驱动文件。如用户觉得有必要,可以手动删除这些文件

但是,Windows即插即用功能不涵盖TotalMix的自动运行、设置对话框和ASIO驱动注册信息。这些信息必须通过卸载软件的方式才能被移除。可以在Control Panel（控制面板）-Software（软件）中点击“RME Thunderbolt”或“RME MADiface”来卸载。

6.3 固件升级

使用Flash Update Tool（Flash升级工具）可以将Fireface UFX+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USB驱动程序。

启动fut_tb.exe（Thunderbolt）或fut_mfusb.exe（USB）应用程序。Flash升级工具会显示Fireface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”。

升级后需要重启Fireface,这需要将设备电源关闭一段时间。但是不需要重启电脑。

如果升级失败（状态显示为“failure”），主机内的安全BIOS将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。

7. 设置Fireface

7.1 Settings（设置）对话框—主标签

Fireface UFX+的设置可通过其自身的设置对话框实现。点击任务栏中火或锤子图标可以打开Settings（设置）面板。



点击任务栏中的DSP FX图标打开Fireface UFX+的混音器TotalMix。

Fireface UFX+的硬件提供了众多精巧、实用的功能和选项，可影响声卡的运行方式。用户可以根据自己的需要对于这些功能和选项进行配置。Settings（设置）对话框的选项包括：

- 延迟
- DSP操作
- 数字输入/输出配置
- 当前采样率
- 同步行为
- 输入/输出状态

用户在设置对话框中做出的变更即刻生效，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，会产生噪声。另外，还要注意即使是在播放“停止”的状态下，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。

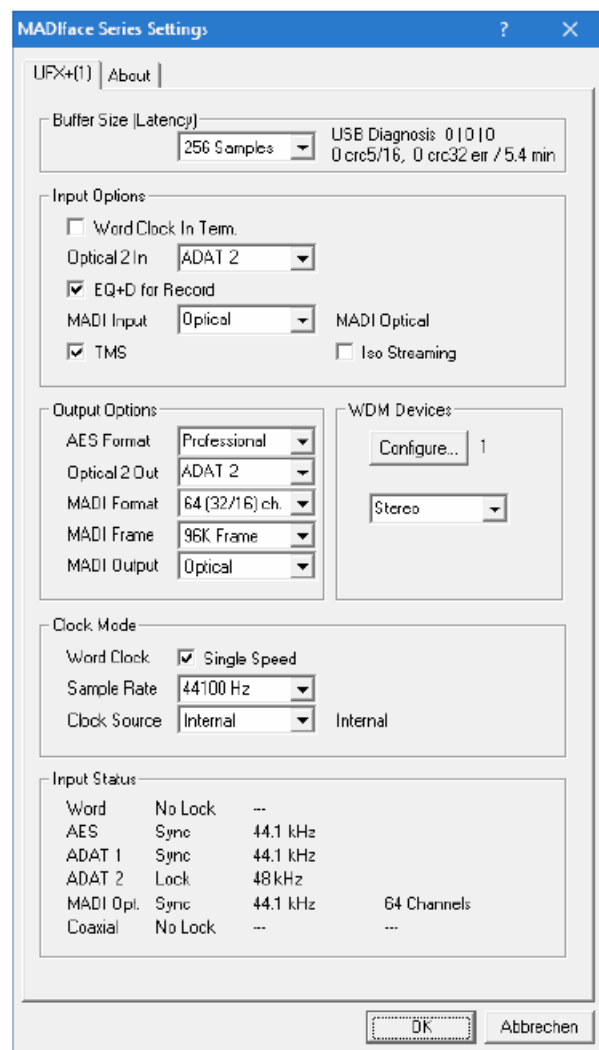
About（关于）标签包含了Fireface的驱动和固件当前版本。**USB**驱动显示了两个选项（Thunderbolt驱动则在另外一个Global标签中显示这些）：

Lock Registry（注册表锁定）

默认：关闭。勾选此选项时会弹出一个对话框要求输入密码。“Settings”对话框中进行的更改将不再写入注册表。

由于开启电脑后总会加载注册表中的设置，因此这为Fireface UFX+提供了一种定义初始状态的简单方法。

Enable MMCSS for ASIO（为ASIO启用MMCSS）为ASIO驱动激活更高优先级的支持。注意：目前只有最新版Cubase/Nuendo可以在较高负载下支持激活此选项。其他软件若启用此选项会降低性能。重启ASIO后，更改生效。由此可以很方便地检查哪种设置会工作得更好。



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9.1节）。

USB Diagnosis and Errors (USB诊断及错误) 不是指缓冲区错误，而是指USB的传输错误。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39.3节。

Input Options (输入选项)

Word Clock In Termination (字时钟输入终止)

内部终止字时钟输入75Ohms，将此选项勾选。

Optical 2 In (光纤2 输入)

默认作为第二个ADAT输入工作。选择AES/SPDIF将光纤输入信号路由到AES接收端。此模式禁止了XLR的AES输入。

DSP – EQ+D for Record (录音均衡器)

将所有输入通道的EQ (均衡器) 和Dynamics (动态) 切换到录音路径。如果激活Loopback (回路)，则输出通道的EQ和Dynamics将被放入录音路径。详见27.6节。

MADI Input (MADI输入)

选项: *Optical*-默认; *Coaxial*-BNC字时钟输入，可以用作通州MADI输入; *AutoSelect*-UFX+同时检测两个输入是否存在有效的MADI信号，一旦检测到立即启用; *Split*-两个输入各具有32个通道。

TMS激活Channel Status (通道状态) 数据以及AES、SPDIF和MADI输入TrackMarker (轨道标记) 信息的传输。如果不需要这些信息，这个功能应该关闭。

Isochronous Streaming (同步流, 仅USB支持)

在录音模式下，UFX+使用一种特殊的带有错误修正的传送模式。当默认的模式不工作时，可以尝试*Isochronous Streaming* (同步流)。这是用于音频传输标准的本机模式，能够与任意的USB3控制器一起工作。详见39.3节。

Output Options (输出选项)

AES Format (AES格式)

AES输出信号具有专业或民用 (SPDIF) 的通道状态。当ADAT2设置成AES输出时这个设置也是有效的。更多详情参考21.2节。

Optical 2 Out (光纤2 输出)

此光纤TOSLINK输出可以是ADAT或者AES/SPDIF输出。

MADI Format (MADI格式)

定义MADI输出信号的格式。MADI可以是一个56通道或64通道的信号。

MADI Frame

可使用标准48K Frame或音频卡输出的本机96K Frame传输48kHz以上采样率。

MADI Output (MADI输出)

选项：*Optical*-默认；*Mirror-BNC*字时钟输出可以用作同轴MADI输出，承载与光纤输出相同的信号；*Split*-两个输出各有32个通道。

WDM Devices (WDM设备)

可以任意设置哪一个输入/输出用于WDM设备，如果是立体声或多通道设备（最多8通道），当前激活的WDM设备中的一个或多个设备应该具有扬声器属性。更多细节详见7.2节。

Clock Mode (时钟模式)

Word Clock-Single Speed (字时钟-单速)

字时钟输出信号通常与当前采样率一致。选择“Single Speed (单速)”则会使输出信号时钟保持32kHz到48kHz范围内。所以96kHz和192kHz采样率时，输出字时钟为48kHz。

Sample Rate (采样率)

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，可以为所有的WDM设备设置统一的采样率。不过ASIO程序还是可以设置采样率。在播放和录音过程中，该选项变成灰色。这意味着在播放和录音过程中不能设置采样率。

Clock Source (时钟源)

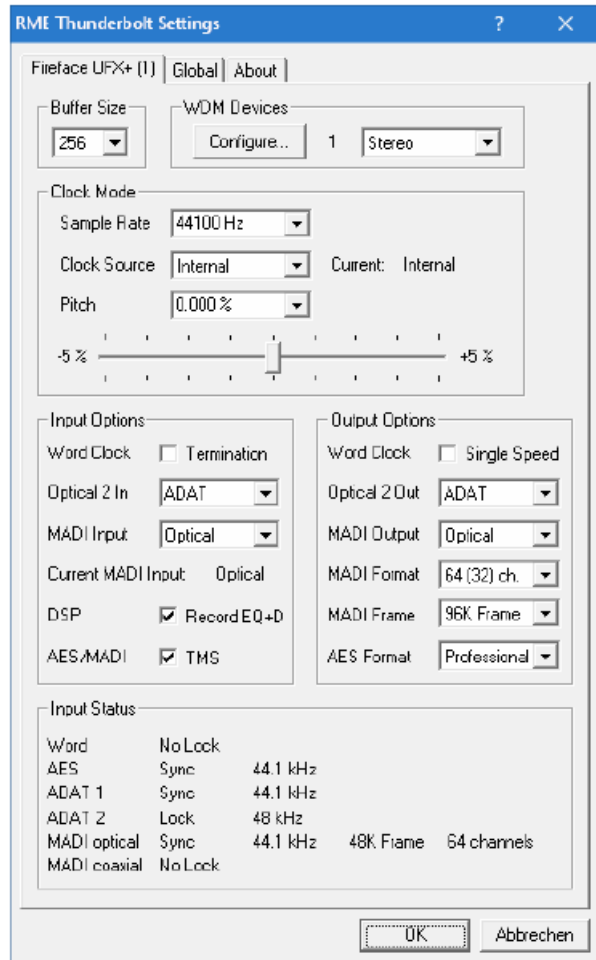
可使用主机内部时钟（Internal = 主时钟）或输入信号中的一个（Word、AES、ADAT1、ADAT2、MADI光纤和MADI同轴）。如果选择的源不可用（即输入状态为“No Lock”），系统会更换到下一个可用源（AutoSync）。如果没有可用的外部时钟源，则自动选择内部时钟。当前使用的时钟源则在右侧显示。

Pitch (仅Thunderbolt支持)

更多关于Pitch的信息请参阅7.4节。

Input Status (输入状态)

显示每个输入（Word、AES、ADAT1、ADAT2、MADI光纤和MADI同轴）是否存在有效的输入信号（Lock, No Lock）以及信号是否同步（Sync）。第三栏显示硬件检测到的采样频率（非精确值，例如32kHz、44.1kHz、48kHz等）。对于MADI来说，也会显示通道格式个Frame格式。



7.2 WDM Devices (WDM设备) 选项

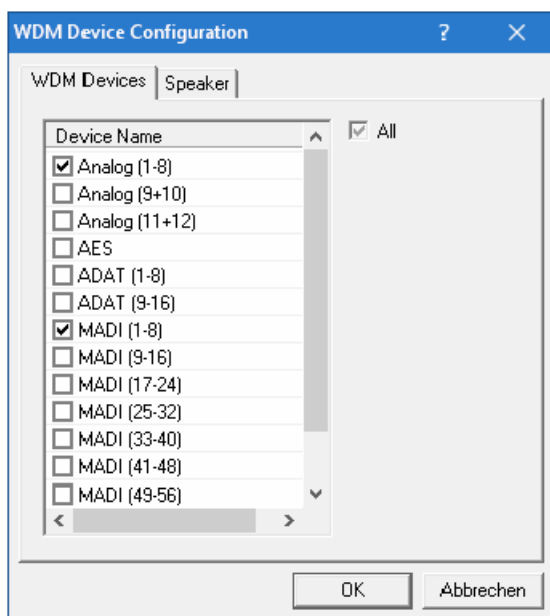
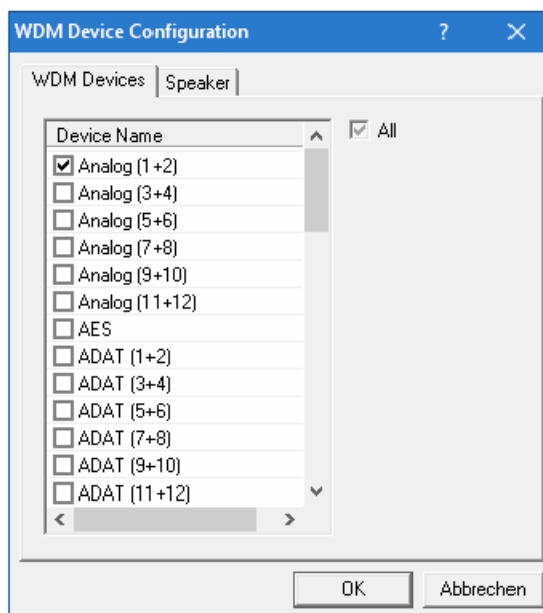
在WDM Devices栏下有一个Configure (配置) 按钮, 点击一下即可打开编辑对话框, 显示当前使用的WDM设备数量, 同时还有一个列表框来选择是 **Stereo** (立体声) 还是 **Multi-Channel** (多通道) 设备

显示的数量中包括录音和重放设备, 所以“1”代表一个输入和一个输出设备。

右侧的截图显示的是一台UFX+上可用的立体声WDM设备, 只有Analog 1/2 (模拟1/2) 正在使用。可以使用任意编号的通道。也可以只使用编号大一点的设备。例如, 使用MADI输出1/2用于系统音频, 不需要激活在它之前的15个立体声设备。这是Windows Sound的控制界面中将只显示MADI 1/2。

勾选右侧的All选项可以快速对设备进行全选/全不选操作。

一次性激活所有47个立体声设备, 有可能导致暂时冻结或“未响应”。因此请只激活真正要使用的通道。



左侧的截图显示的是在选择WDM设备列表中选择了“Multi-Channel” (多通道) 后, 点击WDM Configure所出现的对话框, 列出了UFX+上可用的多通道WDM设备。在这个例子中, Analog 1~8以及MADI 1~8的设备正在使用。

多通道WDM设备可用于特殊软件的多通道重放以及DVD或蓝光播放软件的环绕声重放。

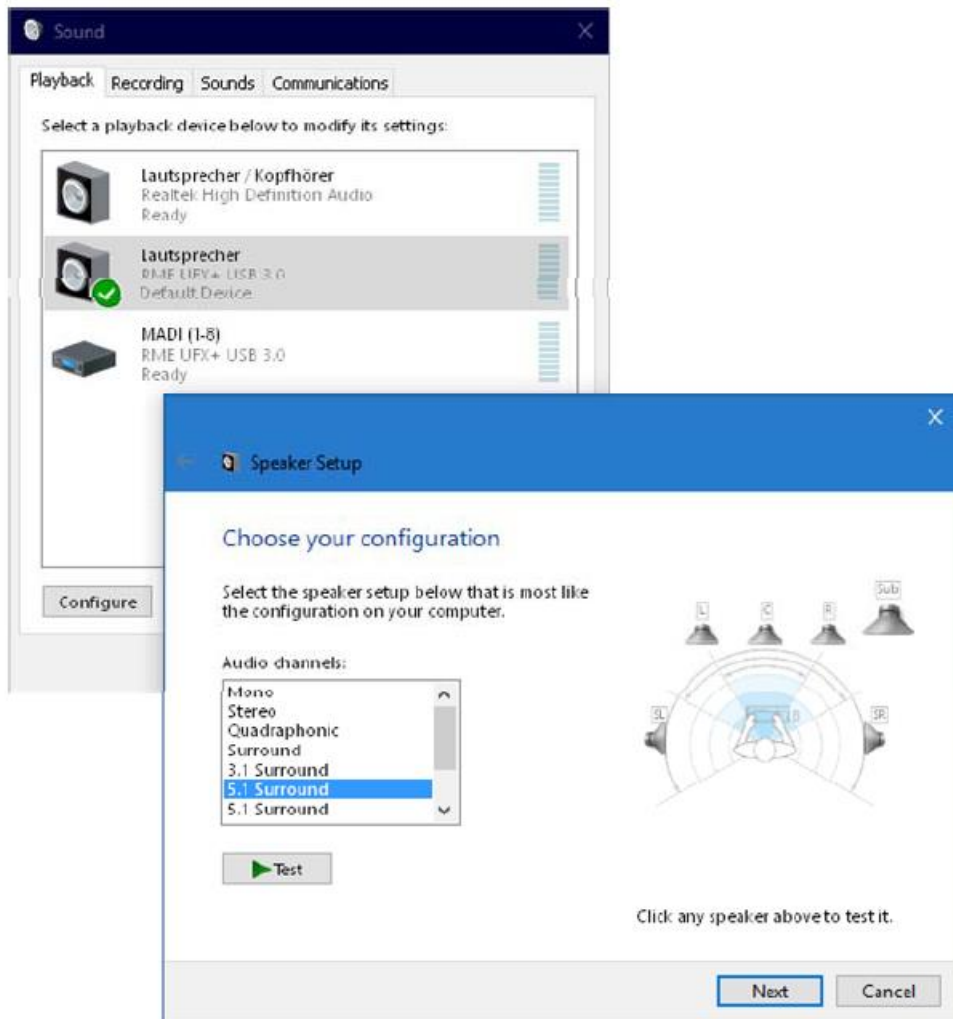
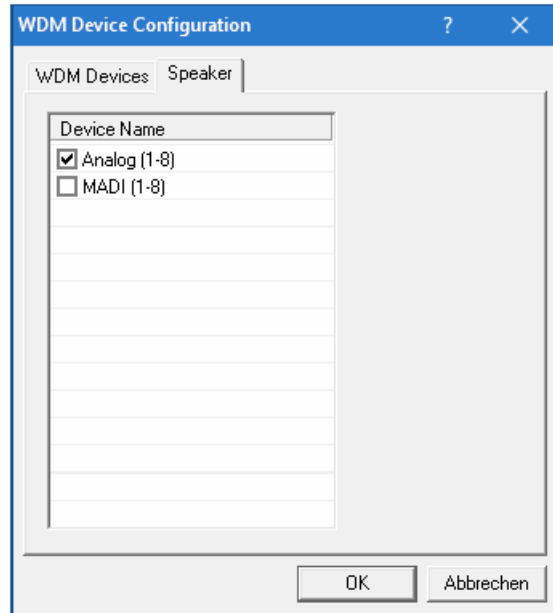
请注意在控制面板Sound中将WDM设备设置到特殊的环绕模式, 设备需要具有Speaker属性。见下一页。

同样的, 勾选右侧的All选项可以快速对设备进行全选/全不选操作。

切换到**Speaker**标签，将列出所有当前已激活的WDM设备。现在可以勾选它们中任意一个，使之具有**Speaker**属性。

需注意，定义一个以上的设备作为**Speaker**通常是没有意义的，并且在Windows系统中扬声器没有编号和名称，无法确定哪个扬声器是哪个。

点击**OK**关闭对话框，WDM设备将重新加载，Windows将识别新属性。现在可以在Windows Sound控制面板中选择播放设备，点击**Configure**按钮，设置从立体声到7.1的任意环绕声模式。



7.3 Global选项卡（仅Thunderbolt支持）

这个选项卡包括了针对当前所有安装和支持的音频接口的多个选项。

Lock Registry（注册表锁定）

默认：关闭。勾选此选项时会弹出一个对话框要求输入密码。“Settings”对话框中进行的更改将不再写入注册表。由于开启电脑后总会加载注册表中的设置，因此这为Fireface UFX+提供了一种定义初始状态的简单方法。

Optimize Multi-Client Mixing（优化多客户端混音）

默认：关闭。勾选此选项后，当启用多客户端播放时，将去除较短的突发噪声，但还是会增加一些CPU负载。最多支持32个客户端。

Enable MMCSS for ASIO（为ASIO启用MMCSS）为ASIO驱动激活更高优先级的支持。注意：目前只有最新版Cubase/Nuendo可以在较高负载下支持激活此选项。其他软件若启用此选项会降低性能。重启ASIO后，更改生效。由此可以很方便地检查哪种设置会工作得更好。

ASIO 32 Channel Limit（ASIO 32通道数量）

默认：关闭。勾选此选项，限制ASIO输入/输出数量为32个。对于版本较老的ProTools需要减少ASIO通道数量以防止启动失败。

Change Card Order（更改声卡顺序）

这个框中列出了当前安装在系统中的，由此驱动控制的所有声卡。选择一个声卡，点击Up（向上）/Down（向下）按键来调整声卡的顺序。点击Apply（应用）确认。当系统中安装了很多不同的音频接口，但是其中一个需要总在ASIO通道列表的第一个时，这个功能非常方便。

在声卡信息行的最后，将显示当前的固件版本（修订）。



7.4 Pitch（仅Thunderbolt支持）

通常音频卡和音频接口会利用石英产生一个内部时钟（主时钟模式）。因此内部时钟可以设置为44.1 kHz或48 kHz，但是不能取二者之间的值。基于DDS（直接式数字频率合成器）技术的SteadyClock是RME开发的低抖动时钟系统，其卓越的电路能够精确地生成任何频率。

为了专业视频的应用并获得最大的灵活性，Fireface使用了DDS。Pitch部分包括了一系列典型的视频频率（即所谓的提升/下降0.1%和4%），还有一个推子可以以1Hz(!)的步长自由改变基础采样率，范围是+/- 5%。



Pitch功能要求Fireface处于主时钟模式。频率设定只能应用于一个特定Fireface。



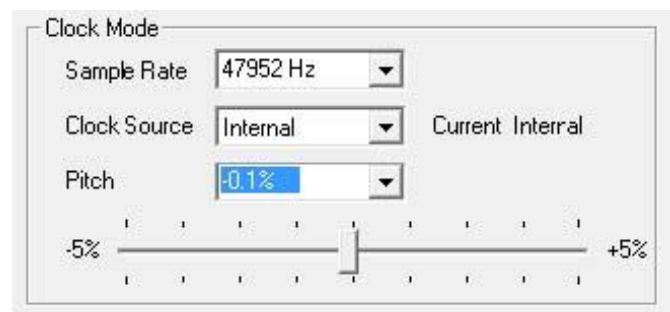
在录音或播放时改变采样率会导致音频损失或者音频软件会发出警告。因此在启动软件前至少应该粗略地设定一个采样率。

粗略调节

用鼠标点击推子的左侧和右侧，可进行以50Hz为步长的粗略调节。

精细调节

使用左/右箭头键，可进行以1Hz为步长的精确调节。



重设

Ctrl键+鼠标左键。

应用实例

利用Pitch设定，可以在录音或播放的同时改变速度和音调。从与其他音源校准，再到富于创意的效果，可以说无所不能。

Pitch可以使用户对整个DAW进行重新调音。这样，DAW就可以与有音调不正确或不能改变的乐器相匹配。

Pitch可以同时更改所有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，因此用户不得不对所有WDM设备进行手动配置。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。因为对系统做改变需要些时间，因此不能立即进行录音/播放，但是更改以后需要至少5s的时间。

提示：当前CPU负载可以用来决定音频子系统是否已经完成重新配置。

8. 操作和使用

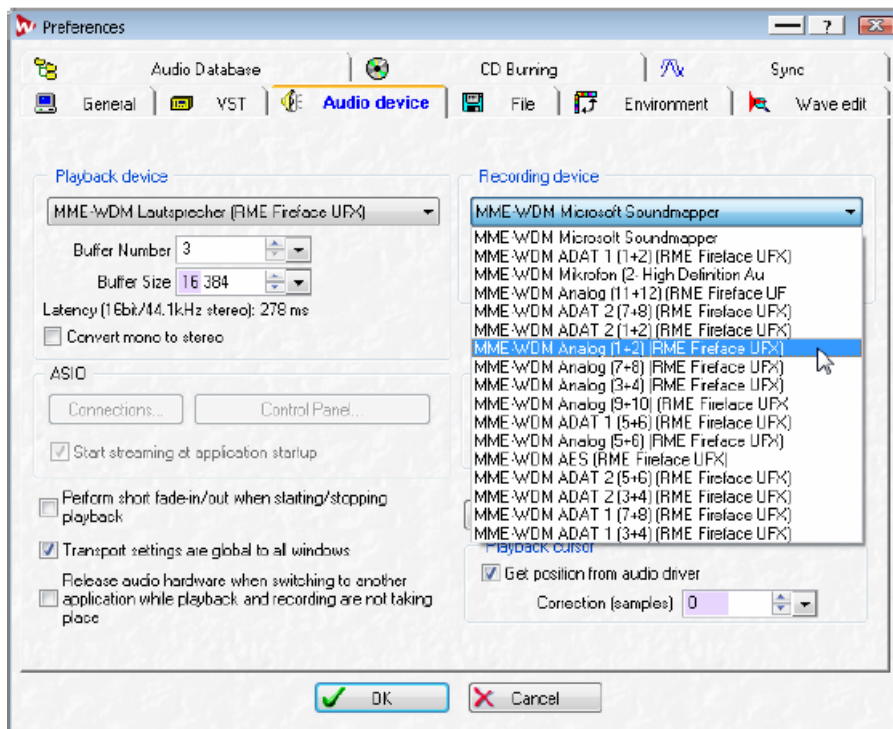
8.1 播放

Fireface UFX+只可以重放所支持格式（采样率、比特分辨率）的音频数据。否则将出现错误信息（例如22 kHz和8 bit）。

在所使用的音频应用程序中，必须将Fireface设为输出设备。一般说来，可以在Playback Device（播放设备）、Audio Devices（音频设备）、Audio（音频）等菜单下的Option（选项）、Preferences（首选项）或Settings（设置）中进行这样的设置。

我们建议将所有的系统声音关掉（在“Control Panel”控制面板—“Sound”声音中可以关掉系统声音）。尽管Fireface UFX+对系统音频具有广泛支持，但是在ASIO下将它设置成重放的Default Device（默认设备）会引发一些问题。

截图是一个典型（立体声）波形编辑器的设置对话框。选择一个设备后，音频数据将被送到模拟或数字端口（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）能够防止音频数据中断，但是会使延时变长（即输出延迟）。为了实现音频和MIDI等的同步播放，应勾选“Get position from audio driver”（从音频驱动获取位置）。

注意：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，Fireface UFX+的驱动包括了一个工作区：用户可以利用Settings（设置）对话框对于所有WDM的采样率进行统一设置（见7.1节）。

8.2 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的WDM SPDIF设备设为播放默认设备（“Control Panel”控制面板/“Sound”声音/“Playback”播放）。

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通道数据流发送到Fireface。

注意：这种SPDIF信号听起来很像在最高电平时被切断的噪声。不要将这种信号进行混音处理或者分配至音箱，否则会使信号受损。

多通道

PowerDVD和WinDVD还可以用作软件解码器，将DVD的多通道数据流直接发送到Fireface的模拟输出。为了做到这一点，首先选择Fireface的WDM播放设备，在“Control Panel”控制面板/“Sound”声音/“Playback”播放中，将“Speaker”设为“Default”默认设备。另外，在Configuration（配置）中，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几个多通道模式的列表。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。

环绕声播放的典型通道配置如下：

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

注意1：专业的音频接口不应被系统事件所干扰，因此我们不建议将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）。

注意2：DVD播放器将反向同步于Fireface。这意味着使用AutoSync(自动同步)或字时钟时，播放速度及音高将服从输入的时钟信号。

8.3 WDM下的通道数量

Fireface的ADAT光纤端口可利用标准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2个或4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。MADI也是如此，通道数量分别减少至32个或16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 Analog (1+2)	Fireface Analog (1+2)	Fireface Analog (1+2)
Fireface Analog (3+4)	Fireface Analog (3+4)	Fireface Analog (3+4)
Fireface Analog (5+6)	Fireface Analog (5+6)	Fireface Analog (5+6)
Fireface Analog (7+8)	Fireface Analog (7+8)	Fireface Analog (7+8)
Fireface Analog (9+10)	Fireface Analog (9+10)	Fireface Analog (9+10)
Fireface Analog (11+12)	Fireface Analog (11+12)	Fireface Analog (11+12)
Fireface AES	Fireface AES	Fireface AES
Fireface ADAT 1 (1+2)	Fireface ADAT 1 (1+2)	Fireface ADAT 1 (1+2)
Fireface ADAT 1 (3+4)	Fireface ADAT 1 (3+4)	Fireface ADAT 1 (3+4)
Fireface ADAT 1 (5+6)	Fireface ADAT 1 (5+6)	Fireface ADAT 1 (5+6)
Fireface ADAT 1 (7+8)	Fireface ADAT 1 (7+8)	Fireface ADAT 1 (7+8)
Fireface ADAT 2 (1+2)	Fireface ADAT 2 (1+2)	Fireface ADAT 2 (1+2)
Fireface ADAT 2 (3+4)	Fireface ADAT 2 (3+4)	Fireface ADAT 2 (3+4)
Fireface ADAT 2 (5+6)	Fireface ADAT 2 (5+6)	Fireface ADAT 2 (5+6)
Fireface ADAT 2 (7+8)	Fireface ADAT 2 (7+8)	Fireface ADAT 2 (7+8)
Fireface MADI (1~16)	Fireface MADI (1~16)	Fireface MADI (1~16)
Fireface MADI (17~32)	Fireface MADI (17~32)	Fireface MADI (17~32)
Fireface MADI (33~64)	Fireface MADI (33~64)	Fireface MADI (33~64)

8.4 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。ASIO和WDM格式甚至可以在相同播放通道内同时使用。但是，因为WDM采用实时的采样率转换（ASIO不能），因此所有激活的ASIO软件只能使用相同的采样率。

然而，使用专门的通道能够保持更好的概览。但是这并不构成一个限制，因为TotalMix支持任意输出的路由，因此可以用同一个硬件输出进行多个软件的播放。

可以同时使用多个WDM和ASIO的输入，因为驱动只需要简单地将数据同时发送到多个应用。

而RME的DIGICheck工具则是一个例外。该工具类似一个ASIO主程序，可以利用特殊的技术直接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。

8.5 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 UFX+ Analog (x+y)）。

设备后面板的输入灵敏度可以通过TotalMix（“Input Channel Settings”输入通道设置-“Level”电平）中的增益调节进行设置，以确保获得最高的信噪比。调整声源本身也能够进一步优化。提高音源输出，直到TotalMix的峰值电平表读数达到-3dB左右。

可以通过TotalMix，或直接通过Fireface UFX+的Mic/Gain按键和旋钮1/2，对前面板的输入电平进行最佳化。双色LED等显示当前的电平状态：有正常信号输入或过载。

更多详情参阅第19章。

如果总是需要监听输入信号或者要将它们直接发送到输出，那么可以通过TotalMix来无延时的实现（见25章）。

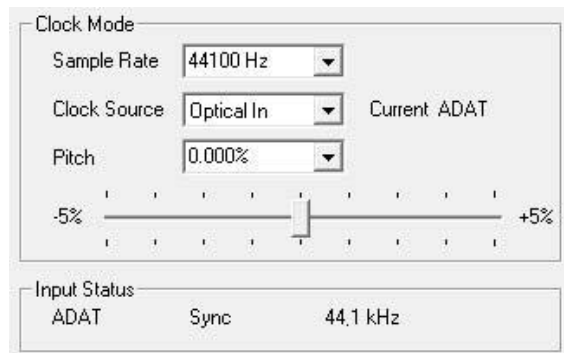
通过Steinberg ASIO协议、RME ASIO驱动以及任何一种可兼容ASIO 2.0的程序，即可以实现实时监听的自动控制。打开ASIO直接监听后，录音（或“Punch-in”插入录音）时，输入信号会被实时路由到输出。

8.6 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收到有效的输入信号之后才会开始录音。

考虑到这一点，RME在Fireface UFX+中增加了全方位的输入/输出信号状态显示功能，可以显示每个输入的采样率、锁定和同步状态，主机上有多个LED状态显示灯。

在Clock Mode（时钟模式）和Input Status（输入状态）对话框中可以快速显示主机和与主机相连的外部设备的当前采样率。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。正确选择输入后，Fireface UFX+显示当前的采样率。在应用程序的音频属性对话框（或类似的对话框）中，可以更改该参数。

8.7 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）。当多个设备连接成一个系统时，必须有一个且只有一个主时钟。



一个数字系统中只能有一个主时钟！如果音频卡的时钟模式设置为**Master**（主时钟），那么其他所有设备都必须设置成**Slave**（从时钟）。

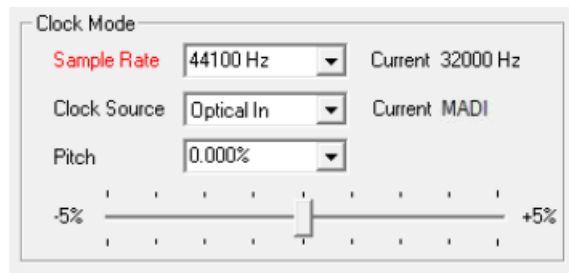
Fireface UFX+采用了一个便于操作的智能时钟控制，叫做**AutoSync**（自动同步）。在AutoSync模式中，系统不断地扫描数字输入以获得有效的信号。一旦检测到有效的信号，音频卡就会从内部石英（时钟模式——当前的内部时钟）切换到从输入信号（时钟模式 – 当前的MADI、Word、ADAT或AES）中提取的时钟。与从时钟模式的不同之处在于，一旦外部时钟出现问题，系统会自动切换到内部时钟，以主时钟模式继续工作。

AutoSync可以确保正确的录音以及边录边听。但是在某些情况下，AutoSync会导致数字载波系统产生反馈，导致同步受到破坏。为了解决这个问题，可将Fireface的时钟模式改为“Internal”（内部）。

利用RME独创的**SyncCheck**技术，可以容易地检查和显示当前的时钟状态。SyncCheck可以显示每个输入（Word Clock、ADAT、AES、MADI）是否有有效信号（Lock, No Lock），或者是否有一个有效的同步信号（Sync）。Clock Mode（时钟模式）显示参考时钟。详见39.1节。

通过**Clock Source**可以定义一个首选输入。只要Fireface发现有效信号，这个输入就会被设定为同步源，否则将依次扫描检验其他输入。如果所有输入均没有接收到有效信号，那么Fireface会自动切换到“Internal”（内部）模式。

在WDM下，设Fireface必须设置采样率。因此可能会发生右图所示的错误。在时钟输入（同步）检测到一个32kHz的稳定信号，但Windows音频在之前已经设置为44100Hz。采样率的字体颜色变为红色，说明此时出现错误，提示用户将采样率手动设置为当前的采样率32000Hz。



在ASIO下，由音频软件来设置采样率，因此通常不会发生此类错误—但还是可能发生。在从模式下，外部采样率具有优先权。接收到44.1kHz时将阻止ASIO软件设置到48kHz。显然此时的解决办法就是输入一个不同的时钟模式（Master/Internal）。

在实际使用中，SyncCheck方便用户检查连接到系统中的所有设备是否配置妥当。信号源错误是数字音频领域中最复杂的问题之一，而有了SyncCheck任何人都可以轻松解决常见的信号源错误。

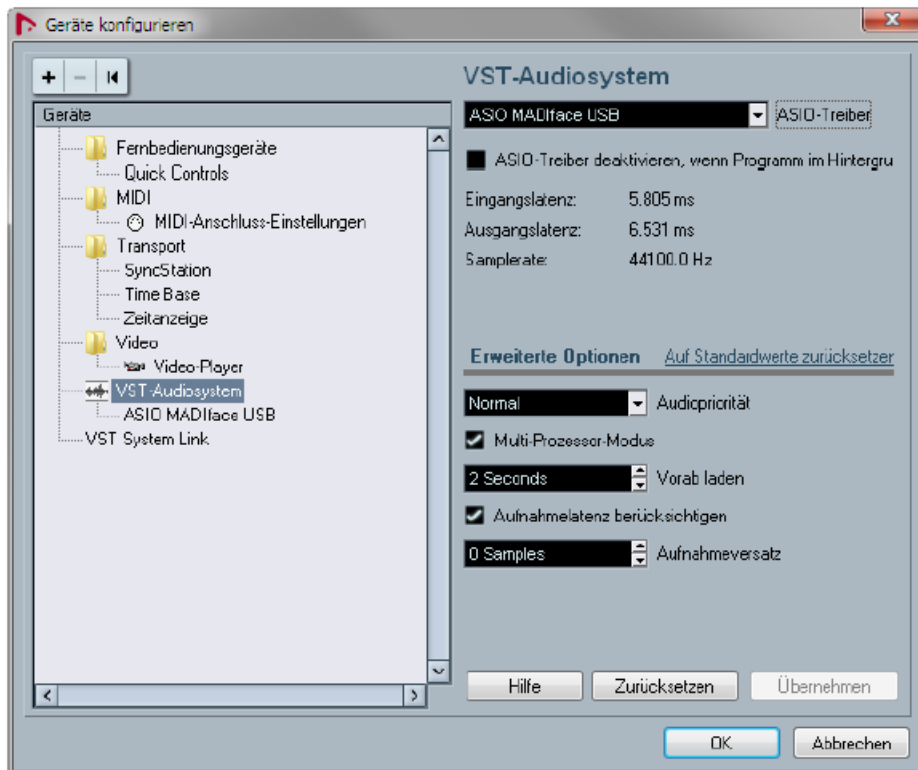
9. ASIO下的操作

9.1 概述

启动ASIO软件，选择**RME Thunderbolt ASIO**或**ASIO MADiface USB**作为音频输入/输出设备或ASIO音频驱动。

Fireface UFX+支持ASIO直接监听（ADM）。

Fireface UFX+的MIDI输入/输出可用于MME MIDI和DirectMusic MIDI。



9.2 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。

MADI也是如此，通道数量减少至32（双倍速）和16（四倍速）。

注意：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输入/输出列表。

单速	双速	四倍速
Fireface Analog 1 ~ 12	Fireface Analog 1 ~ 12	Fireface Analog 1 ~ 12
Fireface AES L / R	Fireface AES L / R	Fireface AES L / R
Fireface ADAT 1 ~ 16	Fireface ADAT 1 ~ 8	Fireface ADAT 1 ~ 4
Fireface MADI 1 ~ 64	Fireface MADI 1 ~ 32	Fireface MADI 1 ~ 16

9.3 已知问题

如电脑CPU供电不足，USB、PCI或PCIe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 UFX+的Settings（设置）对话框中增加缓冲区大小。除此之外，还需要暂时关闭所有PlugIn（插件），以验证它们不是出现这种问题的原因。更多详情请参看39.3节。

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 UFX+的设备，必须进行适当的配置以确保Full Duplex操作。如果SyncCheck（在“Settings”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 UFX+时也是如此，必须达到同步的状态，否则将会产生周期性重复的可听噪声。

RME设备支持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错误的“全景”（panorama）行为。同时要尽量避免将TotalMix FX硬件输出（第三行）设置成单通道模式。否则可能会破坏ADM的兼容性。

当音频和MIDI之间存在漂移，或者固定偏离（MIDI指令在正确位置前、后不远处）的情况下，必须改变Cubase/Nuendo的设置。在本手册编写之时，应该选中Use System Timestamp（使用时间标记）。Fireface UFX+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。

10. 使用多个Fireface UFX+

当前的驱动程序最多可以支持三个Fireface UFX+，或者三个支持的音频接口的组合。所有设备必须达到同步状态，即接收有效的数字同步信息（无论是通过字时钟还是使用AutoSync和反馈同步信号）。

- 如果其中一个Fireface被设为主时钟模式，则其他的就应该设为AutoSync时钟模式，并且必须与主时钟同步（例如通过反馈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Settings（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Settings（设置）对话框中均显示Sync，则可以同时使用所有通道。在ASIO下更容易实现这一点，因为ASIO驱动可以同时展示所有设备。

请注意使用多个Fireface UFX+可能会引起计算机一端的资源问题。

注意：TotalMix是Fireface硬件的一部分。最多有三个TotalMix FX混音器，但是相互之间是独立的，不能互换数据，因此不能对所有设备进行全局混音。

11. 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，它还是提供了详细的在线帮助。DIGICheck 5.75是一个多客户端的ASIO主程序，因此可以和其他软件同时运行，无论是WDM还是ASIO，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，2/8/30通道。应用实例：峰值电平测量、RMS电平测量、过载检测、相位相关测量、动态范围和信噪比、RMS到峰值的差异（响度）、长期峰值测量、输入检查。电平高于0dBFS时的过采样模式。垂直和水平模式。慢速RMS和RLB权重滤波器。支持基于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的负荷。
- **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。
- **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：**单个窗口中包括频谱分析仪、电平表和矢量音频范围。
- **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。
- **ITU1770/EBU R128表：**用于标准响度测量。
- **比特统计&噪声：**可显示音频信号的真实分辨率、错误和DC补偿。包括信噪比测量（dB和dBA），以及DC测量。
- **通道状态显示：**SPDIF和AES/EBU通道状态数据的详细分析和显示。
- **全局录音：**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，可随意打开测量窗口。窗口数量由你决定！

安装DIGICheck：在RME驱动CD光盘的**DIGICheck**目录下，点击**setup.exe**运行安装程序。按照屏幕提示进行操作。

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

12. 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：www.rme-audio.com（“FAQ”常见问题—“Latest Additions”最新发布内容）。

第2个ADAT端口通道不工作

- 光纤输出ADAT2已经切换到AES/SPDIF。所有通道及其分配仍然存在，但是光纤发射机未连接到ADAT2，并且正接受AES输出（通道13/14）的反馈。通过路由设定并在TotalMix将它们与其他输出混音，ADAT2播放设备仍然可以使用。

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 UFX+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（“Recording properties录音属性”等类似选项）是否与输入信号一致。
- 检查线路/设备是否未连接在一个闭合环路内。如果是，则将系统时钟设为主时钟模式。

录音及播放时有爆音

- 在Settings（设置）对话框或者应用程序中加大缓冲值及缓冲区大小。
- 更换线缆（同轴或光纤），排除线缆故障。
- 检查线路/设备是否未连接在一个闭合环路内。如果是，则将系统时钟设为主时钟模式。
- 打开Settings（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完整的火线传输性能。因此只有有限传输带宽的火线线缆会导致这种错误。

用户手册



Fireface UFX+

▶安装与操作——Mac OS X

13. 硬件、驱动和固件安装

13.1 硬件和驱动安装

连接Fireface后，打开RME驱动光盘安装驱动程序。驱动文件位于文件夹\MADiface_USB和Thunderbolt内。双击**Fireface USB.pkg**或**RME Thunderbolt.pkg**，开始自动安装。

程序会建议您从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：

USB: 双击**driver_usb_mac.zip**，解压缩后双击**Fireface USB.pkg**文件，开始自动安装。

FW: 双击**tb_x86.zip**，解压缩后双击**RME Thunderbolt.pkg**文件，开始自动安装。

在安装驱动过程中，**Totalmix (TotalMix FX)**以及**Fireface USB Settings**或**Thunderbolt Settings**将被复制到**Applications**（应用）文件夹中。如果连接到Fireface UFX+后，它们将会自动启用。不需要重启电脑。

升级驱动之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。

13.2 驱动卸载

为防止出现问题，可将驱动文件手动删除，将其拖拽到回收站：

USB

/Applications/Fireface USB Settings

/Applications/Totalmix

/Library/Extensions/FirefaceUSB.kext

/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

Thunderbolt

/Applications/RME Thunderbolt Settings

/Applications/Totalmix

/Library/Extensions/RMEPCleAudio.kext

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

/Users/username/Library/Preferences/de.rme-audio.RMEThunderboltSettings.plist

/Library/LaunchAgents/de.rme-audio.RMEPCleAgent.plist

最新版本Mac OS环境下，**User**（用户）/**Library**（库）在**Finder**（搜索器）中是隐藏的。点击菜单项**Go**，按住**Alt**键点击**Library**，即可使其显现。

13.3 固件升级

使用Flash Update Tool（Flash升级工具）可以将Fireface UFX+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Thunderbolt或USB驱动程序。

启动**RME UFX+ Flash Update Tool**（Flash升级工具）应用程序。Flash升级工具会显示UFX+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”。

升级后需要重启Fireface UFX+，这需要将设备电源关闭一段时间。但是不需要重启电脑。

如升级失败（状态显示为“failure”），则主机内的安全BIOS将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。

14. 设置Fireface

14.1 Settings（设置）对话框

Fireface的设置可通过其自身的设置对话框来实现，打开**Fireface USB Settings**或**RME Thunderbolt Settings**。Fireface UFX+的混音器（TotalMix FX）可以通过打开**TotalMix**程序来进行设置。

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

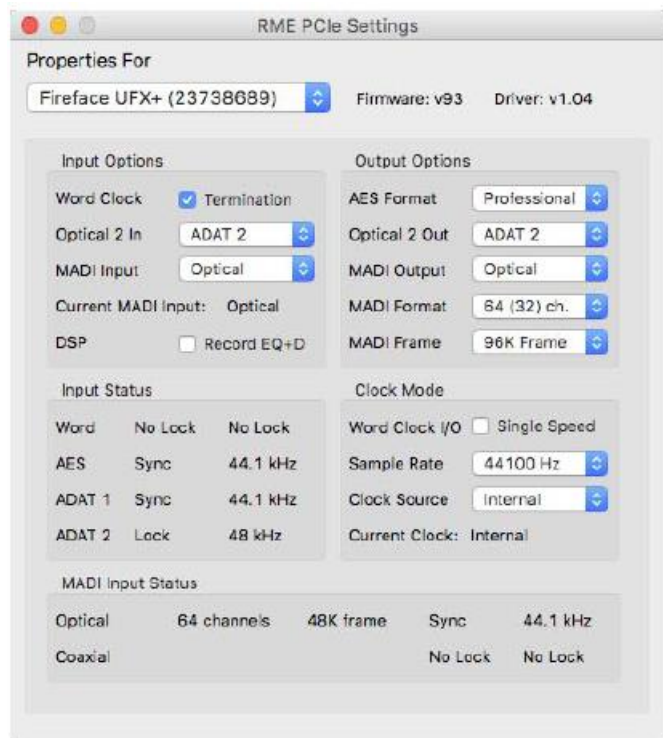
Settings（设置）对话框的内容：

- DSP操作
- 数字输入/输出配置
- 当前采样率
- 同步行为
- 输入/输出状态

用户在设置对话框中做出的变更即刻生效，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，会产生噪声。

从下拉菜单**Properties For**（属性）中选择需要设置的设备。



右侧是当前固件及驱动程序的版本信息。

Input Options (输入选项)

Word Clock In Termination (字时钟输入终止)

内部终止字时钟输入75Ohms, 将此选项勾选。

Optical 2 In (光纤2 输入)

SPDIF 和 *ADAT* 分别将光纤输入转变成一个光纤 *SPDIF* 输入和一个光纤 *ADAT* 输入 (默认)。需注意, 选择 *SPDIF* 光纤输入, 则会禁止 *XLR* 的 *AES* 输入。

MADI Input (MADI输入)

选项: *Optical*-默认; *Coaxial-BNC* 字时钟输入, 可以用作通州 *MADI* 输入; *Auto-UFX+* 同时检测两个输入是否存在有效的 *MADI* 信号, 一旦检测到立即启用; *Split*-两个输入各具有32个通道。

DSP – EQ+D for Record (录音均衡器)

将所有输入通道的 *EQ* (均衡器) 和 *Dynamics* (动态) 切换到录音路径。如果激活 *Loopback* (回路), 则输出通道的 *EQ* 和 *Dynamics* 将被放入录音路径。详见27.6节。

Output Options (输出选项)

AES Format (AES格式)

AES 输出信号具有专业或民用 (*SPDIF*) 的通道状态。当 *ADAT2* 设置成 *AES* 输出时这个设置也是有效的。更多详情参考21.2节。

Optical 2 Out (光纤2 输出)

此光纤 *TOSLINK* 输出可以是 *ADAT* 或者 *AES/SPDIF* 输出。

MADI Output (MADI输出)

选项: *Optical*-默认; *Mirror-BNC* 字时钟输出可以用作同轴 *MADI* 输出, 承载与光纤输出相同的信号; *Split*-两个输出各有32个通道。

MADI Format (MADI格式)

定义 *MADI* 输出信号的格式。 *MADI* 可以是一个56通道或64通道的信号。

MADI Frame

可使用标准48K Frame或音频卡输出的本机96K Frame传输48kHz以上采样率。

Input Status (输入状态)

显示每个输入 (*Word*、*AES*、*ADAT1*和*ADAT2*) 是否存在有效的输入信号 (*Lock*, *No Lock*) 以及信号是否同步 (*Sync*)。第三栏显示硬件检测到的采样频率 (非精确值, 例如32kHz、44.1kHz、48kHz等)。

Clock Options (时钟选项)

Word Clock I/O-Single Speed (字时钟输入/输出-单速)

字时钟输出信号通常与当前采样率一致。选择“*Single Speed* (单速)”则会使输出信号时钟保持32kHz到48kHz范围内。所以96kHz和192kHz采样率时, 输出字时钟为48kHz。

字时钟输入通常要适应于当前的采样率范围。例如, 48kHz字时钟信号可以与96kHz和192kHz的内部时钟同步。当激活 *Single Speed* (单倍速) 选项时, 音频接口的采样率跟随外部采样率, 无论是单倍速、双倍速还是四倍速。一个192kHz字时钟信号会令 *UFX+* 内部使用192kHz。

此功能又称作 *Follow Clock*（跟随时钟）。

Sample Rate（采样率）

设置当前使用的采样率。这与在Audio MIDI Setup（音频MIDI设置）中的设置相同，放在这里是为了方便设置。

Clock Source（时钟源）

可使用主机内部时钟（Internal = 主时钟）或输入信号中的一个（Word、AES、ADAT1、ADAT2、MADI光纤和MADI同轴）。如没选择的源不可用（即输入状态为“*No Lock*”），系统会更换到下一个可用源（AutoSync）。如果没有可用外部时钟源，则自动选择内部时钟。当前使用的时钟源则会在下方显示。

MADI Input Status（MADI输入状态）

显示每个MADI输入是否存在有效信号（Lock, No Lock），或者是否有一个有效的同步信号（Sync）。第三列显示的是由硬件测量的采样频率。第四、五列显示的是输入通道的格式（48k/96k Frame, 64或56通道）。

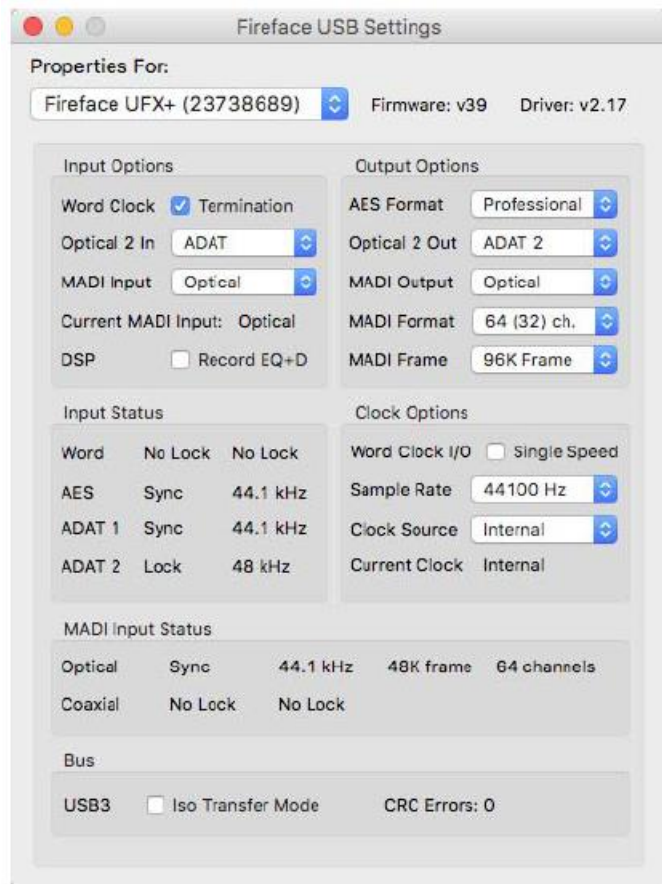
Bus（母线）

USB3 - Iso Transfer Format（Iso转换模式）

UFX+使用一个特殊的在录音模式下带有纠错的传输模式。当默认模式不工作时，可以尝试 *Isochronous Streaming*。这是一个用于音频传输的标准本地模式，需配合任何USB3控制器使用。详见39.3节。

CRC Errors（CRC错误）

显示USB母线上的传输错误。详见39.3节。



14.2 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）。当多个设备连接成一个系统时，必须有一个且只有一个主时钟。



一个数字系统中只能有一个主时钟！如果音频卡的时钟模式设置为**Master**（主时钟），那么其他所有设备都必须设置成**Slave**（从时钟）。

Fireface UFX+采用了一个便于操作的智能时钟控制，叫做**AutoSync**（自动同步）。在AutoSync模式中，系统不断地扫描数字输入以获得有效的信号。一旦检测到有效的信号，音频卡就会从内部石英（时钟模式——当前的内部时钟）切换到从输入信号（时钟模式 – 当前的MADI、ADAT、AES或Word）中提取的时钟。与从时钟模式的不同之处在于，一旦外部时钟出现问题，系统会自动切换到内部时钟，以主时钟模式继续工作。

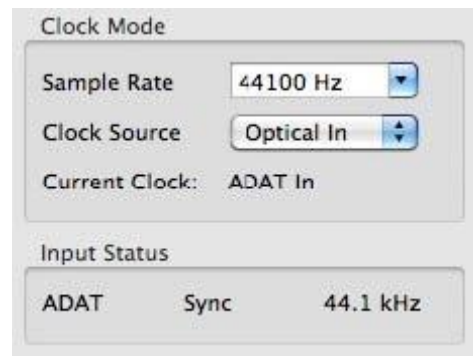
AutoSync可以确保正确的录音以及边录边听。但是在某些情况下，AutoSync会导致数字载波系统产生反馈，导致同步受到破坏。为了解决这个问题，可将Fireface的时钟模式改为“Internal”（内部）时钟。

利用RME独创的SyncCheck技术，可以容易地检查和显示当前的时钟状态。SyncCheck可以显示每个输入（Word Clock、ADAT、AES、MADI）是否有有效信号（Lock, No Lock），或者是否有一个有效的同步信号（Sync）。Clock Mode（时钟模式）显示参考时钟。详见39.1节。

通过**Clock Source**（时钟源）可以定义首选输入。只要Fireface发现有效信号，这个输入就会被设定为同步源。若无有效信号，则依次检验其他输入。如果所有输入均未检测到有效信号，则Fireface自动切换成“Internal”（内部）时钟模式。

有时，更改时钟模式是不可避免的。例如，将ADAT录音机与ADAT输入连接（ADAT就会立即成为AutoSync源），将CD播放器与AES输入连接。尝试录制几个CD样本，你一定会感到失望，因为很少有CD播放器能够实现同步。由于读取CD播放器的信号时使用的是来自ADAT的时钟，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AES。

在实际使用中，SyncCheck方便用户检查连接到系统中的所有设备是否配置妥当。信号源错误是数字音频领域中最复杂的问题之一，而有了SyncCheck任何人都可以轻松解决常见的信号源错误。



15. Mac OS X FAQ

15.1 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**（音频MIDI设置）中找到。在这里，你可以看到屏幕显示无RME MIDI设备或者设备呈灰色显示。在大多数情况下，用户可以通过删除呈灰色显示的设备、然后重新查找MIDI设备的方式来解决这个问题。

Fireface的MIDI是类兼容的，因此不需要驱动。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。

15.2 修复磁盘权限

修复权限可以在解决安装过程出现的问题，及很多其他问题。启动“**Utilities（工具）**”中的“**Disk Utility（磁盘工具）**”，然后在左侧的“**drive/volume（驱动/容量）**”列表中选择系统驱动。使用右侧的“**First Aid（急救）**”选项卡来检查及修复磁盘权限。

15.3 支持的采样率

RME的Mac OS X驱动可以支持硬件提供的所有采样频率，包括32kHz和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**（音频MIDI设置）中，可以容易地查看硬件能力。在“**Properties of:（属性）**”中选择“**Audio devices（音频设备）**”，然后选择“**Fireface**”。点击“**Format（格式）**”，就可以查看支持的采样频率列表。

15.4 Core Audio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。

MADI也是如此，通道数量减少至32（双倍速）和16（四倍速）。

要想改变Core Audio的通道数量，必须重启电脑。因此，当Fireface变成双倍速（88.2/96kHz）或四倍速（176.4/192kHz）模式时，所有通道仍然存在，但是有一部分将不工作。

单倍速	双倍速	四倍速
Fireface Analog 1~12	Fireface Analog 1~12	Fireface Analog 1~12
Fireface AES L / R	Fireface AES L / R	Fireface AES L / R
Fireface ADAT 1~16	Fireface ADAT 1~8	Fireface ADAT 1~4
Fireface MADI 1~64	Fireface MADI 1~32	Fireface MADI 1~16

15.5 各种信息

Fireface驱动的系统要求是Mac OS 10.6以上。

不支持声卡或通道选择的程序，需要在**System Preferences**（系统预设）/**Sound**（声音）面板中，将本设备选为**输入**和**输出**。

通过**Launchpad**（启动面板）/**Other**（其他）/**Audio MIDI Setup**（音频MIDI设置），可以对Fireface进行更广泛更详细的设置。

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）。如果用户想使用其他输入，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，然后在输出通道1/2的通道设置中启用“**Loopback**”（回路）。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“**Configure Speakers**（配置扬声器）”可以将立体声或多声道播放任意配置到任何可用的通道。

16. 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**（核心音频）功能中的**Aggregate Devices**（集合设备），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 UFX+**。这些设备必须达到同步状态，即接收有效的数字同步信息（无论是通过字时钟还是使用**AutoSync**和反馈同步信号）。

- 如果其中一个**Fireface**被设为主时钟模式，则其他的就应该设为从时钟模式，并且必须与主时钟同步（例如通过反馈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**Settings**（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**Settings**（设置）对话框中均显示**Sync**，则可以同时使用所有通道。

注意：**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，因此不能对所有设备进行全局混音。

请注意使用多个**Fireface UFX+**可能会引起计算机一端的资源问题。

17. 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。尽管它的界面非常容易理解，但还是提供了详细的在线帮助。DIGICheck 0.70可以和其他软件同时运行，显示所有输入数据。下面是当前版本的功能介绍：

- **电平表：**高精度24 bit分辨率，2/8/94通道。应用实例：峰值电平测量、RMS电平测量、过载检测、相位相关测量、动态范围和信噪比、RMS到峰值的差异（响度）、长期峰值测量、输入检查。电平高于0dBFS时的过采样模式。垂直和水平模式。慢速RMS和RLB权重滤波器。支持基于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的负荷。
- **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。
- **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：**单个窗口中包括频谱分析仪、电平表和矢量音频范围。
- **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。
- **ITU1770/EBU R128表：**用于标准响度测量。
- **比特统计&噪声：**可显示音频信号的真实分辨率、错误和DC补偿。包括信噪比测量（dB和dBA），以及DC测量。
- **真正的多客户端：**对于任何输入或输出通道，可随意打开测量窗口。窗口数量由你决定！

安装DIGICheck：在RME驱动CD光盘的DIGICheck目录下运行执行文件。按照屏幕提示进行操作。

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

18. 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：www.rme-audio.com（“FAQ”常见问题—“Latest Additions”最新发布内容）。

设备和驱动均安装正确，但是仍然不能播放：

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

8 ADAT通道不工作

- 光纤输出ADAT2已经切换到AES/SPDIF。所有通道及其分配仍然存在，但是光纤发射机未连接到ADAT2，且现在从AES输出（通道13/14）反馈。通过路由设定以及在TotalMix将它们与其他输出混音，ADAT2播放设备仍然可以使用。

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 UFX+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（“Recording properties录音属性”等相似选项）是否与输入信号一致。
- 检查线路/设备是否未连接在一个闭合环路内。如果是，则将系统时钟设为主时钟模式。

录音及播放时有爆音

- 在Settings（设置）对话框或者应用程序中加大缓冲值及缓冲区大小。
- 更换线缆（同轴或光纤），排除线缆故障。
- 检查线路/设备是否未连接在一个闭合环路内。如果是，则将系统时钟设为主时钟模式。
- 打开Settings（设置）对话框，检查是否有错误提示。

Fireface不工作的可能原因：

- Thunderbolt或USB线缆未连接或未正确插入对应插孔。

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完整的传输性能。因此只有有限传输带宽的USB线缆会导致这种错误。

用户手册



Fireface UFX+

▶ 输入和输出

19. 模拟输入

19.1 后面板线路输入

在Fireface UFX+的后面板上有8个平衡线路输入（1/4" TRS插孔）。电子输入级基于伺服平衡设计，可以正确支持非平衡（单声道插孔）和平衡（立体声插孔），且自动调节电平参考。



当使用TRS非平衡线缆时，需要确认插头接触到TRS插孔的“环”是接地的，否则会由于平衡输入的负输入没有信号而产生噪声。

与AD转换器一起使用时的一个重要问题就是要将整个动态范围保持在最佳的工作电平。因此Fireface UFX+内部使用高品质电子开关，能够分别将所有输入完美地适配到录音棚最常用的三个电平。Fireface UFX+使用以下电平参考：

电平参考	0 dBFS @	动态余量
Lo Gain	+19 dBu	15 dB
+4 dBu	+13 dBu	9 dB

以上电平也可以在其他所有RME设备中找到。因此它们之间是相互兼容的。使用TotalMix FX通道设置中的增益旋钮，在+4dBu的基础上增加9dB的增益即可获得10dBV的参考电平。

19.2 前面板话筒/线路/乐器输入

Fireface UFX+的四个伺服平衡话筒输入使用XLR/TRS联合插孔，带有0~75dB的数控增益。XLR的增益范围为75dB，增益从0dB直接跳变到8dB，8dB~75dB的增益调节步长为1dB。每个通道都具有一个大电流幻象供电（48 V）的软开关，针对电容话筒的专业操作。前面板的XLR输入的电平最高可达+18 dBu，也可以作为线路输入。

非平衡TRS线路输入（R即环，接地），使Fireface UFX+具有更高的灵活性。1M Ω 输入阻抗（Hi-Z，高阻）、TS接口以及从+8dB到+50dB可调节的输入增益，使前面板的输入能够完美地接入键盘、采样器、CD播放器、吉他等。这些输入使电平从-21 dBu到+21 dBu，将它们变成完全电平线路输入。因此设备可以用作线路增益放大器。

TRS插孔不需要幻象供电。

一个双色LED灯显示当前的信号（绿色，从-60dBFS开始）以及过载（0dBFS）。

通道9~12具有一个自动过载保护功能。**AutoSet**尽力保迟6 dB的动态余量。当电平高于-6 DBFS时将，增益会一直被减小。测试这个功能可以将通道设置到一个较高的增益，然后输入一个信号，旋钮会迅速转回合适的增益。UFX+的AutoSet与RME Micstasy中的完全不同（在Micstasy中，在电平回归到合适值之前的几分之一秒会出现的极度过载失真），它在实际应用中运行得非常好，可靠地避免了录音失真。

使用立体声通道时，AutoSet联动运行。AutoSet可以在TM FX中或直接在设备上的通道设置中激活。按下旋钮1/2选择AS on/off。

只要AutoSet将增益减小了，屏幕中的AS标记就会从黑色变为深蓝色。

20. 模拟输出

20.1 线路输出

设备的后面板上，带有短路保护、低阻抗线路输出的通道3~8，以1/4" TRS插孔实现。电子输出级基于伺服平衡设计，正确支持非平衡（单声道插孔）和平衡（立体声插孔）。

为了保证连接到模拟输出的设备有最优化的电平，Fireface UFX+内部使用高品质电子开关，能够将所有输出完美适配到录音棚最常用的三个电平。

与模拟输入一样，模拟输出电平的定义要保证在大部分设备上没有问题。照下方选择的参考电平，Fireface UFX+的动态余量为9~15dB之间。

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

以上电平也可以在其他所有RME设备中找到。因此它们之间是相互兼容的。

输入1和2使用XLR接口。它们额外提供一个+24dBu输出电平，使它们能够与SMPTE（+24 dBu @ 0 dBFS, +4 dBu带有20dB动态余量）兼容。

电平参考	0 dBFS @	动态余量
+24 dBu	+24 dBu	20 dB



XLR输出的电子驱动电路不是伺服平衡的！当连接非平衡设备时，确保XLR输出的第三引脚悬空。接地将会引起较大额THD（失真）！

20.2 耳机/线路输出

Fireface前面板的通道9~12是1/4" TRS插孔。这些通道使用的转换器与其他线路输出相同，因此具有相同的技术数据（118 dBA SNR）。

有两个硬件参考电平（在TotalMix的Output Channel Settings-Level中选择High或Low）。High（高电平）即与其他通道的Hi Gain相等，Low（低电平）则为-10dBV（见上面的表格），数字满电平为+4dBu。因此它们可也以用作高质量的非平衡线路输出。

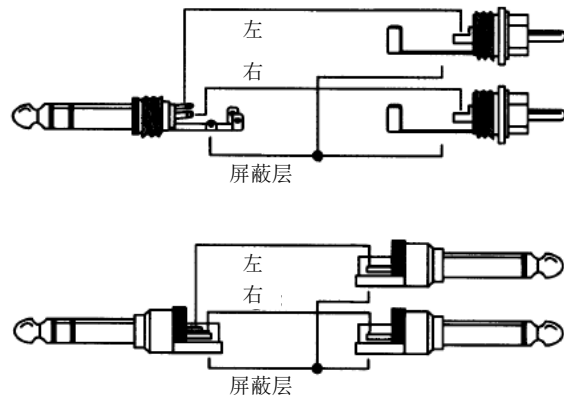
这些输出的阻抗很低（2 Ohms），用于接入耳机。

设置输出电平（即监听音量）可以在TotalMix（Hardware Output - PH 9/10和PH 11/12）中预先设置High或Low，也可以通过设备上的三个旋钮调节。因此改变监听音量非常便捷。

除了VOL旋钮，还可以通过TotalMix—Hardware Output（硬件输出）下的PH 9/10和PH 11/12或直接通过设备上的三个旋钮来设置输出电平，即监听音量。这使得更改监听音量变得非常简单快捷。

当Phone（耳机）输出应该用作线路输出时，则需要TRS—RCA转换器或TRS—TS转换器。

针脚配置符合国际标准。左通道连接TRS插孔/插头的“尖”，右通道连接TRS插孔/插头的“环”。



21. 数字接口

21.1 ADAT

Fireface UFX+的ADAT光纤输入完全兼容所有的ADAT光纤输出。RME非常卓越的Bitclock PLL即使在音高极度变化的情况下，也能防止产生噪声和数据丢失，保证将一个快速的低抖动锁定在数字输入信号。一般的TOSLINK线缆即可用于连接。

ADAT1输入

用于第一个设备或唯一一个向Fireface UFX+发送ADAT信号的接口，承载通道1~8。当接收到双倍速信号时，承载通道1~4，四倍速时承载通道1~2。

ADAT2输入

用于第二个设备向Fireface UFX+发送ADAT信号的接口。承载通道9~16。当接收到双倍速信号时，承载通道5~8，四倍速时承载通道3~4。也可用作SPDIF光纤输入。

ADAT1输出

用于第一个设备或唯一一个设备接收来自Fireface UFX+的ADAT信号的接口。传送通道1~8。当发送双倍速信号时，端口承载通道1~4，四倍速时承载通道1~2。

ADAT2输出

用于第二个设备接收来自Fireface UFX+的ADAT信号的接口。传送通道9~16。当发送双倍速信号时，端口承载通道5~8，四倍速*时承载通道3~4。也可用作SPDIF光纤输出。

21.2 AES

Fireface UFX+提供XLR AES/EBU输入和输出各一个。使用带有XLR插头的线缆进行连接。输入和输出是平衡不接地的传输。传入的通道状态将被忽略。

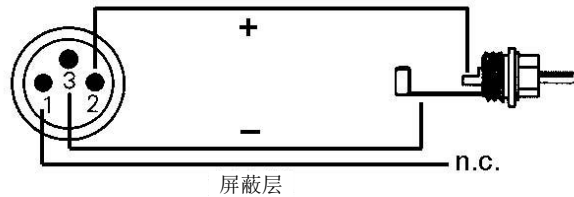
AES/EBU（和SPDIF）可以包含Emphasis信息。带有Emphasis的音频信号具有很大的高频提升，需要在播放时进行高频衰减。



当计算机上没有连接能够处理Emphasis信息的标准音频接口时，Emphasis指示将会消失。

输入

由于高灵敏度的输入级，SPDIF同轴也可以通过一个简单的phono/XLR线缆适配器进行反馈。为了实现此功能，XLR公头插头的针脚2和3分别连接phono插头的两个针脚。线缆的屏蔽层只连接XLR的针脚1，而不连接phono插头。



在AES操作中，光纤和XLR输出可以使用完全相同的信号。对此最明显的应用就是将Fireface UFX+用作一个分流器（一分二），连接到两个设备上。

输出

使用XLR/phono线缆适配器，带有同轴SPDIF接口的设备也可以连接Fireface UFX+的AES输出。注意大部分带有phono（SPDIF）输入的民用设备只接收通道状态为“Consumer（民用）”格式的信号。“Consumer（民用）”状态可以在Fireface UFX+的Settings（设置）对话框中激活。在民用模式中，输出电压也有所下降，因为SPDIF需要的电压小于AES/EBU。

Fireface UFX+的输出信号编码符合AES3-1992修正案4:

- 32 / 44.1 / 48 kHz, 64 / 88.2 / 96 kHz, 176.4 / 192 kHz, 依据当前采样率
- 音频使用
- 无版权，允许复制
- 专业（Professional）或民用（Consumer）格式
- 一般类别，不表示衍生类别
- 2通道，无Emphasis
- Aux Bits Audio（辅助位音频）使用，24 Bit
- 出处：RME

21.3 MIDI输入/输出

BNC输入与字时钟输入共享。当切换到MADI时，依照AES10-1991工作。输入阻抗为75 Ohm。从180mVpp开始，无错误地工作。

光纤输入和输出使用了一个FDDI（ISO/IEC 9413-3）兼容光纤模块，符合AES10-1991。更多信息详见39.9节MADI基础。

UFX+具有光纤和同轴输入的自动输入选择功能。当当前输入信号失效时，设备会立即自动切换到另一个输入。这种模式不仅为输入控制提供了便利，同时也提供了冗余操作，即为传输线所产生的错误提高了安全系数。切换输入的操作仅在1个采样点的时间内就可以无卡壳地完成。

BNC输出也符合AES10-1991。输出阻抗为75Ohm。当终止在75 Ohm时输出电压为600mVpp。

在MADI output mirror（输出镜像）模式中，同轴和光纤承载相同的信号。这个模式可以将一个信号发送到两个目的地，或作为设备输出的备份操作。Split（分离）模式允许同时使用光纤和MADI输入/输出，每个最多支持32通道。分离模式与输入和输出之间是独立的。

21.4 MIDI

Fireface UFX+有两组5针DIN的MIDI输入/输出插座。MIDI端口通过驱动添加到系统中。使用支持MIDI的软件，这些端口可以在名称 *UFX+ MIDI Port* 下获得。

所有RME MADI设备均支持通过MADI传送MIDI。可以通过MADI端口从另一个RME设备接收或向另一个RME设备传送MIDI数据，在电脑（MADI音频接口）和外部设备之间不再需要额外的线缆。这些端口可以在 *UFX+ MADI Optical* 和 *UFX+ MADI Coaxial* 或 *UFX+ MIDI Port3* 和 *4* 下获得。

MIDI端口支持多用户操作。一个MIDI输入信号可以同时从多个程序中获得。甚至MIDI输出可以同时用于多个程序。然而，由于MIDI带宽的限制，这样的应用经常会出现一些问题。

注意： MIDI输入LED灯会显示MIDI的各种活动，包括MIDI时钟、MTC和主动传感。后者通过键盘每0.3秒发送一次。

22. 字时钟

22.1 字时钟输入和输出

SteadyClock在所有时钟模式下保证系统完美地运行。基于高效抖动抑制，Fireface刷新和清除任意时钟信号，并在BNC输出端提供参考时钟（详见39.8节）。

输入

当Settings（设置）对话框中Clock Source（时钟源）选择为Word（字）时，将呈现出一个有效的字时钟。BNC输入的信号可以是单倍速、双倍速或四倍速，Fireface UFX+会自动适应。只要检测到有效信号，WC LED灯就会点亮，同时设置对话框中会显示Lock（锁定）或Sync（同步）（详见39.1节）。

由于RME的信号自适应电路，即使信号在严重的波形错误、直流倾向、太小或过冲倾向情况下，字时钟输入始终能够正确工作。多亏了自动信号识别中心，300mV输入电平理论上就已经足够了。额外的滞后将灵敏度降低到1.0V，从而过高过低和低频扰动不会引起错误触发。

Fireface UFX+的字时钟输入是非终止或内部终止（75Ohm）的。在Settings对话框中可以很方便地设置。欲终止输入，在Input Options（输入选项）中勾选Word Clock In Term.（字时钟终止）。



输出

Fireface的字时钟输出始终是开启的，将当前的采样率作为字时钟信号。因此，在Master（主时钟）模式下所提供的字时钟由当前使用的软件决定。在Slave（从时钟）模式下，采样率与当前所选择的时钟输入完全一致。如果当前的时钟信号出现问题，Fireface UFX+将切换到主时钟模式，使其适应下一个最好的匹配频率（44.1 kHz、48 kHz等）。

在设置对话框中选择Single Speed（单倍速）将会使输出信号始终保持在32kHz~48kHz的范围内。所以当采样频率为96kHz和192kHz时，输出字时钟为48kHz。

接收到的字时钟信号可以通过字时钟输出分配到其他设备。这样就不再需要T型接头了，

Fireface UFX+则作为一个Signal Refresher（信号刷新器）来使用。我们非常推荐这种操作，因为：

- 输入和输出是相位锁定的，且是同相的（0°）
- SteadyClock几乎完全去除输入信号的抖动
- 异常的输入（1 Vpp 灵敏度代替通常的2.5 Vpp、直流切除、信号适应电路）加上SteadyClock，即使在高度危险的字时钟信号情况下也能保证安全的运行。

由于输出是低阻抗，但带有短路保护，Fireface向75 Ohm传达4V。对于2 x 75 Ohm（37.5 Ohms）的错误终止，输出仍为3.3 Vpp。

22.2 技术描述和使用

在模拟领域，可以将任何设备连接到其他设备上，而不需要同步。数字音频则不同，需要时钟和采样频率。只有当所有系统中的设备使用同一个时钟，信号才能被处理和传送。否则，信号则会出现错误采样点、失真、噪声和丢失的情况。

AES/EBU、SPDIF和ADAT是采用自身时钟的，理论上不需要接入外部时钟。但是当同时使用多个设备时，经常会出现一些问题。例如如果在回路中没有一个主时钟，那么任何采用自身时钟的设备都不会在这个回路内正常工作。另外，系统内所有设备必须同步，这对于一些只能播放的设备（例如CD播放器）通常是不可能实现的，因为它们没有SPDIF输入，所以不能使用自己的时钟技术作为时钟参考。

在数字音频中，通过将所有设备连接到中央同步源上来保持同步。例如将调音台作为主设备，向其他所有设备发送参考信号、字时钟。当然，只要其他所有设备都具有字时钟或同步输入，就可以实现以上操作，作为从设备进行工作（一些专业CD播放器确实含有一个字时钟输入）。那么所有设备就会具有相同的时钟，相互之间可以以各种可能的组合运行。



数字系统只能有一个主设备！如果Fireface的主时钟设置成“Master（主）”，那么其他所有设备就必须设置成“Slave（从）”。

虽然字时钟是一个很好的解决方法，但它也存在一些缺陷。字时钟必须基于所需要的真正时钟的片段。例如SPDIF：44.1kHz字时钟（一个简单的方波信号）必须在设备内部通过一个特殊的PLL乘以256（大约11.2MHz）。这个信号则将会替代来自石英的信号。最大的缺点：因为较高的乘数，重构的时钟产生较大的抖动。字时钟的抖动通常会比使用石英时钟时的抖动高15倍。

实际上，Fireface UFX+是使用SteadyClock（稳定时钟）技术来解决这些问题的。结合现代何最快速数字技术以及模拟滤波器技术的优点，使得从一个44.1kHz慢时钟中重新获得一个低抖动的22MHz时钟信号不再是问题。另外，输入信号的抖动被高效地抑制，因此在实际使用时重新获得的时钟信号仍然具有很高的质量。

22.3 布线和终止

字时钟信号经常以网络的形式进行分配、采用BNC T型接头分流、采用电阻器终止。我们推荐使用成品BNC线缆来连接所有设备，因为这种线缆广泛应用于计算机网络。在大部分电子、电脑商店里都可以找到所有需要的组件（T型接头、终结器和线缆）。后者通常50 Ohm组件。用于字时钟的75Ohm组件通常是视频技术的一部分（RG59）。

理想情况下，字时钟信号是一个5V的方波，具有一定采样频率，且它的谐波远大于500kHz。为了避免电压损失和反射，线缆自身和在链条终端的终止电阻器都要满足75Ohm阻抗。如果电压太低，同步就会失败。高频反射的影响会引起抖动及同步失败。

不幸的是，市场上仍有很多设备，甚至是新款数字调音台，提供的字时钟输出并不尽如人意。如果输出出现故障，变成3V，而终端为75Ohm时，那你就需要考虑，如果一个输入只能工作在2.8V及以上的设备，就不能在3m线缆长以外正确工作。由于字时钟网络具有较高的电压，因此在一些情况下更稳定可靠，如果线缆根本没有终止的话。

理想情况下，为了使信号在链中传递的过程不衰减，字时钟传送设备的所有输出都是设计成低阻抗的，而所有的字时钟输出为高阻抗。但是当75Ohm内置于设备中且不能被关闭时，也存在一些负面问题。这时网络负载通常为2 x 75 Ohm，用户不得不购买一个专门的字时钟分配器。注意这种设备通常推荐在较大的录音棚内使用。

Fireface的字时钟输入是高阻抗或内部终止的，确保了最大的灵活性。如果需要终止（例如当Fireface是链条中的最后一个设备时），在Input Options（输入选项）中勾选Word Clock In Term.（字时钟终止）（见7.1/14.1节）。

如果Fireface UFX+处于一个接收字时钟的设备链中，在BNC输入插孔内插入一个T型接头，线缆就会为T型接头的一端提供字时钟信号。将T型接头的自由端通过另一条BNC线缆连接到设备链中的下一个设备。链条中的最后一个设备应该使用另一个T型接头和75Ohm电阻器（像短BNC插头一样使用）来终止。当然，带有内部终止的设备就不需要额外的T型接头和终止器插头了。



由于Fireface UFX+杰出的SteadyClock技术，我们推荐使用Fireface的字时钟输出而不要使用T型接头来传递输入信号。有了SteadyClock，输入信号将远离抖动，万一发生数据丢失还会将输入信号重设至有效的频率。

22.4 操作

一旦检测到一个字时钟信号，前面板的绿色Lock（锁定）LED灯将亮起。想要将字时钟更改为时钟源，要在Settings（设置）—Clock Mode（时钟模式）中将Clock Source（时钟源）选成Word（字）。一旦在BNC插口出现有效的信号，则状态显示从Current（当前）更改为Word（字）。这个显示与监视器上的绿色LED状态显示灯具有相同的意义，用户可以立即查看现在是否出现有效的字时钟信号，以及当前是否正在使用。

用户手册



Fireface UFX+

▶独立工作模式

23. 操作和使用

23.1 概述

通过Fireface UFX+上三个旋钮和一个清晰的彩屏就可以对设备进行所有设置。Fireface UFX+的内存可以永久存储六种不同的配置状态，可以通过可选的高级远程控制器（ARC）进行调用。因此Fireface UFX+完全可以独立操作，不需要连接电脑。在独立操作时，只要点击一个按钮就可以转换成完全不同的设备。另外，TotalMix以及其他下面将介绍的应用实例，都可以通过MIDI（见第28.6节），Stand-Alone MIDI Control（独立MIDI控制）进行控制。

23.2 在设备上设置

Fireface UFX+一个简明的菜单结构，按下不同按钮显示相应内容。

MIC/GAIN 首次按下显示的是Mic.Instr. Gain 9/10，再次按下显示的是Mic.Instr. Gain 11/12，第三次按下返回电平表界面。

REC/PLAY 首次按下显示的是Record（录音）/Playback（重放）（Direct USB Recording，直接USB录音）菜单，再次按下返回电平表界面。

CHAN/MIX 首次按下显示的是Channel（通道）菜单，再次按下显示的是Mix to（混音到...）菜单，第三次按下返回电平表界面。在通道菜单中，旋钮1用来选择需要被设置的输入和输出，旋钮2用来选择所设置的功能，包括Settings（设置）、Low Cut（低切）、Parametric EQ（参数均衡）、Compressor/Expander and Auto Level（压缩/扩展和自动电平）。

Mix to菜单能够实现子混音的所有功能。旋钮1选择的是混音的目标，旋钮2选择的是混音源。可以调节混音源的混音电平和全景。

SETUP/REV 旋钮1选择Setups（设置）、Options（选项）和Reverb/Echo（混音/回声）。Options菜单含有子页面Clock Options（时钟选项）、HW Options/Diagnosis（HW选项/诊断）和Control Room Options（控制室选项）。Reverb/Echo菜单含有子页面Reverb（混响）和Echo（回声）。用旋钮2来选择子页面。

23.3 在设备上存储/加载设置

按下SETUP/REV键后，旋转旋钮1，进入Setups。首选选择目标记忆槽，然后是动作（加载还是存储）。按下旋钮2，1s以后加载/存储过程完成。

UFX+有六个记忆槽，可自由使用。有三个固定的记忆槽，用于方便快速地重设和配置设备：

Factory（出厂设置） 将设备恢复到出厂默认状态。

AD/DA A. 配置成一个模拟到ADAT数字的双向转换器（12模拟输入/输出）。

AD/DA M. 配置成一个模拟到MADI数字的双向转换器（12模拟输入/输出）。

23.4 从计算机上加载设置

可以从计算机将设置加载到设备上。由于**Setups**通常在计算机上进行，传输的最后一步提供了一个方便的工作流。在**TotalMix FX**中，用**Options**（选项）-**Store current state into device**（将当前状态存储到设备中）来选择设备中的目标存储位置（**Setup**）。

24. 实例

24.1 12通道AD/DA转换器

TotalMix超级灵活的路由功能，使UFX+可以非常容易地成为一个12通道AD/DA转换器。设置非常简单。点击Options（选项）菜单的Total Reset（全部重设）来全部重新开始。然后选择第三行的ADAT Output 1/2，将第一行的Analog Input 1/2的推子拉起。之后选择ADAT 3/4，推起Analog 3/4，依次这样做下去，直到所有12个模拟输入都路由到相应的12（8+4）个ADAT通道。现在对模拟输出做同样的设置，将所有ADAT输入依次路由到这些输出。可以很容易地对全部或选择部分输入/输出的监听进行设置，用于AES输出或像对耳机输出中的一个进行模拟混音一样。

24.2 4通道话筒放大器

使用TotalMix来将4个话筒输入直接路由到模拟输出。这样就将Fireface UFX+变成了一个4通道话筒放大器。AD和DA转换将使信号产生约0.1ms的微小延时（192kHz，见39.2节）。但这并不需要担心，因为这个与将话筒移动3.3cm所产生的延迟是一样的。

24.3 188通道监听混音器

TotalMix支持Fireface所有输入/输出的任意配置。例如，将设备设置成12个模拟信号、16个ADAT数字信号、2个AES数字信号和64个MADI数字信号的监听混音器。此外，TotalMix可以设置任意的子混音，所以所有当前的输出都可以用于对输入信号进行不同且独立的监听。这是个完美的耳机监听混音器！

24.4 数字格式转换器

由于TotalMix支持输入信号的任意路由，因此Fireface UFX+可以用作ADAT-AES转换器、ADAT-2×ADAT分流器、AES-ADAT转换器，以及任意数字格式与MADI的转换器。

24.5 模拟/数字路由矩阵

TotalMix中的矩阵可以使您完全自由地路由和连接所有输入和输出。以上所有功能可以同时使用，可以以多种方式混合和结合使用。简单地说：Fireface UFX+是一个完美的模拟/数字路由矩阵！

24.6 独立录音/播放

UFX+可以用于音频信号的录制和播放。由于所有设置均可以直接在设备上进行调整，所以完全可以只用它，不连接电脑，录制一场音乐会。也可以随时播放之前拷贝到U盘中的音乐。当然此录制和播放功能可以和以上任意一个实例一起综合使用。

用户手册



Fireface UFX+

▶ TotalMix

25. 路由和监听

25.1 概述

Fireface UFX+中包含了一个功能强大的数字实时混音器——Fireface UFX+混音器。它采用了RME特有的、不受采样率制约的TotalMix技术，它可以同时对所有输入和输出通道进行无限制地路由和混音操作，并传送到任意硬件输出。TotalMix FX带有3段参量均衡器（Equalizer）、低切（Low Cut）、回声（Echo）、混响（Reverb）、压缩器（Compressor）、扩展器（Expander）和自动电平调整（Auto Level）。

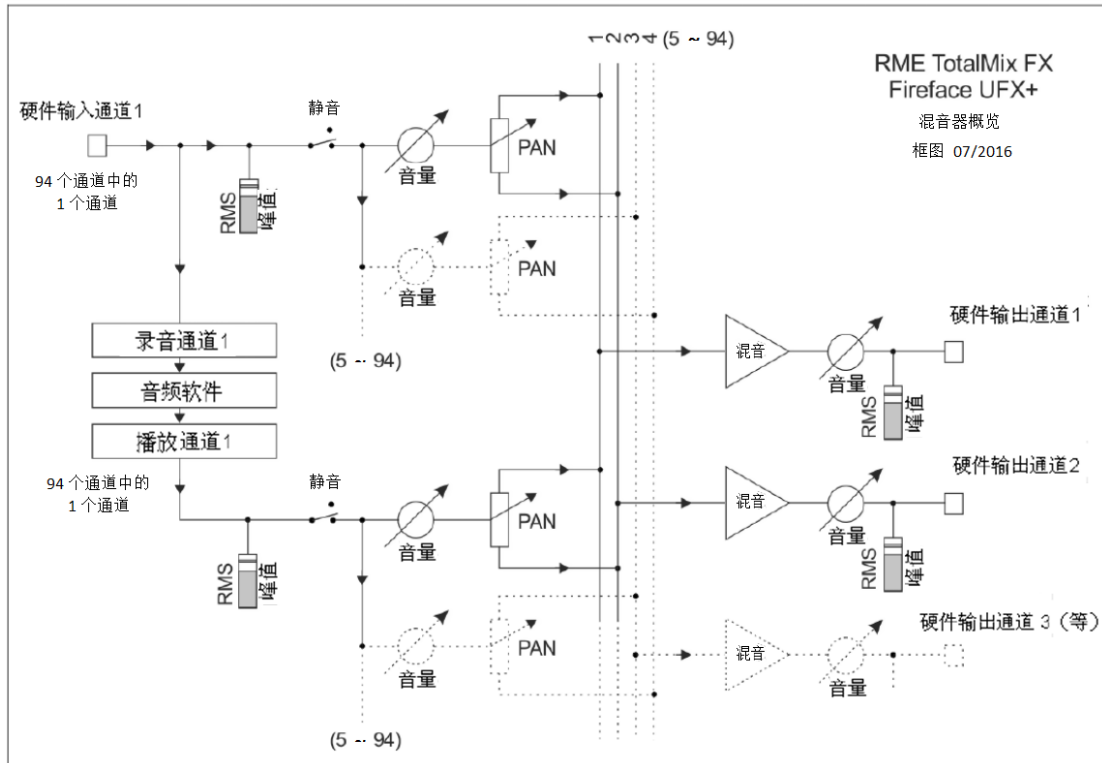
下面是TotalMix的一些典型应用：

- 设置无延迟的子混音组（耳机混音）。Fireface UFX+可以支持最多47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94个辅助输出。
- 无限制的输入和输出路由（随意使用、跳线盘功能）
- 同时将信号分配到多个输出。TotalMix带有最先进的信号分割和分配功能。
- 通过一个立体声同时输出不同程序的播放声音。ASIO多客户端驱动支持同时使用多个程序。当使用不同的播放通道时，TotalMix可以将它们混音，并使用一个立体声输出监听。
- 将输入信号混音成重放信号（ADM, ASIO Direct Monitoring, 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，用户可以向播放路径或录音路径中插入外部效果设备。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为人声加入混响效果。

每个输入、播放通道以及硬件输出都具有一个Peak（峰值）和RMS（均方根值）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当前状态以及路由目的地。

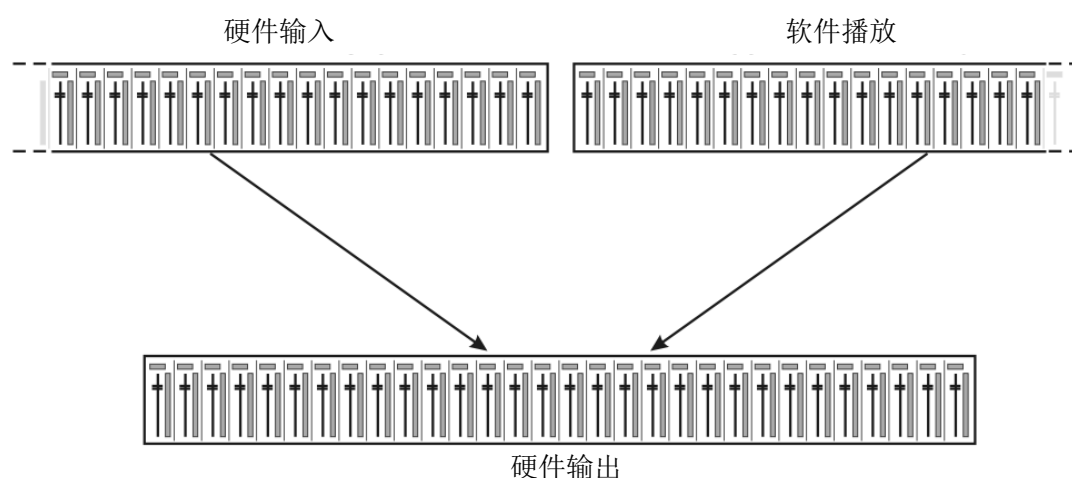
为了更好地了解TotalMix混音器，您需要了解以下内容：

- 如下页框图所示，录音信号通常保持不变。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（录音均衡器+动态处理、回路模式除外）。
- 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。这一点与传统的混音台截然不同。混音台的通道推子总是同时控制所有信号路径的终点电平。
- 输入和播放通道的电平表是推前的，用于查看音频信号所在通道。硬件输出的电平表是推后的，因此显示的是实际输出电平。

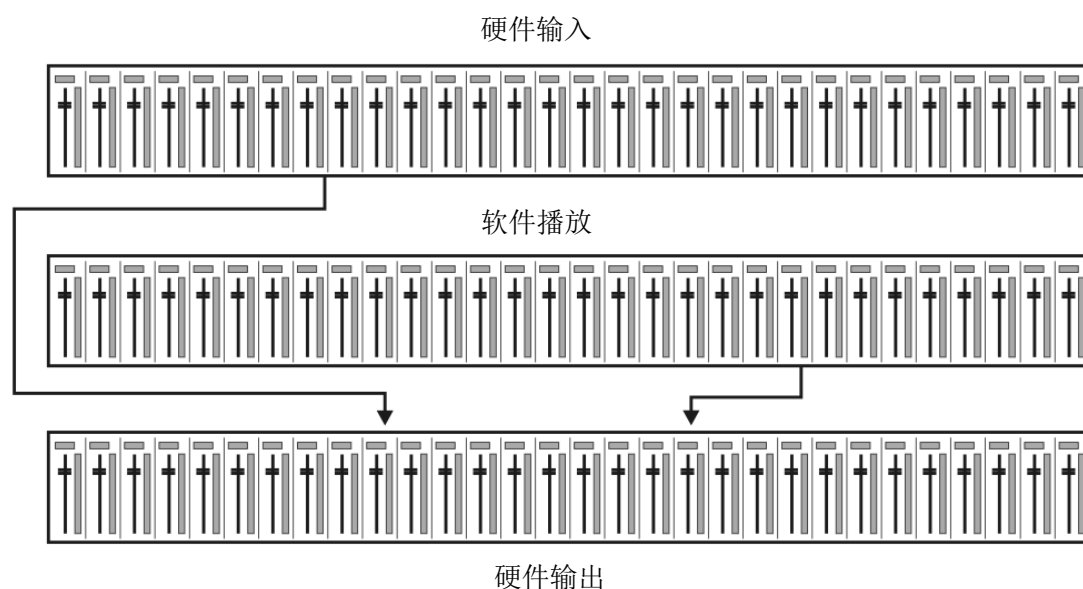


25.2 用户界面

TotalMix混音器的界面显示了它可以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 UFX+有94个输入通道、94个软件播放通道和94个硬件输出通道：



TotalMix可以采用上图所示的界面（View Options视图选项：**2行模式**）。但默认界面是一个类似于Inline串接式调音台的三行界面，其中软件播放（Software Playback）通道相当于实际调音台的Tape Return（录带返回）通路：



- 顶行：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，可以将任意输入通道路由和混音到任意硬件输出（下行）。
- 中行：播放通道（音频软件的播放音轨）。通过推子和路径分配栏，可以将任意播放通道路由和混音到任意硬件输出（下行）。
- 下行：硬件输出。在这里可以调整输出总电平。例如所连音箱或任意子混音的电平。

子混音视图模式（默认视图模式）下的使用方法：单击需要音频信号的硬件输出通道。此时该通道会变亮，表明该通道被选为当前的子混音通路。将想要在子混音输出听到的所有音源（输入和播放通道）的推子推起即可。

下一节将详细介绍用户界面的各种功能。

25.3 通道

可以在通道设置中将单个通道设成“mono”（单声道）或“stereo”（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“Names”（名称）中显示。

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

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

数字电平显示：显示当前的RMS（均方根值）或Peak（峰值）电平。显示数据每秒钟刷新两次。“OVR”代表过载。在“View Options（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刻度电平值）。绿柱表示精确计算的RMS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（Preferences）对话框（F2）中，可以设置峰值保持（Peak Hold）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/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（Gain）显示区域。增益大小由推子位置决定。关于推子：

- 可用鼠标左键拖动
- 可用鼠标滚轮移动
- 双击鼠标左键可设置成0dB和-∞。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**箭头图标**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**路由目标**。点击此处会弹出路由设定窗口，在此窗口内可以选择路由目标。在列表中，前面带有箭头的是当前通道的所有已激活的路由。当前选定的路由用粗体字母表示。

只有已经激活的路由，其名称前才会有箭头标记。所谓“已激活的路由”是指已经发出音频数据的路由。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。



增益微调 (Trim Gain)：单击“T”按钮，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由将同时受到影响。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，推子按钮被自动设定在所有路径中增益最高的位置。当前活动路由（即在第三行中选定的子混音）的增益（推子位置）用白色三角形加以显示。

背景：TotalMix没有固定的通道推子。以Fireface UFX+为例，有94个单声道辅助输出，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。推后（Post fader）功能就是这样一个例子。具体来说，当改变歌手音量时，为了确保混响与原声的相关性，需要对发送到混响设备的信号进行相同的调整，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，信号会过大，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，通道的所有路由会同步变化，因此这个功能就相当于一个微调装置，影响发送到混音器之前的信号。这就是为什么这项功能被称为“增益微调”。

在“View Options（视图选项）”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。

右键菜单。右键点击输入、播放和输出通道，将打开一个快捷菜单，提供一些高级功能（这些菜单也在矩阵视图下有效，但只能是在通道标签上点击）。根据右键点击位置不同，菜单显示的选项也会不同。输入通道右键菜单提供：Clear（清除）、Copy input（复制输入）、paste the input mix（粘贴输入混音）和paste its FX（粘贴效果）。播放通道右键菜单提供：Copy（复制）和Paste and Clear the playback mix（粘贴并清除播放混音）。在输出通道上，Copy（复制）和Mirror（镜像）用于当前的子混音，并且可对FX设置进行复制。

25.3.1 设置

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，“Inst”选项只存在于输入通道9~12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：启动相应输入的幻象电源。用于向高质量的电容式麦克风供电。其他输入源时通常应关闭该功能，以防止由于尖峰电压产生故障。

Inst：分别将输入9~12从XLR输入切换到TRS插孔输入。

Gain（增益9-12）：设置前面板4个输入的增益。旋钮可用左键拖拽（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。



Gain（增益1-8）：辅助参考电平设置。显露输入1~8的可调争议选项从0dB到+12dB。

Level（电平）：单独设置后面板8个线路输入参考电平。可用的设置为+4 dBu和LoGain。

AutoSet：启动自动增益衰减，以防止由于增益设置过高引起的过载。详见19.2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互换左右通道。

FX Send（效果发送）：设置发送到FX总线（用来给回声和混响提供信号）的信号电平。由于旋钮和小推子是同步的，因此关闭通道设置后也会看到当前的设置。为确保该功能得到最佳效果，FX Send被锁定在最高级别的子混音，因此模仿了标准调音台上的“Aux Post Fade”（辅助推子后）功能。拉动大推子时，旋钮和小推子将同时移动。这样做是为了确保混响信号与干声信号保持相同的关系。

利用FX窗口中的“FX In”电平表，可以控制发送到效果器的信号电平。点击“View Options（视图选项）”中的“FX”，可以看到该电平表。

MS Proc（MS处理）：启动立体声通道的M/S处理。单声道信息将发送到左通道，立体声信息发送到右通道。

Phase L（左通道相位）：左通道相位反转180°。

Phase R（右通道相位）：右通道相位反转180°。

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

硬件输出设置除了“Stereo/Mono”、“Phase L”和“Phase R”之外，还有下列选项：

Level（电平）：设置8个模拟线路输出的参考电平。可用的设置为-10 dBV、+4 dBu和HiGain。输出1/2还提供+24dBu。耳机（通道9-12）有Low（低）和High（高）两种设置可供选择。

FX Return（效果返回）：效果信号（“Echo”回声和“Reverb”混响）通过双旋钮或小推子混音发送到相应的硬件输出。

Talkback（对讲）：将该通道作为对讲信号的接收器和输出。对讲信号可以被发送到任意输出，不仅仅是Control Room（控制室）栏的耳机输出。也可以通过按下按钮将某个信号发送到特定的输出。

No Trim（固定电平）：通道有时需要固定的路由和电平，不希望被改变。例如在现场演出录音时的立体声混音。启动No Trim后，此输出通道的路由不再受Trim Gain的影响，始终保持不变。



Loopback（回路）：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一个不同之处是“Cue（选听）”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Main（主）输出或者任意的耳机输出（控制室栏的Assign-Cue to选项）。这样通过监听输出可以很方便地听取和控制人以硬件输出。

25.3.2 均衡器

点击EQ后会弹出均衡器面板。所有输入和输出通道均有EQ按钮。在均衡器面板做出的任何变更会影响相应通道的所有路由（推前）。面板包括一个低切（LC）和一个3段参量均衡器，可以分别启用。

EQ：点击“EQ”按钮启动。

Type（类型）：第一段和地三段有“钟形”和“搁架”两种模式。中间段只有“钟形”模式。第三段也可以采用高切（即高通滤波器），尤其是用于馈给LFE或低音音箱。

Gain（增益）：所有三个频段的幅度都可以在-20 ~ +20dB范围内加以调整。



Freq（频率）：滤波器的中心频率可在20 Hz~20 kHz范围内调整，在“钟形”模式调整的中心频率，切换到“搁架”模式后的截止频率（-3dB）会发生变化。

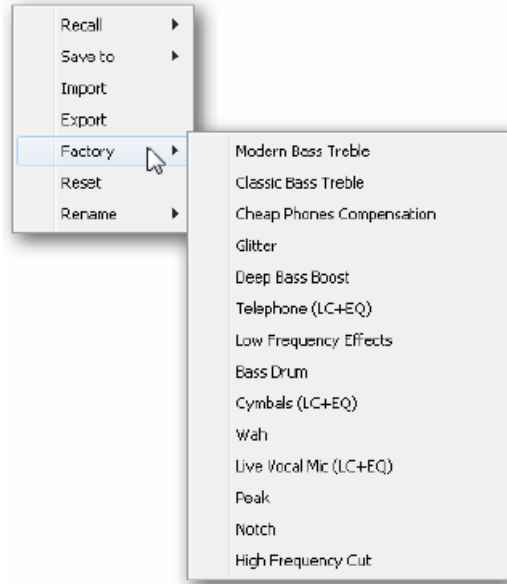
Q（品质因数）：滤波器的品质因数可以在0.7（宽）~5.0（窄）范围内调节。

Lo Cut（低切）：点击“Lo Cut”按钮启动。高通滤波器的衰减斜率可在6、12、18、24dB/Oct之间调整。截止频率（-3dB）可在 20Hz 和500Hz之间调整。

频率曲线可以精确地显示滤波结果。重叠的滤波器相互影响。这可以用来获得20dB以上的振幅或者进行较难的频响优化。

注意：TotalMix的动态余量是24dB。使用叠加的滤波器进行过度的放大会导致内部过载。过载时，通道电平表的“Over（过载）”LED指示灯会亮起。

Preset（预设）：EQ（均衡器）和Low Cut（低切）的设置可以保存、载入或者在不同通道之间进行复制。点击Preset后会弹出菜单。其内容如下所示：



- **Recall（读取）：**选择并载入用户以前保存的预设置。
- **Save to（保存）：**共有16个保存空间（EQ Preset 1~16）。
- **Import（导入）：**载入以前保存的TM EQ文件（.tmeq）。
- **Export（导出）：**将当前状态保存为TM EQ文件（.tmeq）。
- **Factory（出厂预设）：**共有14个与低切和均衡器的使用相关的设置样例。
- **Reset（重置）：**重置Low Cut（低切）和EQ（均衡器），以消除影响（增益为0dB）。
- **Rename（重命名）：**重新命名EQ Presets 1~16。所做出的更改将在Recall和Save to中显示。

关于EQ预设的注意事项

通道间复制：所有通道的EQ预设菜单都是相同的。将EQ设置通过“Save to”保存在某个保存空间之后，其他通道可以通过“Recall”来载入该设置。

快照间复制：预设并非保存在Snapshot（快照）之中，因此载入不同的快照之后不会发生变化。预设保存在Workspaces之中，并且可随其载入。

Workspace间复制：可通过预设菜单中的导入和导出功能实现这种复制。对于重要及有用的预设，应将其保存为TM EQ文件，以防止意外事件导致文件被覆盖。

出厂预设：与其他预设同样，同时载入低切和EQ设置。当前状态无论是On（开启）还是Off（关闭），都不会被保存，启动时也不会被载入。预设可以在任何时间载入，但是在用户开启EQ及/或LC之前，预设将不会生效，除非在载入过程开始之前这些设置已经生效。基于这个原因，一些出厂预设会有特殊的名称。例如Telephone（LC+EQ），如果在开启EQ的基础上再启动LC，则听起来会更好，因为这里的LC设置是不寻常的500Hz高频。

25.3.3 动态

点击“D”打开**Dynamics**（动态）处理面板，包括压缩器、扩展器和自动电平。可应用于所有输入和输出通道，能够影响各个通道的所有路由。

Dynamics（动态）：点击Dynamics开启动态面板。

Thresh（门限）：压缩器或扩展开始工作的门限。压缩器门限可以在-60~0dB范围内设置。扩展器门限可以在-99~-20dB范围内设置。

Ratio（比率）：输入输出信号的比率。定义信号处理的强度。调整范围为1~10。

Gain（增益）：补偿由于压缩处理而导致的电平损失。调整范围为-30~+30dB。若未启用压缩器（门限0dB，增益1:1），那么这个功能也用于调整通常的数字增益。

Attack（建立时间）：定义压缩器/扩展器控制电压起作用的时间。调整范围为0~200ms。

Release（释放时间）：定义压缩器/扩展器控制电压的释放时间。调整范围为100~999ms。

幅度视图可以精确地显示出压缩器和扩展器当前设置的电平变化。白点显示的是输入信号的电平，通过这个标记可以知道现在信号都是在处理范围以内。电平表中的浅蓝色短线表示当前有效的增益衰减。对于Dynamic Meters（动态表）的Settings（设置）在Preferences对话框中（F2）。

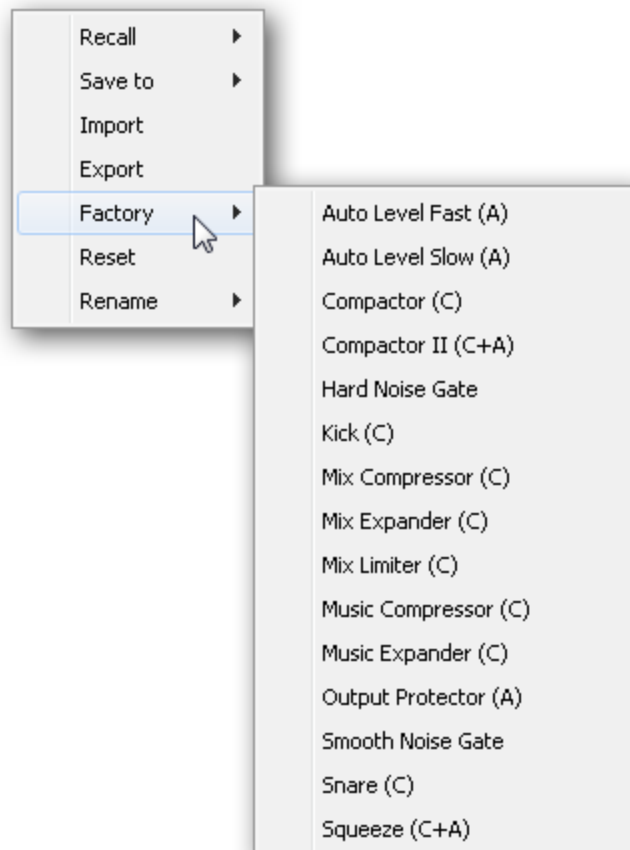
Auto Level（自动电平）：点击此按钮启动。

Max. Gain（最大增益）：定义输入信号的最大放大幅度。调整范围为0~18dB。

Headroom（动态余量）：减小短时过载以及信号峰值的削波。Auto Level（自动电平）可以设置在距离0dBFS的固定差值以下工作。调整范围为3~12dB。

Rise Time（上升时间）：定义在电平下降后，电平增加的速度。调整时间为0.1~9.9s。

Preset（预设）：与Equalizer（均衡器）中的功能相同。（Factory Preset）出厂预设的名字将明确压缩器、自动电平是否开启。



25.4 控制室栏

在控制室栏中，Assign（分配）菜单被用来定义工作室监听时使用的Main Out（主输出）。对于该输出，Dim（衰减）、Recall（恢复）、Mono（单声道）、Talkback（对讲）、External In（外部输入）、Mute FX（效果静音）功能会自动启用。设备上的音量旋钮也应用于此输出。

除此之外，通道也将从Hardware Outputs（硬件输出）切换到Control Room（控制室）栏，并被重新命名为Main（主）。分配Main Out B（主输出B）或Phones（耳机）时也会发生同样的事情。原始名称可以随时在“View（视图）”选项的“Names（名称）”中查看。

当Talkback（对讲）启动后，Phones（耳机）1到4将有衰减（在Settings中设置），并产生一个特殊的路由。它们位于Main Out（主输出）旁边，使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Settings对话框中（F3）的设定值。

Recall（恢复）：将增益设为Settings对话框中的设定值。

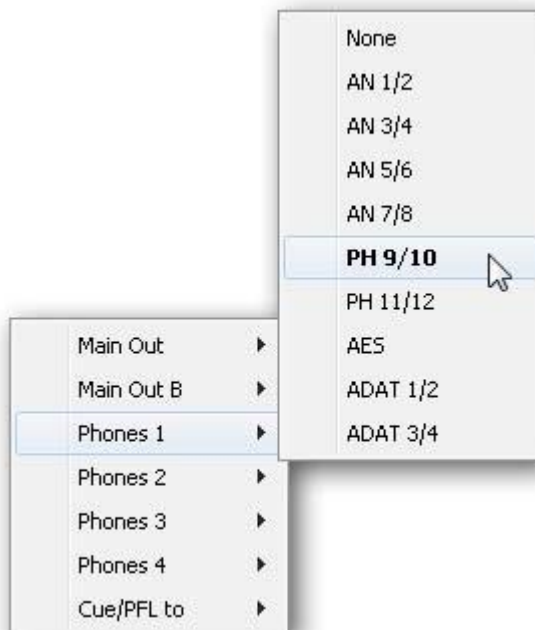
Speak. B（扬声器B）：将Main Out（主输出）播放切换为Main Out B（主输出B）播放。通过Link（链接）可将Main（主）通道和Speaker B（扬声器B）通道的推子编组。

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，衰减量取决于Preferences（首选项）对话框中的设置。同时，控制室的传声器信号（在Preferences中定义的音源）被传送到Phones（耳机）。传声器电平可用通道的输入推子加以调整。

External Input（外部输入）：将主监听从混音总线切换到Settings对话框（F3）中设置的立体声输入。另外，立体声信号的相应音量也在此调节。

Mute FX（效果静音）：将主输出（Main Out）混响（Reverb）和回声（Echo）静音，使在混音中听不到这些效果。



Assign（分配）：定义主输出、主输出B（扬声器B）以及最多四个耳机输出。只能选择ADAT3/4，

因为在96或192kHz下，其他ADAT通道不再可用。

Cue（选听）信号的输出（通常是主输出）也可以设为一个耳机输出。此设置也控制PFL（推前）监听。

25.5 控制条

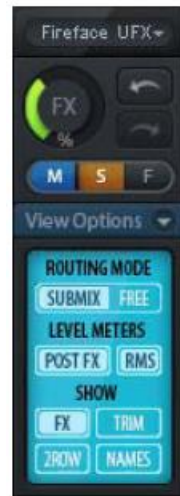
右侧显示的控制条是一个固定的界面元素。控制条上是系统功能或者常用功能，因此不能用菜单的形式将其隐藏起来。

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。

FX DSP Meter：显示开启EQ和低切、压缩器、自动电平、回声和混响后的DSP负载。Fireface UFX+的DSP有一个自动负载限制器。如果没有可用的DSP资源，则不能进行更多的效果处理。当在DS（双倍速）和QS（四倍速）模式之间切换时，效果将自动失效，直到DSP不再超负荷。

Undo/Redo（撤消/重做）：无限制撤消/重做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重做操作。另外，意外对EQ预设的覆盖，也不能撤消。

撤消/重做还适用于Workspace（工作区）之间。Workspace载入完全不同的混音器视图后，可以通过点击“撤消”回到之前的内部混音器状态，但是新的混音器视图仍然存在。



全局静音-独奏-推子

Mute（静音）：全局静音属于推前操作，可以使通道的所有有效路由均变为静音状态。按下任何Mute键后，控制条区域的主Mute键会亮起。主Mute键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Mute键来启用或关闭这些静音控制。

Solo（独奏）：按下任何Solo键后，控制条区域的主Solo键会亮起。主Solo键用来启用或关闭所选择的独奏控制。与通常的调音台相同，Solo是Solo-in-Place（独奏入位）的推后操作。但传统调音台的Solo控制只适用于全局或者主输出，而在TotalMix中Solo只适用于当前的子混音。

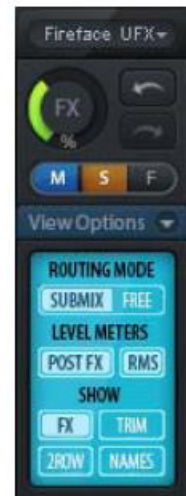
Fader（推子）：按住Shift键的同时单击推子，推子将被添加到临时推子组中。同组中的推子均被标记成黄色。这些推子会同步移动。点击“F”按钮可以删除临时推子组。

25.5.1 视图选项

SHOW（显示）区域包括了路由、电平表和混音器视图等不同的功能。

Routing Mode（路由模式）

- **Submix（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，其他输出均变暗。与此同时，所有路由均被分配给该通道。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即可。
- **Free（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由区域工作，然后可以查看不同的路由终点。



Level Meters（电平表）

- **Post FX（效果后）**：可以将所有电平表切换到效果器前或效果器后。利用这个功能，可以容易地检查所做出的电平更改。另外，还可以检查输入信号是否过载。由于LC/EQ一般不会导致信号有大幅度的衰减，因此推荐采用**Post FX**为默认设置。所有电平表的整体显示也可以设为效果器前或效果器后。这样可以有效地发现过载现象。
- **RMS**：峰值或RMS电平的数值显示。

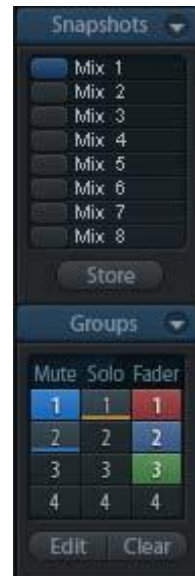
Show（显示）

- **FX（效果）**：打开窗口设置**Reverb**（混响）和**Echo**（回声）效果。
- **Trim（微调）**：激活所有通道的Trim键，由此**TotalMix**就像一个传统的简单调音台一样工作。每个推子同时影响该通道的所有有效路由，推子就像硬件输入的微调旋钮。
- **2 Row（2行）**：将混音器视图切换到2行视图。硬件输入和软件播放并行排列。这种视图可以节省空间（尤其在高度上）。
- **Names（名称）**：显示重命名通道的原始名称。

25.5.2 快照-组

Snapshots (快照)： Snapshots包括所有混音设置，但是不包括图形元素，例如窗口位置、窗口大小、窗口数量、可见设置、滚动状态等。只有通道的宽窄会被保存。另外，Snapshot只是临时存储。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（文件）/ Save Snapshot as（快照另存为）”分别加以保存，则不会消失。通过“File（文件）/ Load Snapshot（载入快照）”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组不同的混音状态。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来编辑名称。改变混音器状态后，按钮会闪烁。点击“Store（保存）”之后，所有按钮均会闪烁，其中最后载入的Snapshot进行相反的闪烁。点击想要的按钮（即在8个存储空间中选择一个）就完成存储了。再次点击闪烁的Store键即退出存储。



点击标题条上的箭头可以将Snapshots栏最小化。

Groups (组)： Groups栏可以为推子组、静音组和独奏组分别保存4组状态。编组只适用于特定的Workspace，并且能够用于所有8组Snapshots。尽管如此，如果不事先将编组保存在Workspace中，则在载入新的Workspace时，所有编组都会消失。

注意：如不小心覆盖或删除了组，可利用Undo（撤消）功能将其找回。

TotalMix使用闪烁信号来帮助用户设置编组。点击“Edit（编辑）”并选择想要加载的存储空间后，相应的所有功能就已经被启用或选择了，最后再次点击“Edit（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（除非该组中的其他推子也是同样位置）。

静音组只适用于当前路由，不适用于全局。这样可以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。

独奏组与全局独奏一样，当前路由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。

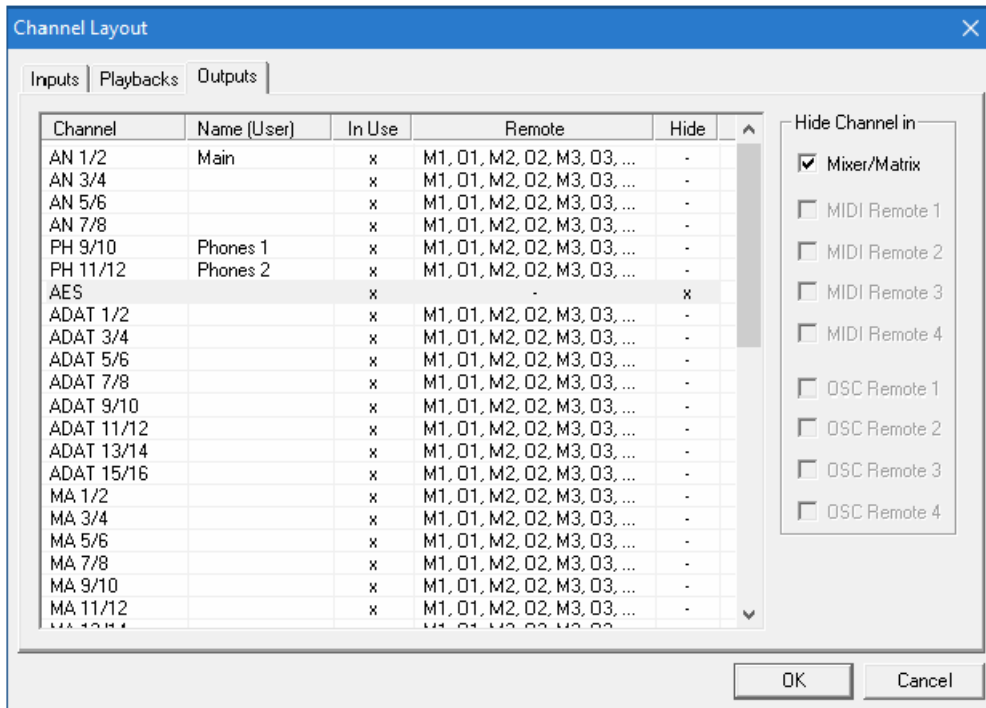
在混音器/矩阵中隐藏的通道仍然具有完整功能，当前的路由/混音/效果处理仍然有效。但是通道不再可见也不能够被编辑。同时隐藏的通道也在可远程控制的通道列表中消失，以防止它被不小心编辑。

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，AES输入通道已经被隐藏。当不使用AES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。

25.6 混响和回声

在“View Options”（视图选项）/“Mixer Setup”（混音器设置）中点击FX，可弹出输出FX面板。在这里可以设置Reverb（混响）和Echo（回声）的所有参数。

Reverb（混响）：点击“On”按钮启动混响。

Type（类型）：各种混响算法。包括：

- **Rooms 1-4**：不同音色的房间模拟算法。Room 1和2音色较干，尺寸小。Room 3和4音色明亮，尺寸大些。
- **Envelope（包络）**：转接技术中的混响效果，可以随意调节音量包络。
- **Gated（门）**：Envelope混响的简化，用于剪切混响效果。

- **Classic**: 经典的基于反馈的混响，带有梳状滤波器，形成典型声音和长时间混响两种。

通用设置

PreDelay (预延迟): 混响信号的延迟。调整范围在0~999ms之间。

Low Cut (低切): 混响产生前的高通滤波器，移除不能产生混响的低频信号。范围是20~500Hz。

Smooth (柔化): 柔化混响效果，可以影响立体声宽度、密度和音色。范围是0~100。

Width (宽度): 调整混响信号的立体声宽度，从100 (立体声)到0 (单声道)。

Volume (音量): 调整发送到FX返回总线的混响效果信号的电平。

Room 1~4的特殊设置

High Cut (高切): 产生混响后的低通滤波器。减少高频信号，使混响听起来更自然。范围是5~20kHz。

Room Scale (房间尺寸): 确定房间的尺寸，改变混响效果的密度和长度。范围是0.5~2.0。



Envelope和Gated的特殊设置

High Cut (高切): 产生混响后的低通滤波器。减少高频信号，使混响听起来更自然。范围是5~20kHz。

Attack (建立时间): 混响信号音量增加的持续时间，也叫上升时间。调整范围为5~400ms。

Hold (保持时间): 混响信号保持恒定音量的时间长度。调整范围为5~400ms。

Release (释放时间): 混响信号音量衰减的时间长度。调整范围为5~400ms。

Classic的特殊设置

Reverb Time (混响时间): 混响的持续时间，以音量降低20dB为参考。调整范围为0.1~9.9s。

High Damp (高频衰减): 为混响信号设置高频衰减。本质上这是一个低通滤波器，但由于Classic (经典) 混响的性质决定了高频衰减的特殊效果。调整范围为5~20kHz。

Echo（回声）：点击“On”开启回声。

Type（类型）：列出可供选择的多种回声算法，包括：

- **Stereo Echo（立体声回声）**：将回声生成器分成左、右两个通道。这样可以使回声在立体声声场内跟随声源位置。
- **Stereo Cross（立体声交叉）**：带有交叉耦合反馈的左、右通道回声生成器，只适用于输入信号中的立体声部分。如输入信号只有左或右通道，则立体声交叉的效果与Pong Echo（乒乓回声）完全相同。
- **Pong Echo（乒乓回声）**：产生在左、右通道之间来回跳动的回声，与声源信号的立体声位置无关。

设置

Delay Time（延迟时间）：设置第一个回声的延迟时间。

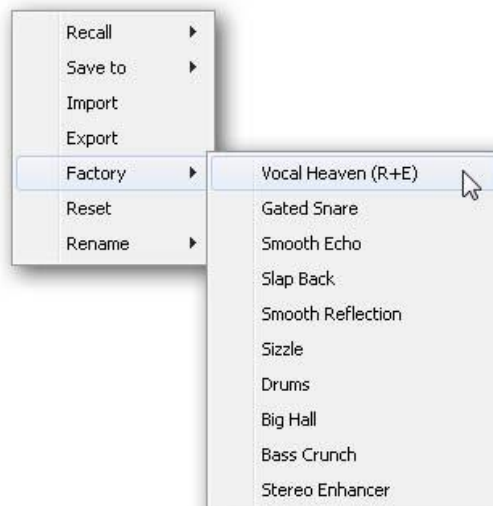
Feedback（反馈）：反馈以产生更多的回声。

Width（宽度）：调整回声信号的立体声宽度，从100（立体声）到0（单声道）。

Volume（音量）：调整发送到FX返回总线的回声效果信号的电平。

Preset（预设）：混响和回声设置可被保存、载入或者在通道之间复制。点击Preset后会弹出菜单。其内容如下：

- **Recall（读取）**：选择并载入用户以前保存的预设置。
- **Save to（保存）**：共有16个保存空间（Reverb/Echo Preset 1~16）。
- **Import（导入）**：载入以前保存的TM FX Reverb文件（.tmrv）或TM FX Echo文件（.tmeo）。
- **Export（导出）**：将当前状态保存为TM FX Reverb文件（.tmrv）或TM FX Echo文件（.tmeo）。
- **Factory（出厂预设）**：共有10个混响设置样例。
- **Reset（重置）**：重置混响和回声。
- **Rename（重命名）**：重新命名Presets 1~16。所做出的更改将在Recall和Save to中显示。



25.7 首选项

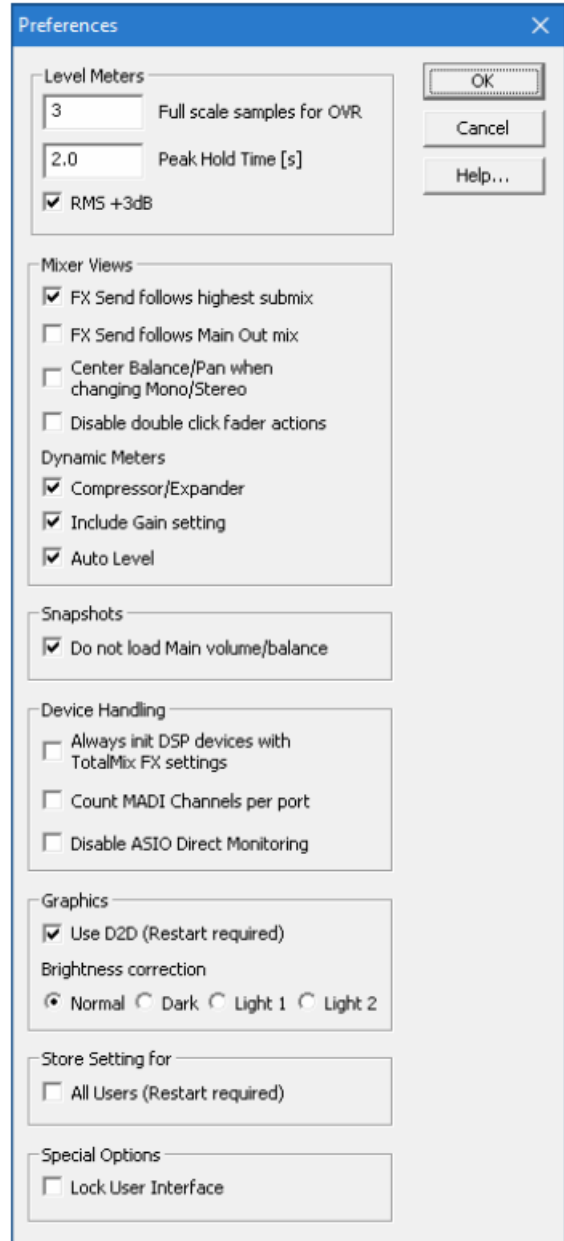
Preferences（首选项）对话框可以用Options（选项）菜单或者F2键打开。

Level Meters（电平表）

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

Mixer Views（混音器）

- **FX Send follows highest Submix（效果发送跟随最高增益子混音）**：将FX Send（效果发送）旋钮锁定在通道推子上。TotalMix允许每个通道有多个路由，因此必须确定FX Send需要跟随的推子（只有一个是可见的）。该推子必须是位置最高的推子（即增益最高的推子）。
- **FX Send follows Main Out（效果发送跟随主输出）**：将FX Send（效果发送）旋钮只锁定在主输出子混音的通道推子上。这是个典型的Live（现场）模式，FX发送始终与最重要的输出——Main Out（主输出）的推子连在一起。当调节其他子混音时，FX发送不会随着推子的移动发生变化。
- **Center Balance/Pan when changing Mono/Stereo（改变单声道/立体声时的中央平衡/Pan）**：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。
- **Disable double click fader action（禁用双击推子操作）**：防止不小心进行的增益设置，例如使用较敏感的触屏设备时。



Dynamic Meters（动态表）

- **Compressor/Expander（压缩器/扩展器）**：开启压缩器/扩展器的增益衰减显示，在相应通道的电平表中用蓝色细线来表示。
- **Include Gain setting（包含增益设置）**：显示中包含了当前的固定放大值（通过Gain增益旋钮）设置。这样会导致正值，可显示到+6dB。当未使用压缩器/扩展器时，这个选项也不可用，因此会是灰色的。
- **Auto Level（自动电平）**：显示自动电平表的变化放大值。因为根据设置，Auto Level既可

以放大也可以衰减音频信号，所以显示既有负值（典型增益衰减）也有正值（大于0dB，放大）。

Snapshots（快照）

- **Do not load Main volume/balance（不载入主音量/平衡）**：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。

Device Handling（设备操作）

- **Always init DSP devices with TotalMix FX settings（总是将DSP设备按照TotalMix FX设置进行初始化）**：在使用设备的独立操作以后，用来抑制不匹配信息。设备里的设置会丢失。
- **Count MADI Channels per port（计算每个端口的MADI通道数量）**：Fireface UFX+不可用。
- **Disable ASIO Direct Monitoring（禁用ASIO直接监听）**：在TotalMix FX中将Fireface UFX+的ASIO直接监听（ADM）禁用。

Graphics（图像）

- **Use D2D（使用D2D，需重启）**：默认开启。可将其关闭，而使用兼容的由CPU计算的图像模式，以防出现图像问题。

Store Setting for（设置保存对象，只针对Windows）

- **All Users（所有用户，需重启）**：见下一章节。

Special Options（特殊选项）

- **Lock User Interface（锁定用户界面）**：默认关闭。可以用于冻结当前的混音状态。与混音状态相关的推子、按钮和旋钮不能再被改变。

25.7.1 为当前所有用户保存（Windows）

TotalMix FX可以为当前用户将所有设置、workspace和快照保存于：

C:\Users\Username\AppData\Local\TotalMixFX

Current User（当前用户）确保当多个人使用同一个工作站时能够找到自己的设置。TotalMix FX也可以将设置保存到All User（所有用户）的目录下，以便任何用户使用相同的设置，或者运行其他用户使用的某设置。管理员甚至可以写保护，文件lastFirefaceUFX1.xml保证TotalMix FX在任何时候开启时，都按照文件内容进行全部重新设置。Xml文件在退出时自动更新，所以只要将TotalMix按需要设置好并退出（右键单击通知区的图标）即可。

25.8 设置

Settings（设置）对话框可以用Options（选项）菜单或者F3键打开。

25.8.1 混音器页面

在mixer（混音器）页面有关于混音器操作的一些设置，例如对讲信号源、对讲时的衰减量、存储的主音量或用于外部输入功能的输入。

Talkback（对讲）

- **Input（输入）**：选择对讲信号（控制室内的传声器）的输入通道。默认：无。
- **Dim（衰减）**：分配到Phones的信号衰减量（dB）。

Listenback（回听）

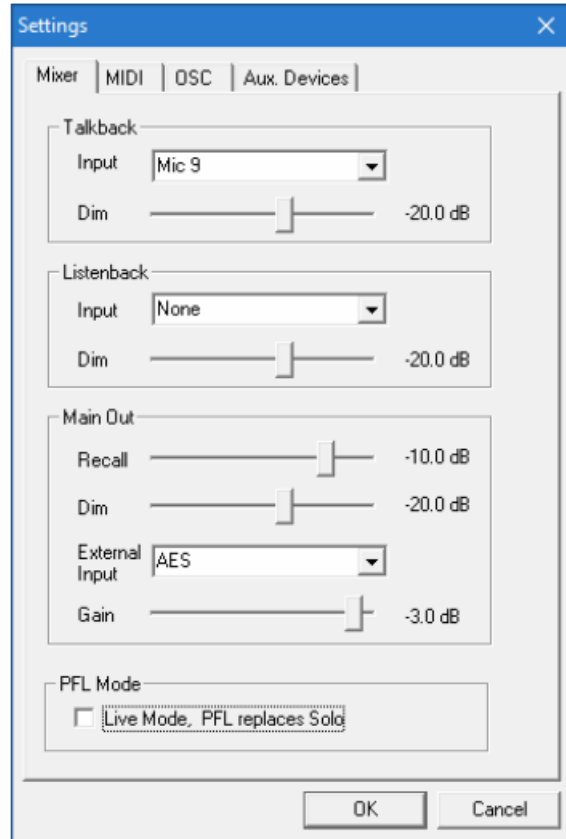
- **Input（输入）**：选择Listenback信号（录音室内的传声器）的输入通道。默认：无。
- **Dim（衰减）**：分配到主输出的信号衰减量（dB）。

Main Out（主输出）

- **Recall（恢复）**：用户定义的听音音量，可用设备或Totalmix中的Recall键启用。
- **Dim（衰减）**：主输出衰减量（dB）。
- **External Input（外部输入）**：功能开启时，用立体声输入代替主输出的混音信号。立体声信号的音量可用增益滑块调节。

PFL Mode（推前监听模式）

- **Live Mode, PFL replaces Solo（现场模式、推前监听代替独奏）**：PFL的意思是推前监听（Pre Fader Listening）。这个功能在现场环境下使用TotalMix是十分有用的，它可以通过按下Solo键快速听取/监听任意输入。可以在Assign（分配）对话框中对选听信号进行输出设置时监听。



25.8.2 MIDI 页面

MIDI页面拥有4个独立设置用于最多4个MIDI远程控制、CC命令或Mackie控制协议。

Index（索引）

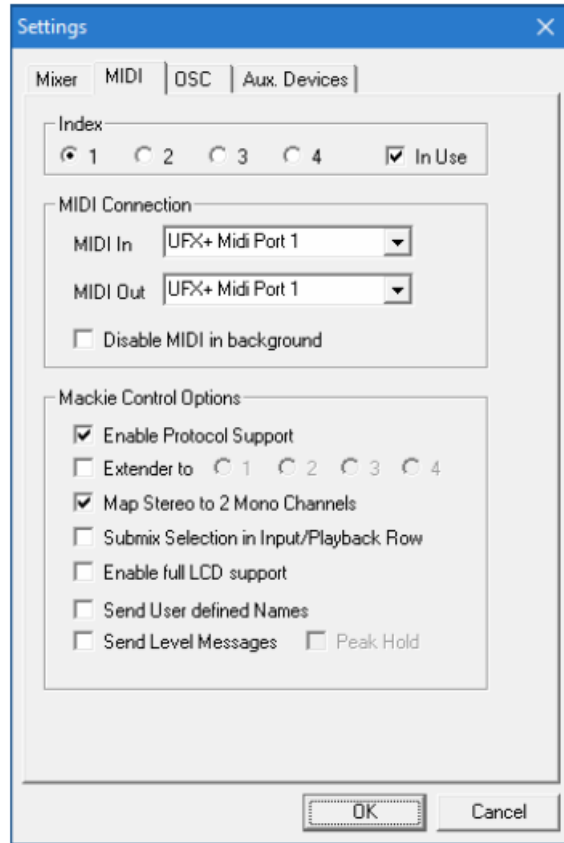
选择四个设置中的一个来进行远程控制，设置会被自动保存。勾选/去勾选“**In Use（使用中）**”可以开启或关闭任何一个远程控制。

MIDI Remote Control（MIDI远程控制）

- **MIDI In（MIDI输入）**：TotalMix接收MIDI远程数据的输入通道。
- **MIDI Out（MIDI输出）**：TotalMix发送MIDI远程数据的输出通道。
- **Disable MIDI in background（在后台禁用MIDI）**：其他应用程序运行或者TotalMix最小化时关闭MIDI远程控制。

Mackie Control Options（Mackie控制选项）

- **Enable Protocol Support（打开协议支持）**：关闭此项后，TM FX将只对于28.5节中介绍的Control Change（控制变更）命令做出反应。
- **Map Stereo to 2 Mono Channels（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。
- **Submix Selection in Input/Playback Row（输出/播放通道行选择子混音）**：启用此项后，可以在第一通道行选择子混音，而不需要换到第三通道行。但是，如同时使用单声道和立体声通道，第三行将不再匹配，因此这种选择通常不是很清晰。
- **Enable full LCD support（启用全LCD支持）**：启用完整Mackie控制LCD支持，包括8个通道名称和8个音量/Pan值。
- **Send User defined Names（发送用户定义通道名称）**：将用户定义的通道名称通过MIDI发送到远程设备。如远程设备支持，还可以在设备上显示通道名。
- **Send Level Messages（发送电平信息）**：传送峰值电平表数据。在首选项中为TotalMix电平表开启Peak Hold，将启用峰值保持功能。



注意：MIDI输出设为“NONE（无）”时，仍然可以用Mackie控制MIDI命令来控制TotalMix，但是8通道组块不会被标记为远程目标。

25.8.3 OSC页面

OSC页面有四个独立设置，最多可实现四个通过OSC（Open Sound Control，开放的声音控制）的MIDI远程控制。OSC是一个基于远程协议的网络，通过TouchOSC或Lemur应用在苹果iPad上无线远程控制Mac或Windows电脑上的TotalMix FX。

Index（索引）

选择四个设置中的一个来进行远程控制，设置会被自动保存。勾选/去勾选“**In Use（使用中）**”可以开启或关闭任何一个远程控制。

TotalMix FX OSC Service（TotalMix FX OSC服务）

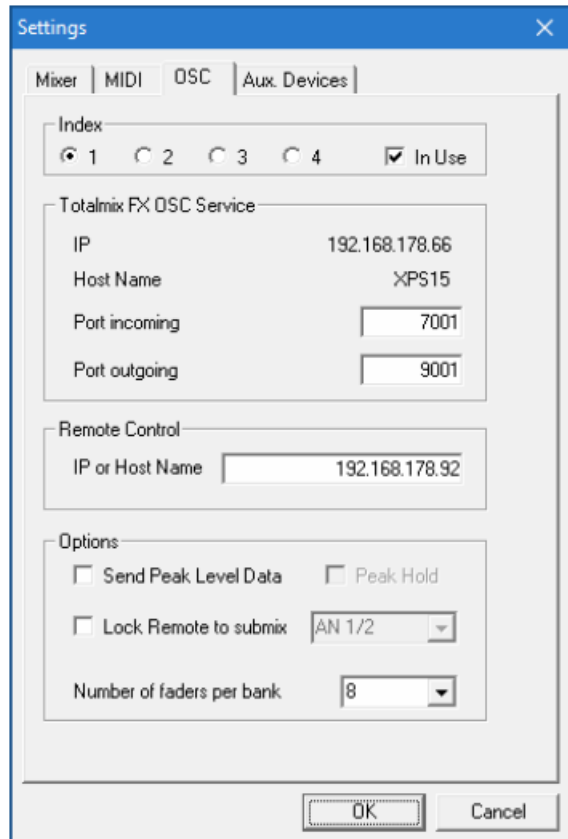
- **IP**：显示运行TotalMix FX的电脑（本地主机）的网络地址。这个地址必须在远程端输入。
- **Host Name（主机名称）**：本地电脑的名称。
- **Port incoming（接收端口）**：必须与远程入口“Port outgoing”匹配。典型值为7001或8000。
- **Port outgoing（发送端口）**：必须与远程入口“Port incoming”匹配。典型值为9001或9000。

Remote Control（远程控制）

- **IP or Host name（IP或主机名称）**：输入远程控制的IP或主机名称。请注意通常使用IP数字比使用主机名称的工作效果更好。

Options（选项）

- **Send Peak Level（发送峰值电平）**：传送峰值电平表数据。在首选项中为TotalMix电平表开启Peak Hold，将启用峰值保持功能。
- **Lock Remote to submix（子混音锁定远程控制）**：勾选此项，则只能对下拉菜单中选定的子混音进行远程控制。防止在多项远程控制监听环境下出现极大的混乱。
- **Number of faders per bank（每个控制端可控的推子数量）**：选项有8（默认）12、16和24。注意，当在网络较差的情况下工作时，尤其是无线网络，推子数量过多会影响运行的流畅度。

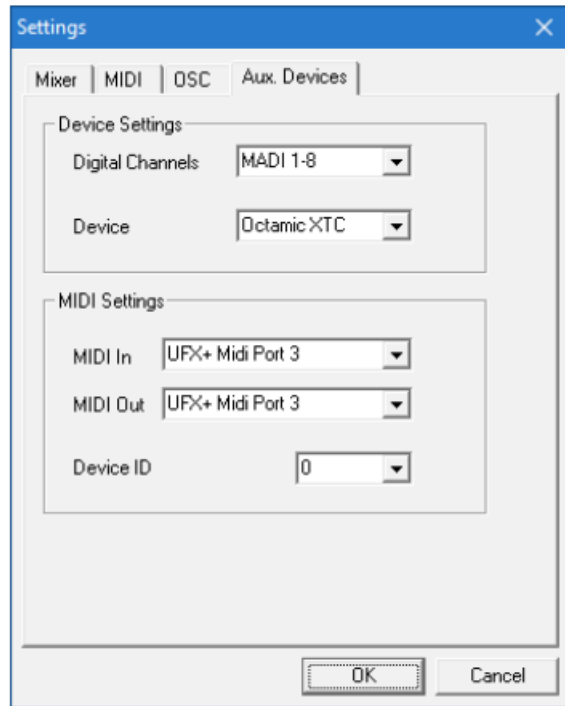


25.8.4 辅助设备

RME OctaMic XTC是一个非常灵活的高品质8通道话筒、线路、乐器放大器，且内置模数转换（可转换成ADAT、AES/EBU和MADI），另外还有4通道用于监听的数模转换。它可以用Fireface UFX+或音频接口的通用前端设备。

为了简化操作，XTC最重要的参数（增益、48V、相位、静音、自动设置）都可以通过TotalMix FX的输入通道进行控制。这样的独特远程控制可使用任意格式的MIDI（DIN、USB、通过MADI的MIDI）。

TotalMix FX版本0.99及更高版本将显示Aux Devices（辅助设备）的面板，里面具有启用远程功能的全部设置。



Device Settings（设备设置）

- **Digital Channels（数字通道）**：选择将OctaMic XTC的8个模拟通道发送到哪里。可以是ADAT通道1~8或9~16，也可以是其中一个8通道MADI模块。
- **Device（设备）**：此时只支持且只能选择OctaMic XTC。

MIDI Setting（MIDI设置）

- **MIDI In（MIDI输入）**：设置与OctaMic XTC之间当前使用的MIDI连接。
- **MIDI Out（MIDI输出）**：设置与OctaMic XTC之间当前使用的MIDI连接。
- **Device ID（设备ID）**：默认0。这个设置与数字通道中当前的选择有关。

当使用多个OctaMic XTC时，必须有不同的设备ID（在OctaMic XTC上进行配置）。辅助设备也可以为8个通道块设置不同的设备ID。当选择一个设备ID后设置将被自动保存。可切换这两个8通道块来检查当前的分配。

右侧的截图显示的是在确认所有设置并点击“OK”后的情况。MADI通道出现了新的选项，幻象供电、Inst/PAD（直通/衰减）、Gain（增益）和AutoSet（自动设置）。控制是联动的，所以设备增益的改变也可以在TotalMix通道中看见。在TotalMix FX中更改增益也会将设备的增益改变，同样可以在设备的显示屏中看到。



XTC当前使用的MIDI输入/输出必须设置为Control（控制）才能使用远程功能。更多详细信息请参阅OctaMic XTC的用户手册。

25.9 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**Ctrl**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**Ctrl**键的同时点击**Panorama**或**Gain**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**Panorama**旋钮，可使其跳到最左侧，同时按住**Shift**键和**Ctrl**键并点击**Panorama**旋钮则会使其跳到最右侧。

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

双击旋钮或数值区域可以打开相应的数值输入对话框，可以用键盘输入数据。

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）对话框，并打开新的TotalMix窗口。

Ctrl+W可以打开操作系统的File Open（文件打开）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：

Clear Submix（清空子混音）：删除当前所选输出的全部子混音，将该路径的所有输入和播放设为“-∞”。

Copy Submix (复制子混音)：将所选输出的全部子混音复制到内存，包括该路由所有输入和播放推子。

Paste Submix (粘贴子混音)：将复制的子混音粘贴在选定的输出。

25.10 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。

注意：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/OSC Control (启用MIDI/OSC控制)：启用TotalMix混音器的外部MIDI控制。在Mackie协议下，处于MIDI控制下的通道名称会改变颜色。

Submix linked to MIDI/OSC control 1-4 (链接到MIDI/OSC控制的子混音1-4)：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，使窗口视图不再变化。

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。详细操作请参阅25.7节。

Settings (设置)：在此对话框中可以对对讲、回听、主输出、MIDI远程控制等功能进行设置。详细操作请参阅25.8节。

Channel Layout (通道布局)：隐藏通道并使其不能用于远程功能。详细操作请参阅25.5.3节。

Key Commands (按键命令)：打开一个对话框，来配置标准和高级远程控制的编程按钮，以及配置电脑键盘的F4~F8。

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的比例路由到硬件输出，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的比例路由到硬件输出，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)**：将所有EQ (均衡器)、Low Cut (低切)、Reverb (混响)、Echo (回声)、Dynamics (动态)和Stereo Width (立体声宽度)都关闭，并将它们的旋钮都设置到默认位置。

-
- **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 (重置通道名称)**: 删除所有用户指定的通道名称。
 - **Total Reset (全部重置)**: 播放路由以1:1的比例缩混到主输出。关闭所有其他功能。

Operational Mode (操作模式)。定义TotalMix FX基本的操作模式。选项有Full Mode (完整模式, 默认, 混音器激活, 所有路由选项可用)和Digital Audio Workstation Mode (数字音频工作站模式, 直接的播放路由, 没有输入混音)。详情见29章。

Store current state into device (将当前状态存储到设备): 设备内存可以保存6个设置(当前状态)。这个功能在独立工作模式下特别有用。

25.11 菜单窗口

Zoom Options (缩放选项) 100%, 135%, 200%。根据显示器和分辨率的大小, TotalMix FX可能会显示得太小, 不方便控制和操作。这些缩放选项与2行模式一起能够为所有显示器和分辨率提供合适的窗口大小, 以便操作。

Hide Control Strip (隐藏控制条)。将控制条隐藏, 以为其他选项的显示提供更多的空间。

26. 矩阵

26.1 概述

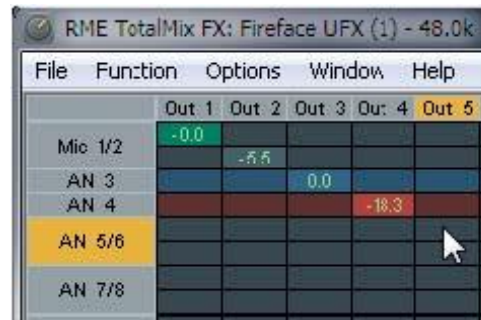
TotalMix Mixer调音台窗口基于传统的立体声通道形式设计而成，因此在视觉和操作上都与传统的调音台相似。Matrix矩阵视图采用了单个通道或单声道设计，为用户提供一种独特的通道路由方式。Fireface UFX+的矩阵视图在视觉和操作上类似于传统的跳线盘，但是其功能却远远超过其他的硬件和软件解决方案。对于大多数跳线盘而言，用户无法改变输入和输出的电平（比如一般的机械跳线盘，电平保持1:1或电平增量为0dB），但是TotalMix则允许用户任意改变每个交叉点的增益值。

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。

26.2 矩阵视图元素

TotalMix矩阵视图的设计主要取决于Fireface UFX+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路由。
- **带数字的深灰色单元格：**当前增益值（dB）。
- **蓝色单元格：**静音路径。
- **棕色单元格：**180° 相位（反相）。
- **深灰色单元格：**无路由。



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。

26.3 操作

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

- 如果想要将输入1分配给输出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。可以看到混音器视图的同步显示）。此时单元格内的数值会相应地发生变化。如果当前编辑的路由是可见的，则在混音器视图中可以看到推子的同步移动。
- 画面右侧是矩阵视图下混音器窗口的控制条。在这里你不会看到临时推子组以及视图选项，因为它们矩阵视图中是没有意义的。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。

矩阵视图不能永远取代混音器视图，但是它无疑可以使路由变得更简单。更重要的是，这种视图可以使所有有效路由变得一目了然。另外，由于矩阵视图的操作方式为单声道，因此可以方便地为特定的路由设定增益。

27. 操作技巧

27.1 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主机中的推子移动时，TotalMix中的相应推子也会随之移动。TotalMix可以实时反映所有ADM增益和pan的变化。

但是，只有在有效路由（选中的子混音）与ASIO主机中的路由一致时，推子才会移动。尽管如此，矩阵还是会显示任何变化，因为矩阵视图可以显示所有可能的路由。

27.2 复制子混音

TotalMix可以将子混音完整地复制到其他输出。假设需要将一个复杂的子混音做少许改变应用到另一个输出通道，那么要将整个混音复制到该输出。右键点击原始的子混音输出（即硬件输出），在弹出菜单中选择“Copy Submix（复制子混音）”。然后用鼠标右键点击新的子混音输出，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。

27.3 复制一个输出信号（镜像）

如果混音要发送到两个（或两个以上）不同的硬件输出，简单地将混音镜像到任意数量的其他输出即可。在原始输出上点击右键，选择Copy/Mirror<name>。再右键点击一个新的输出，选择Mirror of Output<name>粘贴整个子混音，之后将自动同步所有改变。输出发送的信号不总是相同的，主音量（推子）、EQ和动态是可独立设置的。

27.4 删除子混音

删除复杂路由最快捷、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/重做操作，因此可以随时撤消删除操作。

27.5 任意复制和粘贴

在混音器视图下，以上三条操作可以在所有通道的右键菜单中找到。这些菜单也在矩阵视图下可用，但只能右键点击通道标签。根据右键点击位置不同，菜单显示的选项也会不同。输入通道右键菜单提供：Clear（清除）、Copy input（复制输入）、paste the input mix（粘贴输入混音）和paste its FX（粘贴效果）。播放通道右键菜单提供：Copy（复制）和Paste and Clear the playback mix（粘贴并清除播放混音）。在输出通道上，Copy（复制）和Mirror（镜像）用于当前的子混音，并且可对FX设置进行复制。

这些选项是非常高级、强大的工具。不用担心操作错误，只需要点击Undo（撤销）键即可回到之前的状态。

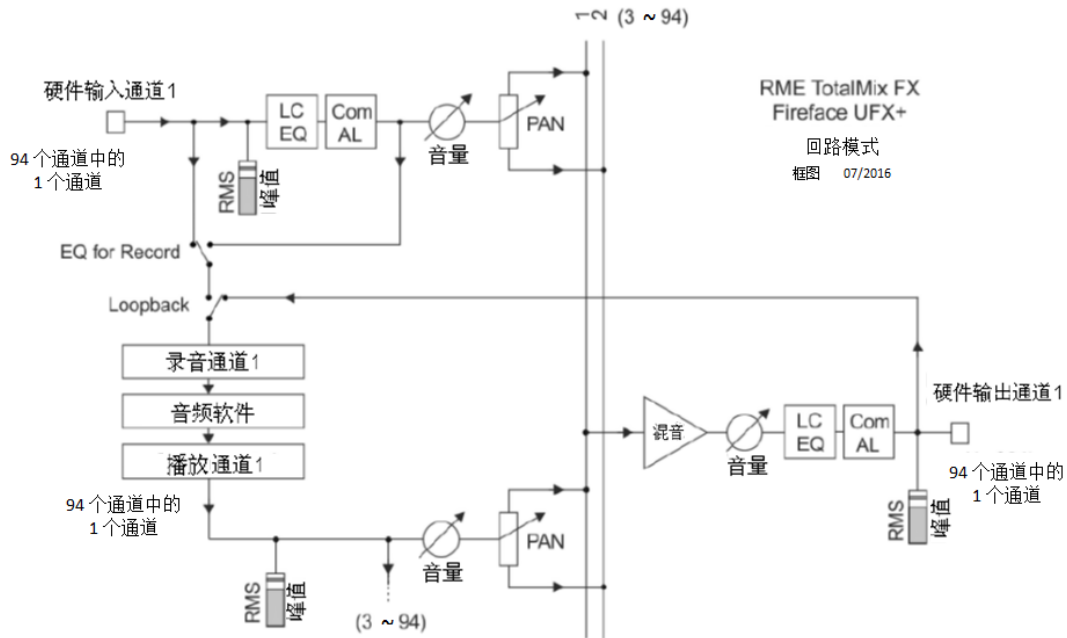
27.6 录制子混音 -回路

TotalMix内置了从硬件输出到录音软件的Loopback（回路）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，即使没有外部回路线缆，也可录制子混音。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Loopback功能。在Loopback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将输入信号路由到任何硬件输出。而利用subgroup录音还可以将输入录制到其他通道。

TotalMix可以将任意47个立体声硬件输出通道路由给录音软件，并且不会丢失任何硬件输入通道。这种灵活性和性能是其他软件无法比拟的。

回授是回路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是如何播放的，以及如何从硬件输出回到软件输入的。

框图还解释了为什么激活回路后，硬件输出的EQ会在录音路径中。激活回路后，即使开启DSP-EQ+D for Record选项，输入的EQ也不存在于录音路径中，只存在于监听路径。

录制软件播放的声音

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。

这个问题很容易解决。首先确保遵守了所有的多客户端操作规则（两个软件程序没有使用同样的录音/播放通道），再通过TotalMix把播放软件的信号路由给录音软件范围内的某一硬件输出，最后为录音启用Loopback功能即可。

将多个输入信号混音到一个录音通道

在某些情况下，需要在一条音轨中录制多个声源。例如在用两支传声器为乐器和扬声器录音时，使用TotalMix的Loopback模式可以省去外部调音台。只需将这些输入信号路由/混音到同一个硬件输出（第三行），再通过Loopback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上。

27.7 MS 处理

“M/S制式（mid/side principle）”是一种特殊的传声器摆位方式。按照这种方式，一个通道是中间（M）信号，另一个通道是侧向（S）信号。这些信息可以非常容易地转化成立体声信号。这个过程是将单声道的M通道发送到左和右，S通道也发送到左和右，但将发送到右的S通道信号做反相（180°）。也可以这样理解：M通道表示L+R功能，而S通道表示L-R功能。



	Out 1	Out 2	Out 3
Mic 1/2	-6.0	-11.5	
AN 3	-6.0	-11.5	
AN 4			

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。在硬件输入和软件播放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Low Cut（低切）、Expander（扩展）、Compressor（压缩）或Delay（延迟）等可以方便地处理S通道。

最简单的应用是调节立体声宽度。通过改变S通道的电平，可以调节从单声道到立体声的立体声宽度。

28. MIDI 远程控制

28.1 概述

TotalMix支持MIDI远程控制。由于TotalMix与广泛使用的Mackie Control协议兼容，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通道1，用标准的Control Change Volume（控制改变音量）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的主音量。

MIDI远程控制总是在子混音视图模式下运行。即使在TotalMix FX的视图选项中选择了“Free”（自由视图），也是如此。

28.2 规划

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	主监听通道的推子
SEL (1-8) + DYNAMICS	启用Trim模式
V-Pots 1 – 8	pan
按住V-Pot旋钮	pan = center（中间）
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独奏
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	独奏
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 - F12	选择Cue Phones 1 - 3

*为Steinberg模式在Mackie控制仿真下使用Behringer BCF2000固件v1.07进行了测试。Mac OS X系统下使用Mackie Control进行了测试。

28.3 设置

用Options（选项）菜单或者F3打开Preferences（首选项）对话框。选择控制器所连接的MIDI输入和输出端口。

如不需要反馈，选择“NONE”为MIDI输出。

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

28.4 操作

处于Mackie MIDI控制下的通道的名称区域由黑色变成棕色。

8-推子模块可单个或同时横向或纵向移动。

可以选择想要通道的推子进行编组。

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来改变路由。

Full LC Display Support（完整LC显示）：使用Preferences（F3）中的这个选项可以启用完整Mackie Control LCD支持，显示8个通道名称和8个音量/Pan值。关闭完整LC显示后，将发送一个关于该模块（通道和行）第一个推子的简要信息。Behringer BCF2000的LED会显示该简要信息。

Disable MIDI in Background（在后台禁用MIDI，“Options菜单/Settings”）：在其他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（最底端一行）。

28.5 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 Volume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RME音频接口的主音量。

即使你不想控制所有的推子和Pan，但还是会希望在硬件上有一些功能按钮。这些功能主要包括对讲、衰减和监听选项（用于监听耳机子混音）。幸运的是，Mackie Control兼容控制器不需要控制这些按钮，因为这些按钮可以通过对MIDI通道1下达简单的Note On/Off（“指令”开/关）指令来控制。

这些“Note（指令）”包括（16进制/10进制/音名）：

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（扬声器B）：32 / 50 / D3

Cue Main Out（选听主输出）：3E / 62 / D 4

Cue Phones 1（选听耳机1）：3F / 63 / #D 4

Cue Phones 2（选听耳机2）：40 / 64 / E 4

Cue Phones 3（选听耳机3）：41 / 65 / F 4

Cue Phones 4（选听耳机4）：42 / 66 / #F 4

Snapshot 1（快照1）：36 / 54 / #F 3

Snapshot 2（快照2）：37 / 55 / G 3

Snapshot 3（快照3）：38 / 56 / #G 3

Snapshot 4（快照4）：39 / 57 / A 3

Snapshot 5（快照5）：3A / 58 / #A 3

Snapshot 6（快照6）：3B / 59 / B 3

Snapshot 7（快照7）：3C / 60 / C 4

Snapshot 8（快照8）：3D / 61 / #C 4

Trim Gains（增益微调）：2D / 45 / A 2

Master Mute（主静音）：2C / 44 / #G2

Master Solo（主独奏）：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（控制变更）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。

16个控制器（推子）编号为120~117（=十六进制的66~75）。每行有4个MIDI通道，每行最多可控制64个推子（应HDSPe MADI需要）。

发送MIDI字符串的例子：

- 输入1设为0dB：B0 66 68
- 输入17设为最大衰减：B1 66 0
- 播放1设为最大值：B4 66 7F
- 输出16设为0dB：B8 68 68

注意：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。

其他功能：

- Trim Gains On（启用增益微调）：BC 66 xx（BC = MIDI通道 13，xx = 任意值）。
- 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。

Input Gain（输入增益）控制可以通过CC9实现，可调值范围与增益本身相同（最大65）。MIDI通道决定控制的通道，从1到16（Fireface UFX+：9~12）。此时，需要在Options（选项）中开启Enable MIDI Control（开启MIDI控制）。

Reverb（混响）和**Echo（回声）**的**User Presets（用户预设）**可以通过MIDI CC进行更改：B2 0C nn用于Reverb preset 1~16，B3 0C nn用于Echo preset 1~16。

28.6 独立操作的MIDI控制

当Fireface UFX+未与计算机相连，那么可以通过MIDI进行直接控制。在设备上Options-HW Options/Diagnosis-Standalone MIDI菜单中的stand-alone MIDI control mode（独立MIDI控制模式）被激活。

注意：当不需要独立MIDI操作时，应该将此功能关闭，因为设备开机后会对MIDI指令有所反应，且还会发送MIDI指令。

控制可以通过**Mackie Control Protocol（Mackie控制协议）**也可以通过一些标准的MIDI功能（见下面）。在独立操作模式中，并不是所有的TotalMix的功能都可用，因为有些不是硬件路由而是软件路由。例如Talkback（对讲）、Mono（单声道）、Solo（独奏）、推子的编组、Monitor Main（主监听）和Monitor Phones（耳机监听）是通过复杂的软件编码实现的，因此在独立MIDI控制操作模式下不可用。

但仍然有很多功能是由硬件实现的，尤其是那些最重要的功能来控制Fireface UFX+，因此可以在独立工作模式下使用：

- 第一行和第三行的所有推子和pan
- 每个通道输入信号的静音
- 通过“Select（选择）”进行编组
- 路由目标的选择，即当前的子混音
- 向MIDI控制器发送LED和显示的数据

第二行（软件播放）被跳过了。Fireface UFX+将显示的数据以简要信息形式发送，使通过线和行来实现明晰的导航。同时也支持其他数据，例如PAN和各种LED状态灯。

在独立操作模式中，设备总是在**View Submix（子混音视图）**模式下运行。只有这样，才可以快速方便地改变路由目的地以及设置多个混音/子混音。如果当前的TotalMix设置通过“Flash current mixer state（闪存当前混音状态）”传送到Fireface设备上，那么当前选择的子混音输出也在硬件中为独立MIDI遥控操作提前设置好了。

Mackie Control Protocol（Mackie控制协议）

独立操作模式支持以下Mackie控制表面元素*：

*为Steinberg模式在Mackie控制仿真下使用Behringer BCF2000固件v1.07进行了测试。

元素：	Fireface中的含义：
Channel faders（通道推子）1 – 8	Volume（音量）
V-Pots 1 – 8	pan
按下V-Pot旋钮	pan=中间
CHANNEL LEFT or REWIND（通道左或快退）	move one channel left（向左移一个通道）
CHANNEL RIGHT or FAST FORWARD（通道右或快进）	move one channel right（向右移一个通道）
BANK LEFT or ARROW LEFT（左倾或向左箭头）	move eight channels left（向左移八个通道）
BANK RIGHT or ARROW RIGHT（右倾或向右箭头）	move eight channels right（向右移八个通道）
ARROW UP or Assignable1/PAGE+（向上箭头或可分配1/页+）	move one row up（向上移一行）
ARROW DOWN or Assignable2/PAGE-（向下箭头或可分配2/页-）	move one row down（向下移一行）
STOP（停止）	Dim Main Out（主输出衰减）
EQ（均衡）	Master Mute（主输出静音）
MUTE Ch. 1 – 8（静音 通道1-8）	Mute（静音）
SELECT Ch. 1 – 8（选择 通道1-8）	Select（选择）
REC Ch. 1 – 8（录制 通道1-8）	选择输出母线（当前子混音）
F1 – F6	加载Setup 1 - 6

另外，以下功能是可以透过MIDI通道1的简单MIDI指令来实现的：

Dim: 5D / 93 / A 6

Setup 1: 36 / 54 / #F 3

Setup 2: 37 / 55 / G 3

Setup 3: 38 / 56 / #G 3

Setup 4: 39 / 57 / A 3
Setup 5: 3A / 58 / #A 3
Setup 6: 3B / 59 / B 3

加载存储在设备中的**Setup**（设置），可以快速更改**UFX+**的配置。这样随时可以按下按钮来激活任意运行状态。

28.7 回路检测

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，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**“note（指令）”。如果在输入中发现此“note”的存在，则**MIDI**功能会被关闭。将循环反馈修复以后，可在“**Option**（选项）”中勾选“**Enable MIDI Control**（启用**MIDI**控制）”来重新启用**TotalMix** **MIDI**功能。

28.8 OSC

除了简单的**MIDI**指令、**Mackie**协议和控制变更命令，**TotalMix FX**还可以被**OSC**（**Open Sound Control**，开放声音控制）控制。更多详情请参考**25.8.3**节。

OSC可以在**RME**的网站上下载：

http://www.rme-audio.de/download/osc_table_totalmix.zip

RME为**iOS**应用**TouchOSC**（**Hexler**，可在苹果应用商店获得）提供免费的**iPad**模板：

http://www.rme-audio.de/download/tosc_tm_ipad_template.zip

RME论坛还有更多的信息、更多模板（**iPhone**）还有大量有用的用户反馈。

29. DAW（数字音频工作站）模式

使用自己**DAW**软件，不愿意使用**TotalMix FX**去做额外的路由任务的用户，需要有一种方法来确认**TotalMix FX**没有改变当前**DAW**的路由。尽管**Reset Mix**可以实现，但更好地方法是为用户提供非常简明的界面，告知他们接口的硬件控制情况（增益、幻象控制、乐器……），并保证对所有播放通道是**1:1**的直接录路由，输入通道中没有硬件监听（是由**DAW**软件实现的）。

对于这种情况，**TotalMix FX**有一个可选择操作模式，称作**DAW**模式。它适用于那些在**DAW**内完成所有监听和路由的用户，是一个简化的音频接口。**DAW**模式下**TM FX**为两行模式，没有播放行，在输入行没有混音推子。路由是**1:1**的。只可以调节硬件控制（如果有的话）和硬件输出电平。

到**Options**菜单中选择**Operational Mode**来更改操作模式，选项有**Full Mode**（完整模式，默认，混音器激活，所有路由选项可用）和**Digital Audio Workstation Mode**（数字音频工作站模式，直接的播放路由，没有输入混音）。

在**DAW**模式下，**TotalMix FX**仍然有很多有用的高级功能：

-
- **Talkback**（对讲），外部输入
 - 启用对讲时，耳机的定义和控制
 - 扬声器A/B
 - 所有效果（EQ、动态、回声、混响）
 - **Mute**（静音）和**Solo**（独奏）
 - **Cue**（选听）/PFL（推前监听）

用户手册



Fireface UFX+

▶CC模式

30. 概述

Fireface UFX+有三种不同的工作模式：使用**基于驱动的USB 2/3和Thunderbolt**、**独立工作模式**和**CC (Class Compliant, 类兼容) 模式**。后者描述的是一个本身由Windows、Mac OSX和Linux这样的操作系统所支持的标准。当CC模式激活时，不需要安装厂商提供的驱动，就可直接被系统识别。但与此同时，由RME驱动提供给Fireface UFX+的一些特性就会被限制，例如没有硬件设置、TotalMix和效果器。在iPad (iOS) 上，UFX+可以完全由App: *TotalMix FX for iPad* 进行控制。

只要设备未连接Mac或PC，就可以直接在设备上启用或关闭CC模式：SETUP/REV-Options-Hardware/Diagnosis-Interface Mode-CC。

无论对于Windows还是Mac，CC模式都是没有意义的，因为RME有专门用于OS X和Windows的成熟驱动，能够以最低延时提供所有的设备功能。CC模式的最主要用途是实现Fireface UFX+与**苹果iPad®**相连使用！

Fireface UFX+为iPad提供了专业的模拟输入/输出接口。带有EQ、动态甚至AutoSet功能的高品质话筒放大器，还有专业平衡线路输出和一个出色的高阻大功率耳机输出。另外还有电平和增益调节、AES和ADAT输入/输出、混响、回声、零延时监听、通过USB的数字通信、96kHz/24bit。当然还有支持Sysex的双MIDI输入/输出。

DUCRec即直接在U盘或外置移动硬盘上进行USB录音，在CC模式下也可使用。尤其对于使用iPad进行录音来说，这不仅是世界独一无二的超凡功能，同时也是你在实际使用中真正需要的功能。

TotalMix FX for iPad同样对可选的ARC USB（可用于UFX+的高级远程控制器）提供全面支持，使在iPad DAW上的操作更加便捷。

注意，从iOS 6开始支持多轨录音和重放。Auria和Cubasis支持一个以上立体声输出。

31. 系统要求

- Fireface UFX+在CC模式下
- 苹果iPad (iOS 6以上)
- 苹果iPhone (iOS 7以上)
- 苹果iPad相机连接套件或Lightning转USB线

32. 操作

在出厂默认设置Interface Mode-Auto下，连接iPad和iPhone连接时UFX+不会自动切换到CC模式，而是切换到USB 2模式，iPhone/iPad将警告有一个不支持的设备。只能手动进入CC模式。

激活CC模式的方式：将UFX+的USB和Thunderbolt线缆移除，按下SETUP/REV键。旋转旋钮1直到屏幕上出现Options。旋转旋钮2直到出现Hardware/Diagnosis。多次按下旋钮2选择Interface Mode。旋转旋钮2切换到CC模式。UFX+将重启，所有LED灯点亮后，设备即进入CC模式。

CC Routing的选项为重放信号提供两种不同的路由。详见35章。

使用USB线缆连接UFX+和Lightning-USB转换器。启动iPad/iPhone，并将其与转换器相连。如果一切运行正常，这个设备就会进入CC主模式，橙色USB LED灯会亮起。在iTunes中播放的音频会自动地通过UFX+的模拟输出1/2、耳机输出9/10、11/12（需激活Phones的路由选项）进行播放。

支持MIDI并为Core MIDI（iOS 4.2及以上）做好准备的App，会提供一个对话框，用来选择想要的UFX+ MIDI输入和输出。

32.1 有用提示

如果设备没有在CC模式下，iPhone/iPad会检测到一个不兼容的USB设备，并显示一个提示信息：“不可使用的设备——连接的USB设备不被支持（Cannot Use Device –The connected USB device is not supported）”。



如果iPad后面板装有保护壳，相机连接套件或转换器的插头就可能发生插不紧或接触不良的情况，如果出现这种问题，请取下保护壳。

如果没有声音，可能是输出增益设置错误，请看第35章。iPad/iPhone的音量控制在USB运行时不可用。

如果设备没有进入主机模式，请移除并重新连接相机连接套件。



测试了多种中国山寨苹果相机连接套件，从2-in-1适配器到5-in-1适配器，我们强烈建议您购买原装套件！

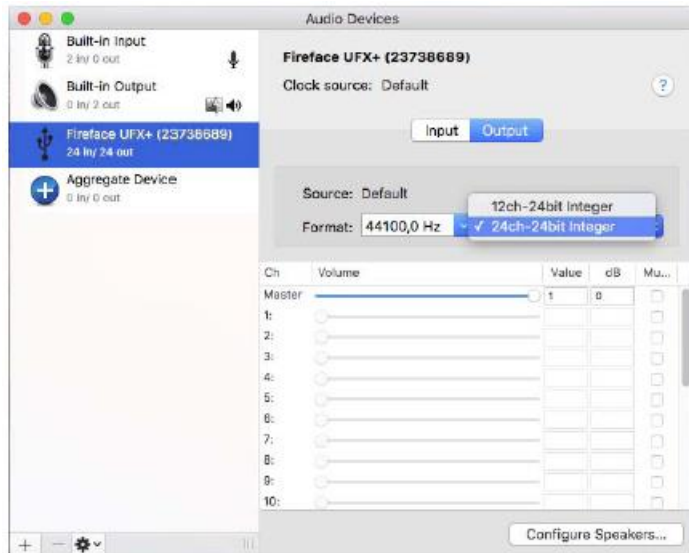
似乎所有的适配器都只是为了复制照片这种简单应用程序而服务。用USB Audio 2.0尝试运行Fireface UFX+，问题就出现了。一些测试的适配器不能工作了，而其他适配器的线缆都很短，只有一个适配器接近原装产品的质量。但是在8通道录音或96kHz重放时，苹果套件还是运行得更好。

尚不清楚最新的USB-Lightning适配线是否有类似问题。

自2016年起，Apple新出了一版USB-Lightning适配器，叫做Lightning to USB 3 Camera Adapter（Lightning-USB3相机适配器）。电源有额外的Lightning端口，可以在使用UFX+的同时为iPhone/iPad充电。

32.2 在Windows和Mac OS X下的CC模式

Windows不直接支持USB音频2.0。UFX+连接电脑后，会被系统识别到，但是不会自动安装驱动。所以需要特别注意，在与iPhone/iPad一起使用后，再将UFX+连接到PC时，可能会忘记设备仍然处于CC模式。你可能花很多时间去修复驱动安装，其实你只需要将设备调回普通模式即可。



Mac OS X支持2通道及以下的USB音频2.0。UFX+提供24个输入和24个输出通道，最高96kHz。无论是在普通模式还是CC模式下，在Audio MIDI Setup中显示为“Fireface UFX+ (xxxxxxx)”。在CC模式下，没有USB Settings这一项，TotalMix将显示“disconnected (未连接)” UFX+。

在Audio MIDI Setup的Audio窗口中，列出了两种可选的模式：12通道和24通道。这里显示的采样率是在UFX+上设置的。

12通道时，采样率最高可达192kHz。但在iOS下，不能达到192kHz，因为在iOS的录音端无法选择第二个选项（12通道，192kHz）。iOS和所有App都默认使用第一个设置——24通道，它限制了录音和播放的采样率最高只能达到96kHz。

33. 支持的输入和输出

在Mac OS X下，根据Audio MIDI Setup中的设置，可以是前12个通道或24个通道工作。以上两种情况下，通道1/2的重放信号均可以被复制到其他输出。

连接到iPad上时，模拟话筒/线路输入1可以用于单声道应用程序，输入1和2用于立体声应用程序（或者双通道），最多可达8通道的输入应用，如多轨数字音频工作站（MultiTrack DAW）和音乐工作室（Music Studio）。Garage Band支持全部输入，但每次只能使用两个。Auria和Cubasis可以同时录制全部24个通道。

重放将使用后面板的输出1和2，如果应用程序支持可使用更多的输出通道。为了方便地监听（CC路由Phones），可选择将UFX+的重放通道1/2复制到输出9/10和11/12。当前的路由可以方便地在电平表界面勾选和确认。所有输出可以做独立处理（音量、EQ、动态、效果返回）。

配置UFX+最理想方法的是通过App: TotalMix FX for iPad，或者加载预设Setup。这些都是与PC/Mac一起使用时通过TotalMix写入到设备中的，包括设置时钟模式（主或AutoSync）以及采样率。使用RME的iPad应用程序，路由Phones将自动失效，因为现在所有的路由均由应用程序控制。

如果存在一个有效的数字输入信号，UFX+（与iPhone/iPad一起使用）将同步到外部数字信号的采样率。采用错误的采样率会加重音频噪声。没有SPDIF、ADAT或MADI输入信号时UFX+工作在主时钟模式，且使用由Mac或iOS（应用程序在使用中）设置的采样率。

MIDI输入/输出将发送和接收Sysex信息，并非所有应用程序都能够这样做。可以用Midi Tool Box来验证Fireface UFX+的使用是正确的，问题出在其他地方。

34. 前面板的操作

前面板的操作与在Windows和OS X下的操作、独立操作是完全一样的。显示屏将显示所有功能，可以对输入增益、播放电平、路由和监听、回声、混响、EQ、动态、采样率、光纤输出（ADAT/SPDIF/MADI）的状态等进行快速设置。

35. 音频路由和处理

在CC模式下，UFX+的TotalMix FX与普通模式下基本相同，只有两点差异：

- TotalMix没有第二行（即没有软件播放通道），因此不能对播放通道进行单独路由或混音。此时可以直接连接物理输出（CC-路由 24通道），也可以是从1/2到9/10和11/12（CC-路由 耳机）复制一个额外的信号，用于耳机输出。
- 输入效果EQ、动态在录音路径上始终开启

在Windows/Mac下，UFX+可以在TotalMix FX中预先为CC模式存储6种设置。

输入信号将直通TM FX输入通道所有的功能（设置、EQ和动态）发送给iPhone/iPad。在Windows和Mac下，输入推子直接控制对应输出的监听音量。回声/混响的效果发送控制也是激活的。



TotalMix FX在普通模式下，录音路径中没有Stereo Width（立体声宽度）、MS Proc（MS处理）和Phase L/R（相位左/右）选项，但是在监听路径有这些选项。这是技术层面决定的不能更改。

iPhone/iPad输出信号直通TM FX硬件输出的所有功能（设置、EQ和动态）。第三行的推子控制输出电平。



Control Room Section（控制室区域）的设置是失效的。Phones（耳机）输出由输出通道9/10和11/12控制。

在Setups中随时可以激活这两种模式，不会影响当前的混音器状态，只影响播放路由。当前的路由可以通过电平表显示来检查和确定。

36. 设置

TotalMix FX可以将当前所有的设置发送给设备（Options - Store Current State into Device）。有6个记忆槽（名称为Setup+编号）可用。例如：

输入没有处理，增益设置到+30dB，幻象供电开启。输出没有处理，推子1/2设置到0dB，9/10设置到-20dB，主时钟模式，保存为Setup 1。

输入开启Compressor（压缩器）选择出厂预设的Mix Limiter（数字过载保护），增益设置到+30dB，无幻象供电。输出1/2设置EQ（出厂预设中的Modern Bass Treble），推子1/2设置到0dB，9/10设置到-20dB，自动同步时钟模式，保存为Setup 2。

按下SETUP/REV打开Setups菜单，在这里可以随时选择Setup 1和2，在不同的设置之间切换。还可以将混响/回声或对输入信号进行临时监听存储成一种设置。在高级远程控制器上可以

直接一键加载Setup 1到6，非常方便。

在iPad上，TotalMix FX for iPad可以实时地对所有功能和参数进行完全控制，可以看到设置的全貌，与在Windows和Mac下是类似的。

用户手册



Fireface UFX+

▶ **DURec™-直接USB录音**

37. 直接USB录音

37.1 概述

Fireface UFX+可以通过前面板的USB端口录制和播放76通道的音频。此功能是由内部DSP提供的，因此与用USB或Thunderbolt连接的Windows或Mac电脑相互独立。

所有设置可以直接在设备上完成，甚至可以不用电脑录制一场完整的音乐会。随时可以用任意输出播放之前拷贝到U盘中的音频。

下面来详细介绍此功能的特点、能力以及局限性。

37.2 操作

在TotalMix FX中，DURecorder面板控制录音和播放功能。对录音/播放的配置存储在工作区，因此在所有8个快照中是相同的。

File selection (文件选择)。显示当前USB媒体的详细信息。No Media (没有识别的媒体)，Initializing (媒体正在初始化)，FS Error (文件系统出错，不是FAT32)，No Files (没有找到音频文件)。

如果媒体中含有音频材料，可以点击右侧下拉箭头打开文件对话框，选择想要的文件。

点击红色按钮，则将进行录音初始化，同时立即新建一个文件，文件编号在当前文件基础上加1。

Info (信息)。点击打开一个对话框，含有所有文件的信息：文件名、通道数量、采样率、时长、剩余内存。

Delete (删除)。直接删除当前文件。删除后，媒体重新读取（初始化），大容量硬盘需等待一段时间。初始化进程中可以继续删除更多文件。

Status Panel (状态面板)。预览窗口显示当前的文件位置、时长、剩余空间、当前USB的负载和错误。

Position display (进度显示)。进度条显示当前文件播放的进度。拖动按钮可更改播放进度。

Transport bar (播放控制条)。有Stop (停止)、Play (播放)/Pause (暂停)和Record (录音)三个键。双击停止键则会跳到文件最开始。

Record View (录音视图)。可以从混音器视图切换到录音视图。在录音视图中第一行和第三行的Mute和Solo键被Play和Record键代替。

点击Playback键打开一个通道设置对话框。播放键闪烁说明所选择的播放通道上没有可使用的播放文件。播放不仅可以应用于输出还可以应用于混音器的输入。这样，信号就可以进行回声/混响处理，并与其它信号混合发送给任意输出。

注意：在POST FX模式下，电平表只显示DURec的播放信号电平。

录音键与TotalMix中的其他键用法类似：Ctrl+点击鼠标，可以令该通道及其右侧所有通道激



活/失效，当改变采样率后超过通道的最大数量则按键呈闪烁状态。在录音和播放的过程中加载一个不同的工作区，录音和重放的配置不会改变。

当Fireface UFX+识别到一个存储介质或按下REC/PLAY键后，屏幕自动显示Record / Playback菜单。

File（文件）。当前所选文件的名称。

Status（状态）。根据当前的操作不同，这一行显示的内容也不同。所选的文件、正在进行或刚刚完成的录音的信息：**xx Channels selected**（用于录音的通道数量），**SR xx kHz**（采样率），**USB xx%**，**x Err**（USB负载和错误数量）。

Time（时间）。录音时长或当前播放的位置。当在设备上按下录音键时，仍然显示的是媒体剩余可录制的时间。由于只能录制100个文件的限制，实际的录音时间会更短。在**Stop**和**Playback**模式下，旋转旋钮2可以改变当前的播放位置。

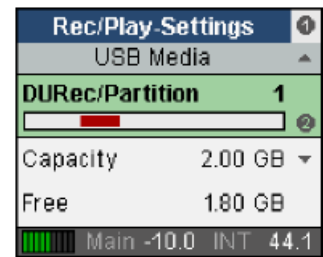


Transport Bar（播放控制条）。旋转旋钮2使光标在DEL、Record、Playback和Stop之间切换。按下旋钮2确认选择哪项。

旋转旋钮1，打开Rec/Play的设置菜单，包含子菜单USB Media、Record、Playback和Time & Date。

USB Media子菜单

DURec/Partition（直接录音/分区）。直接USB录音功能可以完全关闭。这样可以减少一些DSP负载，同时使TotalMix FX中使用的效果数量增多。旋转旋钮2选择Off（关闭）。默认为1，表示DURec启用，在USB媒体中发现第一分区。而在一些媒体上可能会使用到第2分区或更多分区。



Capacity（容量）。媒体的存储量容。

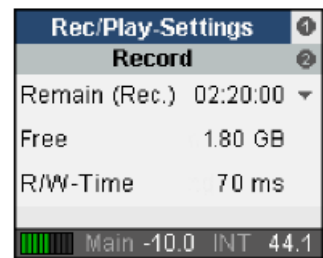
Free（可用容量）。媒体剩余的可用容量。

Record子菜单

Remain（Rec.）剩余录音时间。媒体还可以录制的时长。

Free（可用容量）。媒体剩余的可用容量。

Max R/W Time（最大读取/写入时间）。读取和写入操作所需时间。细节详见37.5节。



Playback（播放）子菜单

Remain（File）文件剩余。当前文件剩余的播放时间。

Next（下一首）。显示并选择下一首即将播放的文件。



Play Mode (播放模式)。选项有：**single** (当前文件播放完成后停止)、**UFX** (播放在一个录音工程中所有连续的文件) 以及 **cont.** (**continuous**, 连续播放所有文件)。

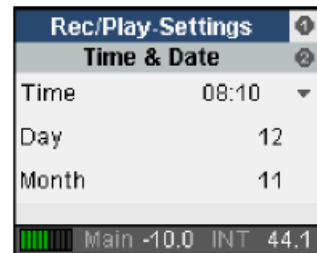
播放的过程中, 可以预先选择下一首要播放的文件: 将光标移到**Next**一行, 选择任意想要播放的文件。**Single** (单首播放) 模式中, 如果在**Next**里选择下一首歌曲, 一首歌曲播放结束后, 可以继续播放下一首歌曲。

Cont. (连续播放) 模式则连续播放所有文件。在播放过程中, 仍然可以使用**Next**选择任意一个文件来重播或改变播放列表。

UFX模式播放以**UFX**为前缀命名的所有文件 (**UFX01_00.wav**, **UFX01_01.wav**, **UFX01_02.wav** etc)。也可以重新定义一个前缀, 从而建立一个播放列表, 选择**UFX**播放模式就可以顺序播放了。

Time & Date (时间和日期) 子菜单

UFX+有一个实时的时钟, 与电脑连接并开启**TotalMix FX**时将自动调整。此时钟用于为**DURec**文件进行时间标记, 标注当前的时间和日期 (文件属性)。也可在这个对话框中手动更改时间和日期。



37.3 局限性及重要提示

媒体格式必须为**FAT32**, 首选类型。不支持逻辑分区。卷内有多个分区时, 可以在**zai Rec/PlaySettings-USB Media**中更改默认的分區1为不同的分区。

改变采样率时录音将停止。

在录音的过程中不能更改录音配置。录音时没有通道标记也没有位置符号, 就是按顺序编号依次增大。因此如果在想用完全一样的通道设置来播放录音文件, 只能在**TM FX**或设备上手动设置。

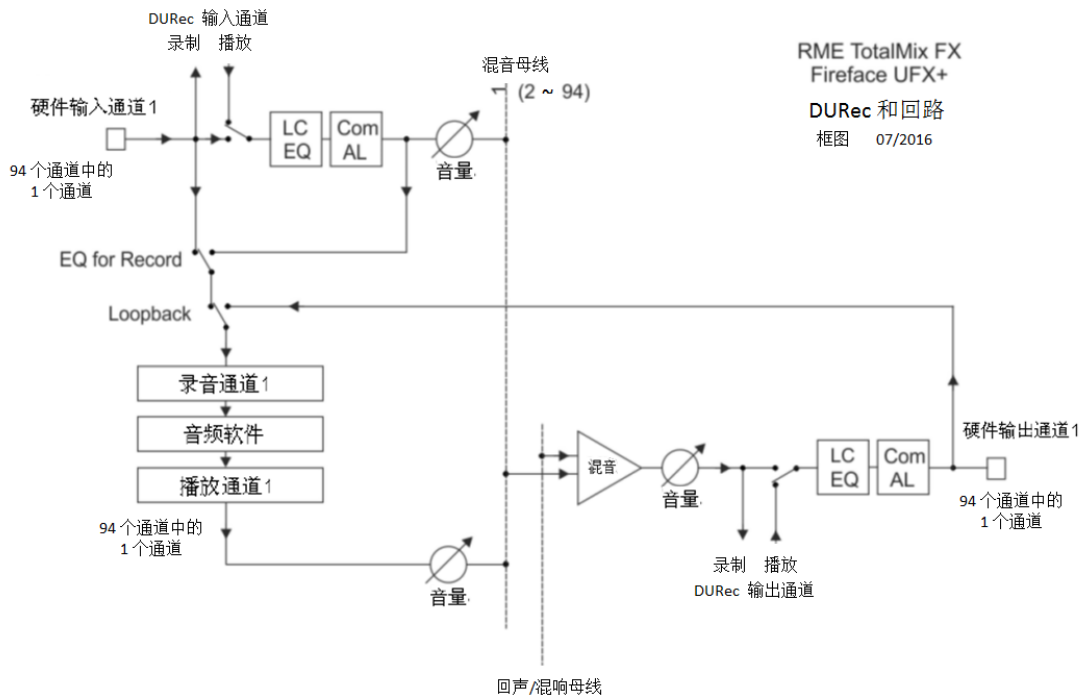
当前采样率下录制的为**24bit WAV**文件。一个文件最大为**2GB**, 包含最多**76**通道, 以交替存储格式进行保存。文件名为**UFX01_00.wav**。达到**2GB**限制时, 将自动录制到新文件中, 文件名编号依次增大 (**UFX01_01.wav**)。 **UFX+**最多可以连续录制**100**个文件 (**UFX_01_99.wav**)。之后再录制的文件将重新编号 (**UFX02_00.wav**)。

采样率**48kHz**时最多录制**76**通道 (输入和输出), **96kHz**时最多录制**38**通道。**192kHz**时最多录制**19**通道。实际可以无误使用的通道数量与媒体有关, 详见**37.5**节。

从存储设备中播放不会改变当前的采样率。为了匹配**pitch**和速度, 需要手动将采样率设置到正确值。可以多个输出同时播放。

UFX+可以播放非本机录制**16 bit**或**24 bit**的**WAV**文件。

录音信号取自输入和输出**EQ**和动态效果之前。如果想要录制**EQ/Dyn**, 在一个输出上开启**REC**, 将一个在=经过输入**EQ/Dyn**处理的信号路由到这个输出上。播放的插入点在相同的位置。



上面的框图显示的是多种情况下的信号流，Loopback、EQ for Record和Play active。图中Loopback和EQ是关闭的，开启了输入播放。

还有一些需要强调的事项：

- 由音频软件录制的信号通常来自输入。但是当Settings对话框中开启DSP-EQ for Record功能时，只要一播放USB设备中的音频文件，软件接收的就变成Play（播放）输入信号。
- 在输出端回声/混响效果是被录制下来的。在播放时添加回声/混响效果，需要将播放通道分配到输入。
- 通过USB进行的播放不能被处理，也不能马上通过DURec再次录制。尽管在框图中好像可以实现这个功能，但是需要记住DURec只能在同一时间做一件事情——要么录音，要么播放。

37.4 多通道WAV文件批处理器

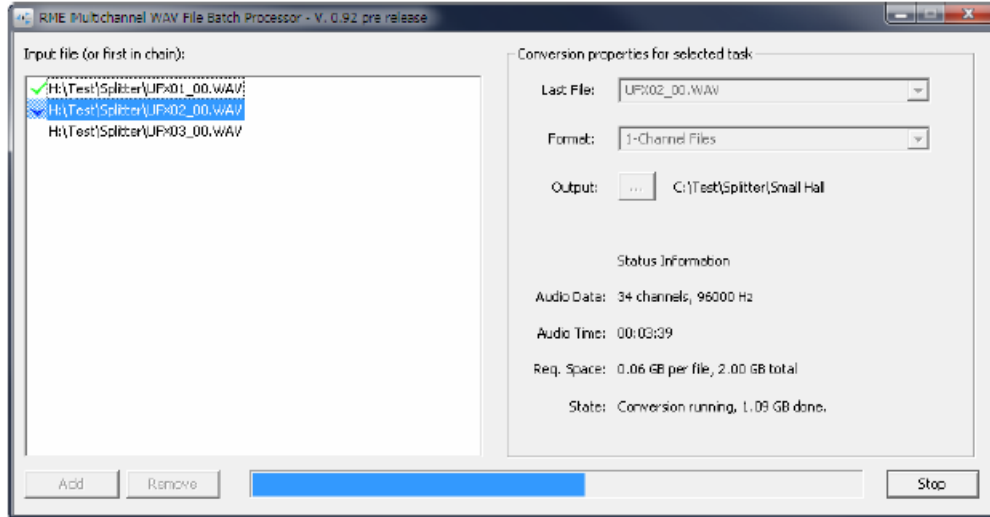
为了避免出现任何问题，所有通道的录音会被处理成一个单独的多通道交错文件，保证任何媒体下都有最高的数据流性能。

大部分数字音频工作站可以直接将这样的多通道wav文件导入到工程中。也有一些免费的工具可以将这些多通道文件分离成标准的立体声或单通道文件。全部兼容的wav文件不能大于2GB，否则要使用RME的特殊工具。轨数较多、录音时间较长的文件很容易超过这个限制。Fireface UFX+的DURec在录音时按照2GB的大小连续保存多个文件。如果将这些文件导入DAW需要用户手动将多个文件粘连起来。

RME的Multichannel WAV File Batch Processor（多通道WAV文件批处理器）可以方便地将这些多通道交错文件衔接到一起，并将它们分离成单通道或双通道文件。名称连续的文件内容会自动结合到一起形成一个文件。极少数情况下，它们超过2GB限制时，这个工具将自动写入RF64文件。Mac版本还会写入CAF（Core Audio Format，核心音频格式）文件。

RME工具还可以对不同录音进行多种转换。一旦设置了所有单项任务，软件将自动依次执行。

可以在RME官方网站www.rme-audio.com的Downloads（下载）/Software.（软件）区域免费下载适用于Windows或Mac OS X的版本。



37.5 技术背景

与普通的计算机相比，UFX+前面板的USB端口为了补偿写入过程的中断，所以有一定的缓冲。使用U盘时写入中断经常发生，有时甚至会持续较长时间。缓冲的效果与要传输的数据量有关，数据量受采样率和通道数量影响。数据率越高，可用的缓冲时间就越短。如果媒介的中断时间大于缓冲时间，那么数据就会丢失。

录制媒体的性能信息

为了确定一个硬盘或U盘最多能够录制多少通道，UFX+给出了一些指标。在Record / Playback页面：

USB Load（USB负载）：不能长时间超过80%。

Errors（错误）：每一个错误都意味着有一大块数据的丢失，虽然不一定被听出来，但还是应该保证此处显示是“0”，即没有错误。

在USB Media – Record页面：

Max R/W Time（最大读/写时间）：这个值不断更新，它是确认速度较慢的媒体在写入过程中中断的最快方法。通常硬盘驱动器显示的值在100ms以内，而U盘显示的值可大于800(!)ms。

检查录制媒体的性能

每个U盘都可以用来录音，但是大部分U盘录制通道多一些时就会变慢。写入速度大于10MB/s不常见，同样的对录制数据进行快速处理更加少见。

为了确定媒体可录制的最大通道数量，将激活所有76个录音通道，采样率为48kHz。这样会产生最大的数据吞吐量（10.7 MB/s）和最小的内部缓冲。大部分硬盘驱动器会无误地录音，直到存盘已满。如果UFX+显示出现错误，则一点点减少录音通道数量，直到不再出现错误。

注意：192kHz的15通道相当于96kHz的30通道，也相当于48kHz的60通道（8.4 MB/s）。

举一个更实际的例子，以48kHz录制30个输入和2个子混音（34通道）。数据以4.8 MB/s传送得很好，U盘也能够顺利地完成任务。“USB负载”、“最大读/写时间”以及“错误”则能够快速显示某些U盘的限制性在哪。

注意：播放过程通常不会受到上述问题的影响。

举一个能够无误地处理最大传送带宽的U盘例子，SanDisk Extreme Memory，有16、32和64GB可选。USB 2下没有写入中断，在USB 3下速度也快如闪电。

用户手册



Fireface UFX+

▶ 技术参考资料

38. 技术指标

34.1 模拟

AD, 线路输入 1-8, 后面板

- 分辨率 (AD) : 24 bit
- 信噪比(SNR): 113 dB RMS 未加权, 116 dBA
- 频率响应@ 44.1 kHz, -0.1 dB: 5 Hz – 20.8 kHz
- 频率响应 @ 96 kHz, -0.5 dB: 3 Hz – 45.8 kHz
- 频率响应@ 192 kHz, -1 dB: 2 Hz – 92 kHz
- THD: < -110 dB, < 0.00032 %
- THD+N: < -104 dB, < 0.00063 %
- 通道隔离: > 110 dB
- 最大输入电平: +19 dBu
- 输入: 6.3 mm TRS插孔, 电子平衡
- 输入阻抗: 8 kOhm (非平衡), 12 kOhm (平衡)
- 输入灵敏度可切换至Lo Gain, +4 dBu
- 输入电平0 dBFS @ Lo Gain: +19 dBu
- 输入电平0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- 增益变化: 0~+12dB
- 最小电平0 dBFS: +1 dBu, -1.2 dBV

话筒输入 9-12, 前面板

与AD一样, 但是:

- 输入: XLR, 电子平衡
- 输入阻抗: 3.4 kOhm
- 信噪比 (SNR) : 115 dB RMS 未加权, 118 dBA
- 增益范围: 75 dB
- 最大输入电平, 增益 0 dB: +18 dBu
- 最大输入电平, 增益+75 dB: -57 dBu
- 过载削波LED: 0 dBFS
- 信号LED: -60 dBFS

乐器输入 9-12, 前面板

与AD一样, 但是:

- 输入: 6.3 mm TS插孔, 非平衡
- 输入阻抗: 1 MOhm
- 信噪比(SNR): 114 dB RMS 未加权, 118 dBA
- 增益范围: 42 dB
- 最大输入电平, 增益8 dB: +21 dBu
- 最大输入电平, 增益50 dB: -21 dBu

DA, 线路输出 3-8, 后面板

- 分辨率: 24 bit
- 动态范围 (DR) : 115 dB RMS 未加权, 118 dBA
- 频率响应@ 44.1 kHz, -0.5 dB: 5 Hz – 20.8 kHz
- 频率响应@ 96 kHz, -0.5 dB: 5 Hz – 45 kHz
- 频率响应@ 192 kHz, -1 dB: 5 Hz - 89 kHz
- THD: < -110 dB, < 0.00032 %
- THD+N: < -104 dB, < 0.00063 %
- 通道隔离: > 110 dB
- 最大输出电平: +19 dBu
- 输出: 6.3 mm TRS插孔, 伺服平衡
- 输出阻抗: 75 Ohm (非平衡), 150 Ohm (平衡)
- 输出电平可切换至Hi Gain, +4 dBu, -10 dBV
- 输出电平0 dBFS@ Hi Gain: +19 dBu
- 输出电平0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- 输出电平0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

DA – 立体声监听输出XLR (1-2)

与DA一样, 但是:

- 输出: XLR, 平衡
- 输出电平可切换: 24dBu, Hi Gain, +4dBu, -10dBV
- 输出电平 0 dBFS @ 24 dBu: +24 dBu
- 输出电平 0 dBFS @ Hi Gain: +19 dBu
- 输出电平 0 dBFS @ +4 dBu: +13 dBu
- 输出电平 0 dBFS @ -10 dBV: +2 dBV

DA – 立体声监听输出耳机 (9-12)

与DA一样, 但是:

- 输出: 2 x 6.3 mm TRS立体声插孔, 非平衡
- 最大输出电平 0 dBFS, 高: +19 dBu
- 最大输出电平 0 dBFS, 低: +2 dBV
- 输出阻抗: 2 Ohm
- 每通道最大功率 @ 32 Ohm负载, 0.1% THD: 210 mW (2.6 Vrms, +10.5 dBu)

38.2 MIDI

- 2 x MIDI I/O, 5-针DIN插孔
- 通过光耦输入电位隔离
- 高速模式: 抖动及反应时间小于1ms
- 输入和输出采用独立128字节FIFO (先入先出)

- 2 x MIDI输入/输出 (通过MADI)
- 通过通道56 User比特的隐形传输 (最高48kHz)
- 通过通道28 User比特的隐形传输 (最高96kHz)

38.3 数字

- 时钟: 内部, ADAT、AES、MADI字时钟输入
- 低抖动设计: < 1 ns (PLL模式), 所有输入
- 内部时钟: 800 ps抖动, 随机扩展频谱
- 外部时钟的抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)
- 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仍可确保零出错
- 数字Bitclock PLL确保无故障变速ADAT操作
- 支持的采样率: 28 kHz ~ 200 kHz

38.4 数字输入

MADI

- 光纤, 通过FDDI双工SC接口
- 兼容62.5/125和50/125
- BNC同轴(字时钟输入), 75 Ohm
- 高灵敏度输入级 (< 0.2 Vpp)
- 接收56通道模式和64通道模式, 96k Frame
- 标准: 最多64通道 24 bit 48 kHz
- S/MUX: 最多32通道 24 bit 96 kHz
- S/MUX4: 最多16通道 24 bit 192 kHz
- 锁定范围: 25 kHz – 54 kHz
- 与输入信号同步时的抖动: < 1 ns

AES/EBU

- 1 x XLR, 变压器平衡, 电位隔离, 符合AES3-1992
- 高灵敏度输入级 (< 0.3 Vpp)
- 可兼容SPDIF (IEC 60958)
- 支持民用和专业格式
- 锁定范围: 27 kHz – 200 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)

ADAT光纤

- 2 x TOSLINK, 格式符合Alesis规格
- 标准采样率: 2 x 8通道 24 bit, 最高48 kHz
- 双倍速采样率 (S/MUX): 2 x 4通道 24 bit 96 kHz
- 四倍速采样率 (S/MUX4): 2 x 2通道 24 bit 192 kHz
- Bitclock PLL确保变速操作时完美同步
- 锁定范围: 31.5 kHz – 50 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)

SPDIF 光纤 (ADAT2)

- 1 x 光纤, 符合IEC 60958
- 支持民用和专业格式
- 锁定范围: 27 kHz – 200 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)

字时钟

- BNC
- 切换到内部终止 75 Ohm
- 双/四倍速自动探测及与单倍速的内部转换
- 即使在变速操作中, SteadyClock也能保证超低抖动的同步
- 不受网络中直流偏移的影响
- 信号适配电路: 电路会不断刷新信号源及更新字时钟的数值
- 过压保护
- 电平范围: 1.0 Vpp – 5.6 Vpp
- 锁定范围: 27 kHz – 200 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 1 ns
- 抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)

38.5 数字输出

MADI

- 光纤, 通过FDDI双工SC接口
- 兼容62.5/125和50/125
- 光纤线缆长度:最多2000m
- BNC同轴, 75 Ohm
- 输出电压 600mVpp
- 同轴线缆长度:最多100m
- 生成56通道模式和64通道模式, 96k Frame
- 标准: 最多64通道 24 bit 48 kHz
- S/MUX: 最多32通道 24 bit 96 kHz

AES/EBU

- XLR, 变压器平衡, 电位隔离, 符合AES3-1992
- 输出电平 专业级别4.5 Vpp, 民用级别2.6 Vpp
- 专业级别格式符合AES3-1992第4修正案
- 民用级别格式 (SPDIF) 符合IEC 60958
- 单线模式, 采样率28 kHz~200 kHz

ADAT

- 2 x TOSLINK
- 标准采样率: 2 x 8通道24 bit, 最高48 kHz

-
- 双倍速 (S/MUX) : 2 x 4通道 24 bit 96 kHz
 - 四倍速 (S/MUX4) : 2 x 2 通道 24 bit 192 kHz

SPDIF 光纤 (ADAT2)

- 民用级别格式 (SPDIF) 符合 IEC 60958
- 采样率 28 kHz~200 kHz

字时钟

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

38.6 通用

- 电源: 内部转换PSU, 100 - 240 V AC, 36 W
- 闲置耗电量: 19 W
- 常规耗电量: 22-25 W
- 尺寸 (包括机架耳, 宽x高x深) : 483 mm x 44 mm x 210 mm (19" x 1.73" x 8.3")
- 尺寸 (不包括机架耳/把手, 宽x高x深) : 440 mm x 44 mm x 210 mm (17.3" x 1.73" x 8.3")
- 全深: 240 mm (9.4")
- 重量: 3 kg (6.6 lbs)
- 温度范围: +5~+50°C (41~122°F)
- 相对湿度: < 75%, 无冷凝

39. 技术背景

39.1 锁定 (Lock) 与SyncCheck (同步检查)

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同步，这样才能正确读取数据。接收器利用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，因此即使频率稍有变化，这种**Lock（锁定）**状态仍会保持。

向Fireface UFX+输入ADAT或SPDIF信号时，相应的输入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。如果输入信号还是同步的，那么LED灯会一直亮起（详细说明见下文）。

但是，“**LOCK**”（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（主时钟模式），调音台的ADAT输出与ADAT 1输入连接。相应LED将立即显示“**LOCK**”，但是由于调音台的采样率通常是内部生成的（也是主模式），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、噪声和数据丢失。

同样，当使用多个输入时，一个简单的**LOCK**是不够的。将Fireface从**Master**（主模式）设置成**AutoSync**（自动同步，它的内部时钟将是来自调音台传递来的时钟）可以完美解决上面描述的问题。但是在另一种情况下，如果连接了不同步的设备，又会出现采样率的小偏差，从而导致噪声和数据丢失。

为了能够在设备上看到此类问题的显示，Fireface使用**SyncCheck**（同步检查）来检查所有时钟的同步情况。如果这些时钟不同步（即不完全相同），不同步输入的**SYNC LED**指示灯会闪烁。如这些时钟完全同步，则所有LED指示灯会长亮。在上面的例1中，很明显当连接调音台之后，ADAT 1的LED灯会不断闪烁。

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。

这种信息在Fireface的设置对话框中也会得以显示。在状态显示中，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。

39.2 延时 (Latency) 与监听 (Monitoring)

1998年，RME开发了**Zero Latency Monitoring（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发布了两个开创性的技术信息，是关于低延迟的，现在仍然在更新。它们是“**监听，零延迟监听和ASIO（Monitoring, ZLM and ASIO）**”和“**缓冲和延时抖动（Buffer and Latency Jitter）**”，均可在RME的网站中找到。

怎样才算是“零”？

从技术角度来看，“零”是不可能实现的。即使是模拟音频中的直通也不能避免出现错误以及输入输出之间的延时。但是，从某个角度来看，低于一定值的延时就可以认为是“零延时”。例如，模拟路径分配和混音可以算作零延时，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）的时间延迟。Fireface UFX+的数字接收器不能在没有缓冲的情况下工作，但是由于使用了**TotalMix**以及通过发送器进行输出，只产生3个采样点的延时。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，Fireface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略的水平,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** (回路) 播放或重新录制相同的音频信号时则会使新的音轨产生约**2毫秒**的延时

低延时!

Fireface UFX+使用带有革新数字滤波器的**AD/DA**转换器,只产生少量采样点的延迟。**13个**采样点的**AD**转换延时和**7个**采样点的**DA**转换延时,只是上一代产品的**1/4**。**Fireface 802**的具体延时见下表:

采样率 (kHz)	44.1	48	88.2	96	176.4	192
AD (12.6 x 1/fs) ms	0.28	0.26				
AD (12.6 x 1/fs) ms			0.14	0.13		
AD (10 x 1/fs) ms					0.056	0.052
DA (7 x 1/fs) ms	0.16	0.15	0.08	0.07	0.04	0.036

缓冲区大小 (延时)

Windows: 在**Settings** (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9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个**采样点。

通常情况: **44.1kHz**时**64个**采样点会导致录音和播放分别产生**1.5ms**的延时。但是在进行数字回路检测时,却检测不到任何延时或偏移。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位置。

实际的总延时还包括**USB**总线 (约**16个**采样点) 和**TotalMix FX** (约**4个**采样点) 带来的延时。

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**转换或者下文中介绍的安全缓冲区。由于应用程序相应地移动了录制数据,因此模拟回路测试并不会显示任何补偿。由于在实际应用中模拟录音和播放是不可避免的,因此驱动中包含一个与**Fireface**转换器的延迟相匹配的补偿值。

从而在**数字**回路测试中就可能会出现约**3 ms**的负补偿。这并不是什么问题,因为在实际应用中这种情况极少发生,而且通常可以手动地抵消这种负补偿。另外还应该注意的,即使是使用数字输入/输出,有时还是需要进行**AD/DA**转换 (否则将没有声音)。

注意: **Cubase**和**Nuendo**会对于录音和播放分别显示来自驱动的延时量。该数值并不完全等同于缓冲区大小 (例如**128个**采样点时的**3ms**),而是显示更高的数值,包括了**AD/DA**转换所需要的时间。播放时显示数值还要会更高一些 (见“安全缓冲区”)。

安全缓冲区

已经证明在播放端额外设置一个较小的缓冲区是非常有用的,因此已经应用在所有**RME**接口产品中。在**Windows**下, **Fireface UFX+**额外的固定缓冲区大小为**32个**采样点 (**USB**), 在**Mac**下为**32个**采样点,这种额外的缓冲区要添加到当前缓冲区大小中。额外缓冲区的主要优势是在最大**CPU**负载的情况下获得最小延迟的能力。除此之外,固定的缓冲区不会增加延时抖动 (参考“技术信息”), 主动设定时长是一个特别的功能。

Core Audio（核心音频）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会产生杂音。Fireface使用16个采样点（USB）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，包括缓冲区大小、AD/DA补偿、两个安全补偿以及安全缓冲区大小。

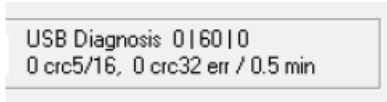
39.3 USB音频

USB音频在某些方面不同于基于PCI的音频接口。由于USB3的高速，可以避免流式（同步）数据的典型问题。RME先进的USB 3技术，如果所有组件均工作顺利，可以达到与PCI Express类似的效果。USB 3的口碑不好，因为许多布局、线缆和接口都设计得很差，且最大数据吞吐量很低。典型的问题是经常测不到设备、数据传送以后设备马上就找不到了、传送错误并跟随主控制器重启（依照USB 3标准的要求）、几秒钟的数据丢失。

因此采用任意声称支持USB 3电脑和线缆，不可能保证USB 3的稳定性和最高性能。真正的性能必须基于每一个USB 3端口(!)和每一条线缆。

为了尽可能简单、快速地直击问题，RME在Fireface UFX+硬件中增加了一个*扩展错误检测和分析*，可以检查USB 2和3传输时的错误，然后在Settings对话框中加以显示。另外，UFX+还可以有一个特殊的功能，能够在发生数据丢失时持续录音及播放，并实时纠正采样点位置。

当在这里显示一些错误时，并不会听到咔哒声，也不会影响录音和播放。黄金法则是：只能接受0错误。如果出现错误了，换一个USB 3端口，换一条USB 3线缆。不要用简易的USB 3延长线！



USB Diagnosis 016010
0 crc5/16, 0 crc32 err / 0.5 min

当前Fireface UFX+的USB 3兼容性信息

- 在当前的Windows和Mac系统下，与Intel USB 3（芯片的一部分）的执行完全兼容。用网线连接USB 3插口（不是直接焊在母板上）可能会引起传输错误（会在Settings对话框中显示）。
- 与AMD USB 3的执行完全兼容。用网线连接USB 3插口（不是直接焊在母板上）可能会引起传输错误（会在Settings对话框中显示）。
- 与NEC/Renesas USB 3兼容。实际性能和运行是否有误与固件版本、驱动版本以及各自扩展卡/母板的PCB布局有关。
- 与Fresco USB 3芯片完全兼容。
- 与Via VL912完全兼容，经常在USB 3集线器中使用。

- ASMedia - 不兼容
- Etron EJ168A - 不兼容
- Texas TUSB7340 - 不兼容
- Via VL800/805 - 不兼容

Fireface UFX+可以使用两种不同的传输模式来录制数据。UFX+默认的是Bulk Mode（批量模式），可以极大地提高USB 3音频的可靠性，对于质量一般的线缆和布局较特殊的USB 3芯片非常有帮助。而标准默认的是Isochronous Streaming（同步流），对于每个标准是不可靠的（经常出错），对于实际运行来说也是不可靠的，并不能正确支持当前常用的USB 3芯片。极少数情况下，批量模式无法跟上连续音频流所要求的严格时间。要使UFX+完全工作，则应该使用同步模式（但仍然会出现咔哒声和数据丢失）。为了以标准模式作为参考，Settings对话框中有一个选项可以激活Isochronous Streaming。

UFX+也支持USB 2，这时MADI录音和播放通道不可用（在TotalMix FX中仍然可以看到

MADI)。在目前的电脑上均可以以较小的缓冲区实现很好的效果，运行时无咔哒声。但是，在较老的电脑上，一个简单的立体声播放都有可能使CPU负载高于30%。

将UFX+连接到自己的母线上，可以获得最佳的USB 2性能。由于大多数USB 2.0音频接口都采用双总线设计，因此这一点并不难做到。在Device Manager（设备管理器）中可以进行如下操作：

- 将UFX+连接到USB 2端口。
- 启动设备管理器，View（视图）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。

这一分支通常会包括USB2增强型主机控制器的两个入口。可以看到USB Root Hub连接了包括UFX+在内的所有USB设备。通过重新连接到不同的端口，在这种视图下就可以立即看到UFX+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。

另外，利用这些信息就能在不干扰UFX+的情况下运行一个外置USB驱动，只需简单地将其连接到另外一个控制器即可。

它也可以用于检测在哪以及在哪个组合中使用了USB 3。实际上，许多模型模板在通常见到的Intel芯片之外还有一个芯片，添加了USB 3端口。但是那个端口/插口连接到那个芯片通常并未在文件中说明。连接UFX+，并通过上述步骤可以很方便地看到当前的连接，保证UFX+与真正Intel芯片的连接，而不是其他的山寨产品。

特别是在使用笔记本电脑时，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，而完全没有使用另一个控制器。在这种情况下，所有设备将不得不共用同一条总线和接口，且互相干扰。

当计算机受阻片刻，无论是ASIO还是WDM，都会丢失一个或多个数据包。这样的问题只能通过增大缓冲区大小（延迟）来解决。

39.4 Thunderbolt音频

External PCI Express是对外部音频接口的专业解决方案，使其尽可能像内部音频接口一样工作。使用一个Extender（PCI Express卡或Express卡），内部PCI Express母线将缓冲，并通过特殊的外部PCIe线缆使其在计算机外部可用。整个系统是标准化的，使用了很多年，但目前外部底盘不能增加PCIe插槽，也不能用于专业视频。RME MADiface XT是第一个拥有此技术的音频接口，它可用于所有现存的接口格式（PCI、FireWire 400、FireWire 800、USB 2、USB 3），且保证最佳的性能和延迟。

简单地说，Thunderbolt就是即插即用的PCI Express，线缆使用更加简单。UFX+提供了一个Thunderbolt接口，完全兼容Thunderbolt 2。最新的电脑配置的是带有USB-C接头的Thunderbolt 3接口，。外部适配器（例如Star-Tech TBT3TBTADAP）可以将Thunderbolt 3转换成Thunderbolt 2，可以将UFX+于任意带有Thunderbolt 3的电脑连接。现在Thunderbolt已经成为笔记本和台式机可以使用的音频传输技术，支持Windows和Mac。

与USB 2和3不同，Thunderbolt具有严格的质量控制和认证过程。这种严格的方法保证了最高的兼容性和性能。UFX+连接任何Thunderbolt接口都可以完美的工作。当然这并不保证32个采样点的ASIO缓冲区会正常工作，因为还有音频软件和整个计算机的影响。就像使用PCI和USB和电脑连接一样，要仔细设置及选择DAW软件才能发挥最大潜能。

Thunderbolt线缆是一个高速部件，而长度精确地限制在3m。Corning等公司生产更长的光纤线缆，从5.5m到60m不等。

Thunderbolt端口最多提供10W功率（通常限制在7W），不足以为UFX+供电，所以没有办法使用标准的电源输出口。

39.5 DS – 双倍速

48kHz以上的采样率并不总是常见的，当前还没有广泛应用，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、偶采样点被分配给以前的左、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（Sample Multiplexing，样本复用）。

对于MADI，采样点多路复用通常也用于提供大于48kHz的采样率。UFX+支持所有格式。96kHz可以以48K Frame（使用S/MUX）或本地96K Frame被接收或被传送。在48K Frame双倍速模式下，UFX+将一个通道的数据分配给两个连续的MADI通道。这样将通道数量从64减少到32。当以标准采样率（单倍速）传送48K Frame的双倍速率信号时，MADI端口仍然以44.1kHz或48kHz工作。

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 UFX+会在DS（双倍速）模式下自动使用样本复用，一条通道的数据将分配给两个通道。当采用标准采样率（单倍速）来传送双倍速信号时，ADAT输出仍然发送44.1kHz或48kHz信号。

39.6 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种情况（CD...），因此四倍速(Quad Speed)并没有得到广泛的应用。采用ADAT格式为双倍速S/MUX(S/MUX4)会导致每个光纤输出只有两个通道。使用这种方法的设备很少见。

早些时候，192kHz不能通过Single Wire（单线）传输，所以再次使用采样点多路复用：代替两个通道，一条AES线缆只传送半个通道。传送一个通道需要两条AES/EBU线缆，立体声需要4条线缆。在专业领域这种传输模式被称作Quad Wire（四线）。

对于MADI，采样点多路复用通常也用于提供大于96kHz的采样率。实际上，出于技术的原因，需要使用这种方法达到超过96kHz的采样率。192K或384K Frame格式与MADI标准不能完全兼容。因此只有S/MUX4支持192kHz。在48K Frame四倍速模式下，一个MADI设备可以将一个通道的数据分配给4个连续的MADI通道。这样使通道数量从64减少到16。

当采用标准采样率（单倍速）来传送48K Frame的四倍速率信号时，MADI端口仍然以44.1kHz或48kHz工作。

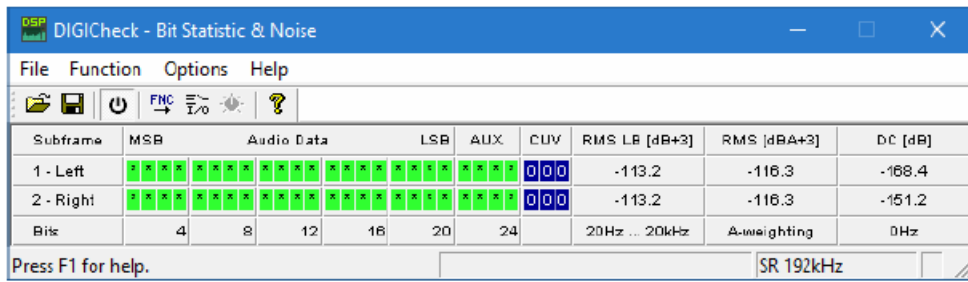
由于ADAT接口不支持48kHz以上的采样率（接口硬件的缺点之一），因此Fireface UFX+会在QS（四倍速）模式下自动使用样本复用，一条通道的数据将分配给四个通道。当采用标准采样率（单倍速）来传送四倍速信号，ADAT输出仍然发送44.1kHz或48kHz信号。

39.7 DS/QS模式下的噪声电平

Fireface UFX+的AD转换器具有极高的信噪比。这一点不需要用昂贵的测试设备，用普通软件的录音电平表就可以测试出来。但是，在启用了DS和QS模式之后，噪声仍然会从-113dB上升到-105dB（96kHz）或者-79dB（192kHz）。这并不是一个缺点，因为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（所谓的音频带通，可听声频段），则噪声值会回到-113dB。使用RME的DIGICheck可以验证这一点。**Bit Statistic & Noise**（位统计和噪声）功

能使用Limited Bandwidth（有限带宽）来测量噪声，会忽略DC和超声波。



Subframe	MSB	Audio Data	LSB	AUX	CLV	RMS L _B [dB+3]	RMS [dBA+3]	DC [dB]	
1 - Left	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	000	-113.2	-116.3	-168.4	
2 - Right	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	XXXXXXXXXX	000	-113.2	-116.3	-151.2	
Bits	4	8	12	16	20	24	20Hz ... 20kHz	A-weighting	0Hz

Press F1 for help. SR 192kHz

这样的主要原因是模拟数字转换器的噪声整形技术。这种技术可以将所有噪声和失真移至24kHz以上人耳听不到的高频范围。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。由于双倍（四倍）带宽，宽频测量设备会显示信噪比骤降，但是在人耳的可听范围内，本底噪声不会有任何变化。

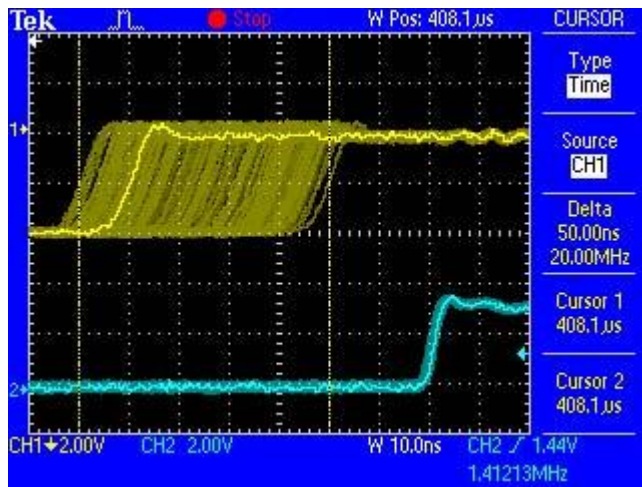
39.8 SteadyClock（稳定时钟）

Fireface UFX+的SteadyClock（稳定时钟）技术可以确保所有时钟模式下都有卓越的性能。采用高效抖动抑制，使AD/DA转换永远采用最高的音频电平，与输入时钟信号的质量无关。

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MADI时钟的抖动可达到80 ns）中获取稳定、清晰的时钟。使用Fireface的AES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，一般的音频接口抖动值小于10 ns，非常好的音频接口则可以达以2 ns以下。

截图显示的是一个抖动达到50 ns的SPDIF信号（上方黄色曲线）。SteadyClock可以将信号转换到2 ns以下抖动的时钟（下方蓝色曲线）。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。



39.9 MADI基础

MADI，串行的多通道音频数字接口，遵循许多产生的愿望，在1989年MADI已经被定义为AES3标准的扩展。这种格式也被称作AES/EBU，平衡的双相信号，只有两个通道。MADI包含了串行的28个AES/EBU信号，采样率变化仍然为+/-12.5%。数据速率不能超过100Mbit/s。

由于在大多数情况下使用的是确定的采样频率，在2001年正式引入了64通道模式。它所允许的最大采样率为48kHz+ca.1%，对应96kHz时的32通道，且不再有100Mbit/s的限制。由于额外的编码，端口的有效数据率为125Mbit/s，

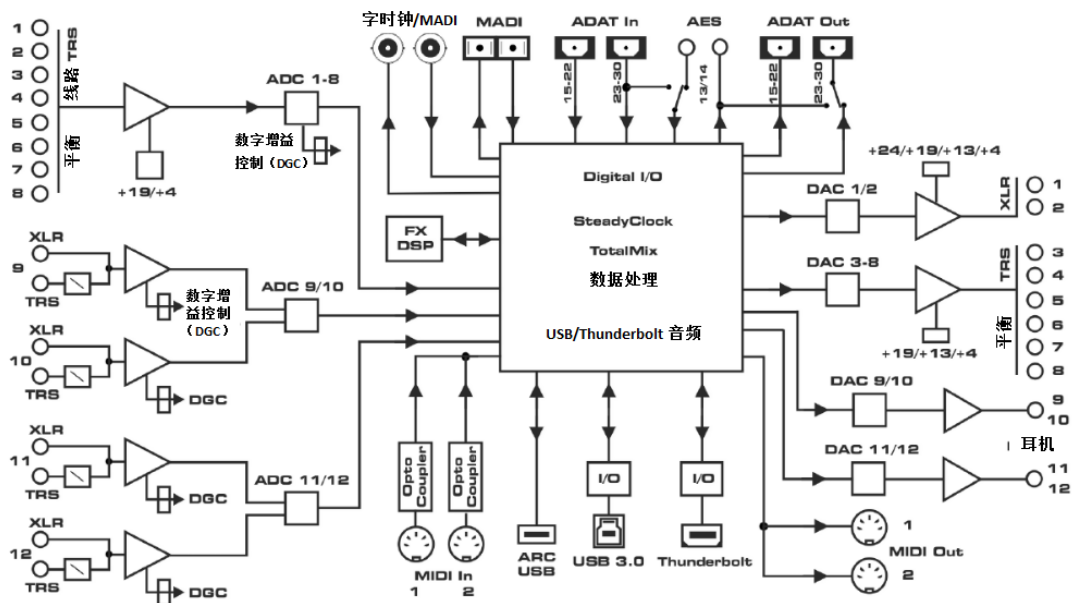
老设备只能理解和产生56通道格式。新设备通常以64通道格式工作，但是仍然不能提供多于56的通道数。剩下的通道被混音器设置等控制命令占用了。MADI串行的RME设备则展示了一种更好地方法，用16个MIDI通道进行暗中传输，而MADI信号仍然可以100%兼容。

对于MADI信号的传送，采用的是已经在网络技术中被证明有效的方法。大部分人都知道非平衡同轴线是750hm，BNC接口，它们便宜且很容易买到。光纤接口是完全的电位隔离的，由于很多用户都没有处理过拥有专业网络技术的超大系统，因此对光纤接口不是很了解。在这里解释一下MADI光纤：

- 使用的线缆是计算机网络技术中的标准线缆。它们不贵，但不是在所有计算机商店都能买到。
- 线缆的内芯只有50或62.5 μm，外套有125 μm。它们被称作62.5/125或50/125网线，前者通常是蓝色的，或者通常是橘色。尽管很多情况下没有标明，但是它们都(!)是玻璃纤维线缆。塑料纤维线缆（POF）的尺寸无法达到这么小。
- 插头也符合行业标准，称作SC。请不要与ST接头混淆，ST接头看起来与BNC接头类似，需要拧紧。过去使用的插头（MIC/R）太大了，已经不再使用了。
- 线缆可以有2根粘在一起的，也有独立一根的， UFX+的光纤模块支持这两种线缆。
- 传输使用多模式技术，所支持的线缆长度可达2km。单模式支持更长的距离，但使用的是完全不同的纤维（8 μm）。由于光的波长为1300nm，所以人眼是看不见光信号的。

40. 图表

40.1 Fireface UFX+框图



40.2 接口针脚

模拟输入/输出的TRS插孔

模拟输入和输出的立体声1/4"TRS插孔的针脚配置符合国际标准：

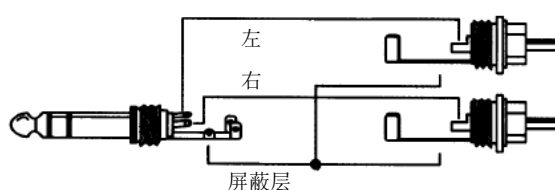
尖= +（热端）
环= -（冷端）
套= 接地

伺服平衡输入和输出电路系统支持使用单声道TS插孔（非平衡），无电平损失。与使用TRS插孔并将“环”接地的情况相同。

模拟输入的XLR插孔

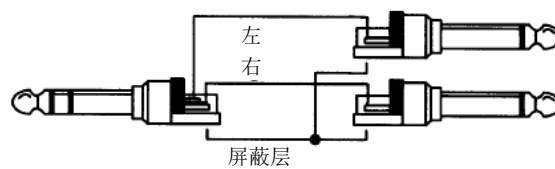
XLR插孔的针脚配置符合国际标准：

1 = 接地（外壳）
2 = +（热端）
3 = -（冷端）



TRS耳机插孔

前面板的模拟监听输出使用立体声1/4"TRS插孔，可直接连接耳机。如果用于线路输出，则需要使用TRS-RCA插孔转换器或者TRS-TS插孔转换器。



针脚配置符合国际标准。左、右通道分别连接TRS插孔/插座的“尖”和“环”。

用户手册



Fireface UFX+

▶其他

41. 配件

Fireface UFX+的可选配件包括如下几种：

编号	描述
OK0100PRO	光纤线缆, TOSLINK, 1 m (3.3 ft)
OK0200PRO	光纤线缆, TOSLINK, 2 m (6.6 ft)
OK0300PRO	光纤线缆, TOSLINK, 3 m (9.9 ft)
OK0500PRO	光纤线缆, TOSLINK, 5 m (16.4 ft)
OK1000PRO	光纤线缆, TOSLINK, 10 m (33 ft)
MADI0.5S	MADI光纤线缆, 单工, 0.5 m (1.6 ft)
MADI1S	MADI光纤线缆, 单工, 1 m (3.3 ft)
MADI3D	MADI光纤线缆, 双工, 3 m (9.9 ft)
MADI6D	MADI光纤线缆, 双工, 6 m (20 ft)
MADI10D	MADI光纤线缆, 双工, 10 m (33 ft)
MADI20D	MADI光纤线缆, 双工, 20 m (66 ft)
MADI50D	MADI光纤线缆, 双工, 50 m (165 ft)
MCD100	MADI光纤多芯线轴, 100 m
MCD150	MADI光纤多芯线轴, 150 m
MCD300	MADI光纤多芯线轴, 300 m
ARC-USB	UFX+的USB远程控制

42. 产品保证

每一件Fireface UFX+产品在出厂前都经过综合质量管理和IMM全面测试。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保证期，从开发票日期开始算起。实际的保证期取决于您所在的国家。关于保证期的延长及服务，请联系当地的经销商。另外，对于不同国家有保证条件不同。

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。保证金额不会超过Fireface UFX+的价值。Audio AG公司的一般商业条款永远适用。

43. 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。

<http://www.rme-audio.com>

经销商：Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen, Tel.: (49) 08133 / 918170

制造商：IMM Elektronik GmbH, Leipziger Strasse 32, D-09648 Mittweida

商标

所有商标（无论注册与否）均归其各自所有者所有。RME、DIGICheck和Hammerfall是RME Intelligent Audio Solutions（智能音频解决方案）的注册商标。DIGI96、SyncAlign、ZLM、SyncCheck、TMS、TotalMix、DURec和Fireface是RME Intelligent Audio Solutions（智能音频解决方案）的商标。Alesis和ADAT是Alesis公司的注册商标。ADAT光纤是Alesis公司的商标。Microsoft、Windows、Windows 7/8/10是Microsoft公司的注册商标或未注册商标。Steinberg、Cubase和VST是Steinberg Media Technologies股份有限公司的注册商标。ASIO是Steinberg Media Technologies股份有限公司的商标。Thunderbolt和Thunderbolt的标志是Intel（英特尔）公司及其美国或其他国家子公司的商标。

版权© Matthias Carstens, 07/2016. 版本1.0

当前驱动和固件版本

USB: Windows 0.9553, Mac OS X: 2.18, 固件39, CC93

Thunderbolt: Windows 1.08, Mac OS X: 1.04, 固件93

DSP: 固件34. TotalMix FX: 1.31

尽管本用户手册经过全面的审核，但是RME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一概不予负责。未经RME Intelligent Audio Solutions（智能解决方案）的书面许可，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，不另行通知。

44. CE / FCC符合性声明

CE

根据RL2004/108/EG和European Low Voltage Directive（欧洲低电压指令）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

本身符合FCC规则的第15部分。操作符合以下两个条件：（1）本设备不会引起有害干扰，（2）本设备必须接受任何收到的干扰，包括可能引起非意图操作的干扰。

警告：任何不遵守许可对本设备的改动和修改可能会使用户的操作权限无效。

美国责任方：

Synthax United States, 6600 NW 16th Street, Suite 10, Ft Lauderdale, FL 33313
T.:754.206.4220

商标名称: RME, 型号: Fireface UFX+

注意：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。

废弃处理注意事项

依照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 UFX+的制造商IMM Elektronik股份有限公司将负责回收。

届时请以**邮资预付**的方式将本产品邮寄到：

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。



RME

synthax
China

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



