

用户手册



Digiface Ravenna

通过USB实现便携式RAVENNA功能！

USB 3.0数字输入/输出系统
128通道RAVENNA / AES67音频接口
64通道MADI音频接口
2通道模拟立体声监听
24 Bit / 192 kHz 数字音频
128 x 128 矩阵路由
独立工作模式

►概述	5
安全须知和正确使用	6
1. 简介	7
2. 包装清单	7
3. 系统要求	7
4. 简介及主要特点	7
5. 首次使用——快速上手	8
5.1 接口——LED指示灯	8
5.2 快速入门	9
►安装与操作——Windows	10
6. 驱动和固件安装	11
6. 硬件、驱动和固件安装	11
6.1 硬件和驱动安装	11
6.2 卸载驱动程序	11
6.3 固件升级	12
7. 设置Digiface Ravenna	13
7.1 Settings（设置）对话框	13
7.2 WDM配置	15
7.3 RAVENNA Remote	17
8. 操作和使用	18
8.1 播放	18
8.2 播放DVD (AC-3/DTS)	18
8.3 WDM下的通道数量	18
8.4 多客户端操作	19
8.5 数字录音	19
8.6 时钟模式 - 同步	19
9. ASIO下的操作	20
9.1 概述	20
9.2 ASIO下的通道数量	20
9.3 已知问题	21
10. 使用多个Digiface Ravenna	21
11. DIGICheck Windows	22
12. 热线 - 故障处理	23
►安装与操作——Mac OS X	24
13. 驱动和固件安装	25
13.1 驱动安装	25
13.2 驱动卸载	25
13.3 固件升级	26
14. 设置Digiface Ravenna	27
14.1 Settings（设置）对话框	27
14.2 RAVENNA Remote	28
14.3 Core Audio下的通道数量	29
14.4 各种信息	29
15. 使用多个Digiface Ravenna	29
16. DIGICheck NG Mac	30
17. 热线 - 故障处理	31
►TotalMix FX	32
18. 路由和监听	33
18.1 概述	33
18.2 用户界面	35

18.3 通道	36
18.3.1 设置	38
18.4 控制室栏	39
18.5 控制条	40
18.5.1 视图选项	41
18.5.2 快照-组	42
18.5.3 通道布局-布局预设	42
18.5.4 滚动位置标记	44
18.6 首选项	45
18.6.1 为当前所有用户保存	46
18.7 设置	47
18.7.1 混音器页面	47
18.7.2 MIDI 页面	48
18.7.3 OSC页面	49
24.7.4 辅助设备	50
18.8 热键与使用	51
18.9 菜单选项	52
18.10 菜单窗口	53
19. 矩阵	53
19.1 概述	53
19.2 矩阵视图元素	53
19.3 操作	54
20. 操作技巧	54
20.1 ASIO直接监听（Windows）	54
20.2 复制子混音	55
20.3 复制一个输出信号（镜像）	55
20.4 删除子混音	55
26.5 任意复制和粘贴	55
20.6 录制子混音 - 回路	55
20.7 MS 处理	57
20.8 程序启动选项（仅限 Windows 系统）	57
21. MIDI 远程控制	58
21.1 概述	58
21.2 映射	58
21.3 设置	59
21.4 操作	59
21.5 MIDI控制	60
21.6 回路检测	61
21.7 OSC	61
22. DAW（数字音频工作站）模式	62
23. TotalMix Remote（远程控制）	63
► 技术参考资料	65
24. 技术指标	66
24.1 固件	67
24.2 通用	67
25. 技术背景	68
25.1 USB音频	68
25.2 MADI基础	69
25.3 术语	70
► 其他	72
26. 保修说明	73

27. 附录	73
28. CE / FCC符合性声明	74

用户手册



Digiface Ravenna

► 概述

安全须知和正确使用



在使用设备前请仔细完整地阅读手册。关注以下信息，了解如何安全地使用和操作**Digiface Ravenna**。不当使用可能导致失去保修索赔（详见第26章保修说明）。

正确使用

Digiface Ravenna是一个数字接口，用于专业音频应用，与CE认证的带有USB插槽的B类计算机一起使用。



为符合欧洲CE标准，**Digiface Ravenna**必须与CE认证的B类计算机一起使用。所有连接线缆必须有屏蔽。计算机和所有连接到**Digiface Ravenna**的线缆必须正确接地。使用未经认证的计算机和线缆可能会对其他设备以及**Digiface Ravenna**造成干扰。



注意！不要打开底盘，以防触电。

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。



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。

1. 简介

感谢您选购RME Digiface Ravenna。这款独特、紧凑且便携的音频接口能够将USB数字音频数据与MADI信号在Mac或PC与专业媒体网络RAVENNA之间进行双向传输。其众多独特功能、精心设计的配置界面、功能强大的混音与监听方案，以及对RAVENNA的深度集成，确保您能够快速、舒适且高效地使用Digiface Ravenna。

产品包装中含有适用于Windows 7 / 8 / 10 / 11及macOS（11及以上，Intel/ M1/ M2）系统的驱动程序。

2. 包装清单

请确认您的 Digiface Ravenna包装内包含以下所有物品：

- Digiface Ravenna
- USB 3.0线缆，1.8m
- 可锁定接口的直流 12 V 24 W 开关电源
- 电源线

3. 系统要求

- Windows 7或更高，macOS (11或更高)
- USB 3.0端口或
- USB 2.0 端口（需配备至少 Intel Core i5 的电脑，通道数会减少）

4. 简介及主要特点

- 所有设置均可实时调整
- 缓冲区大小/延迟：可选择32~8192个采样点
- 支持网络标准RAVENNA, AES67, ST 2110-30 / -31, ST 2022-7
- 128通道RAVENNA, 64通道MADI @ 48 kHz
- 64通道RAVENNA, 32通道MADI @ 96 kHz
- 32通道RAVENNA, 16通道MADI @ 192 kHz
- 2通道模拟监听
- 4个千兆以太网端口，兼容100 Mbit/s
- 时钟源可选MADI、字时钟、内部或RAVENNA(PTP)
- TotalMix提供无延迟的子混音和完美的ASIO直接监听
- TotalMix FX: 4096通道混音器，46 bit内部分辨率
- DIGICheck DSP: 硬件电平表，峰值和均方根（RMS）计算
- 独立运行模式，支持RAVENNA与MADI双向转换
- USB 错误分析：在Settings（设置）对话框中显示

5. 首次使用——快速上手

5.1 接口——LED指示灯

Digiface Ravenna的前面板配备了4个千兆以太网端口、2个BNC 插座（用于字时钟或MADI输入/输出）、1个状态LED指示灯以及耳机输出。

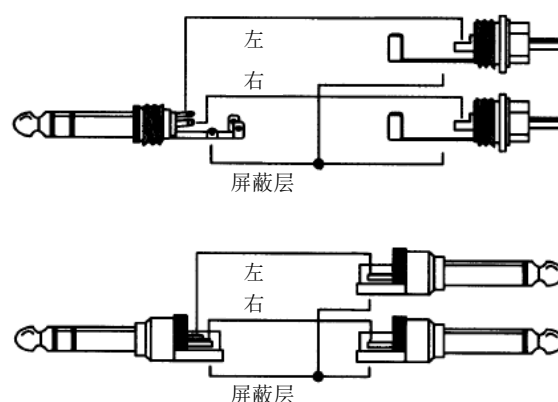
4个RJ45网口同时支持100 Mbps与1 Gbps。集成LED指示灯以黄色显示已连接状态，以绿色指示数据流量。四个端口可在交换（4）模式或冗余（2）模式（主/备）下工作。

BNC输入旁的状态LED灯用于指示字时钟或MADI输入信号的锁定与同步状态。

Phones（耳机接口）：这是一个低阻抗线路输出。即使连接耳机，也能提供足够且无失真的音量。

如果用于线路输出，则需要使用TRS-RCA转换器或者TRS-TS转换器。

针脚配置符合国际标准。左、右通道分别连接TRS插头/插座的“尖”和“环”。



Digiface Ravenna的背面配备了USB 3.0接口、状态LED灯、电源接口和一个减轻线材拉力的挂钩。该LED指示灯同时显示供电状态（USB 总线供电时为绿色）和USB连接状态（黄色代表USB 2，蓝色代表USB 3）。

USB 3.0: 用于连接计算机的标准USB接口。请使用高品质USB线缆（如随附线缆），确保计算机能为Digiface Ravenna提供充足稳定的电压/电流。避免使用USB延长线或USB集线器。连接到USB 2时，通道数将减少至64通道（无MADI）。

Digiface Ravenna采用USB总线供电。在USB 3接口下，通常可满足设备运行所需；但若同时使用全部4个网络端口及耳机输出，电流需求可能超过USB 3规范上限（900 mA）。因此，Digiface Ravenna随附电源适配器，即使满载运行也能确保稳定供电。

5.2 快速入门

在安装驱动程序（第6章/第13章）之后，需要将Digiface Ravenna接入Ravenna网络。Ravenna网络至少需要连接另一台具备Ravenna功能的设备。基于网页浏览器的图形界面RAVENNA Remote可用于配置RAVENNA模块。与操作系统相关的基础选项可在MADIface系列驱动的Settings（设置）对话框中进行调整。

模拟输出耳机的电平调整可在TotalMix FX中进行。该输出针对耳机进行了优化，但也可以用作线路输出。

TotalMix FX会记住所有设置，并在加载Digiface Ravenna驱动程序时自动加载这些设置。

独立运行模式

Digiface Ravenna可在脱离电脑的情况下独立工作，只需使用随附的电源适配器供电；也可改用USB移动电源或USB墙插充电器通过USB总线供电。当未连接电脑主机时，设备即成为64通道MADI与Ravenna之间的双向格式转换器，所有通道数据原封不动地互传。

如要充分利用额外的耳机输出，可先在连接电脑时，在TotalMix FX中把全部MADI与Ravenna输入通道的子混音设置好，然后将其存入Digiface Ravenna，供独立模式调用。存储当前耳机子混音的方法：在TotalMix FX中依次进入Options（选项）→ Store current State into Device（向设备保存当前状态）。



Digiface Ravenna

► 安装与操作——Windows

6. 驱动和固件安装

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。

RME的驱动不断地更新,请在RME官方网站<http://rme.to/downloads>下载最新驱动4.30或更高版本。将下载的文件解压缩,并运行`rmeinstaller.exe`进行驱动安装。

运行`rmeinstaller.exe`,根据安装向导进行安装。安装结束后,用USB 3.0线缆将Digiface Ravenna与计算机连接。Windows会检测到新硬件Digiface Ravenna,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。

Digiface Ravenna内置德国DirectOut公司的RAVENNA 网络模块,所有配置均通过其集成的Web服务器完成,用户可在网络内使用任意浏览器进行操作。

25.1节将介绍如何选择理想USB端口。

驱动安装后设备未被自动识别的可能原因:

- USB端口在系统中未激活(请检查Device Manager设备管理器)。
- USB线缆未插入或未正确插入接口。请检查USB端口旁的LED指示灯是否亮起(亮起表示供电正常)。
- Digiface Ravenna未获得足够电力。移除邻近端口上耗电的硬盘。避免使用USB延长线和USB集线器。

6.2 卸载驱动程序

驱动文件本身无需手动卸载,Windows也不支持。这得益于完善的即插即用支持,在移除硬件后,驱动文件将不再加载。如确有需要,可手动删除这些文件。

但是,Windows的即插即用机制并未涵盖TotalMix、设置对话框的自动启动项以及ASIO驱动的注册信息,这些残留项需通过正式的软件卸载请求从注册表中清除。该卸载请求位于Control Panel(控制面板)-Software(软件)中,找到并点击“RME MADIface”条目即可启动卸载向导。

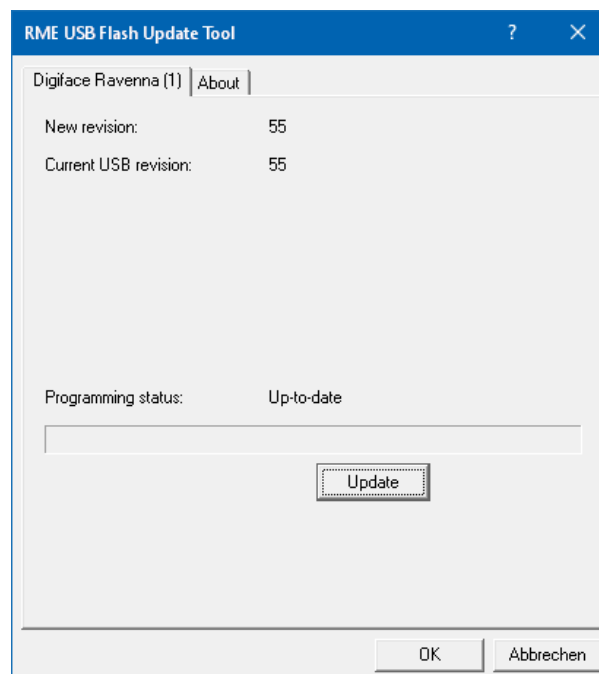
6.3 固件升级

使用Flash Update Tool(Flash升级工具)可以将Digiface Ravenna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相应驱动程序。

请从RME官方网站下载最新版本：<http://rme.to/usbe>。下载并解压文件，在Windows系统下运行程序fut_usb.exe，或在Mac系统下运行USB Series Flash Tool。Flash Update Tool会显示Digiface Ravenna会显示Digiface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”。

升级完成后需重置设备，拔下Digiface Ravenna的电源或USB线几秒钟即可，无需重启电脑。

如果升级失败（状态显示为“failure”），设备将会在下次开机时启动其安全BIOS，使设备仍然能够正常使用。在这种情况下，用户可以重新尝试升级操作。



RAVENNA模块制造商DirectOut也会发布固件更新。当前固件版本可在模块的Web GUI内查看，如有需要亦可直接在该界面完成升级。

请前往DirectOut官网获取最新信息：

<https://www.directout.eu/>

7. 设置Digiface Ravenna

7.1 Settings（设置）对话框

Digiface Ravenna的设置可通过其自身的设置对话框实现。点击任务栏中火焰图标可以打开Settings（设置）面板。



点击任务栏中的圆形图标打开Digiface Ravenna的混音器TotalMix FX。

在Settings（设置）对话框中，可以进行以下操作：

- ASIO延迟设置
- USB错误分析
- WDM设备配置
- 硬件配置
- 输入状态显示
- 当前采样率显示

用户在Settings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）。

About（关于）标签包含了驱动和固件当前版本，以及下面四个选项：

➤ 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Digiface Ravenna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）

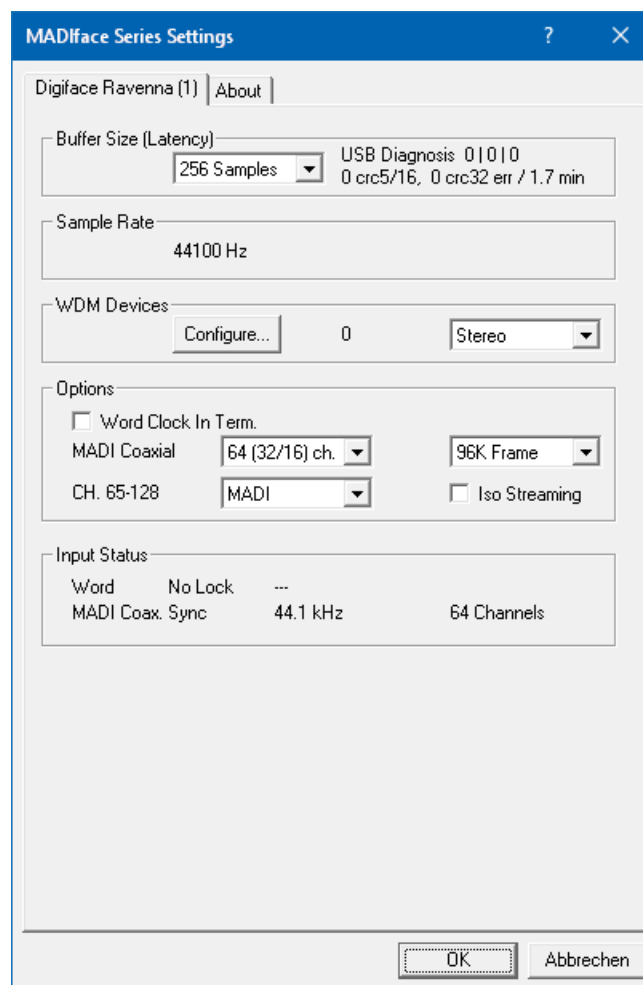
为ASIO驱动激活更高优先级的支持。注意：目前只有最新版Cubase/Nuendo可以在较高负载下支持激活此选项。其他软件若启用此选项会降低性能。重启ASIO后，更改生效。由此可以很方便地检查哪种设置会工作得更好。

➤ Limit ASIO to 32 Channels（限制ASIO通道为32个）

某些软件在面对超过32个ASIO通道时可能会崩溃。这个解决方案会移除所有更高编号的通道，但这些通道仍然可以通过TotalMix FX访问和使用。

➤ Sort ASIO Devices（排序ASIO设备）

在使用多个接口时，仅改变ASIO通道的顺序。



Buffer Size（缓冲区大小）

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7.1节）。

USB Diagnosis（USB诊断）显示特定的USB传输错误（如CRC5，通常应为0）和常规错误。如果设备检测到录音或播放错误，显示值将不再为0。发生错误时将自动执行音频重置。计数器在开始播放/录音时重置。更多信息请参见25.1节。

Sample Rate（采样率）

显示当前活动采样率。其设置/更改只能通过RAVENNA Remote进行。WDM和ASIO程序均无法更改采样率。

WDM Devices（WDM设备）

允许自由设置哪些I/O作为WDM设备可用。这些设备是立体声还是多通道设备（最多8通道），并可决定当前活跃的一个或多个WDM设备是否具备Speaker（扬声器）属性。Digiface Ravenna最多可提供32组立体声WDM设备或16组多声道WDM设备，更多详情见7.2节。

Options（选项）

Word Clock In Term.（字时钟输入终端）

勾选此选项将在内部使用75 Ohm终端电阻匹配字时钟输入。

MADI Coaxial（MADI同轴）

用于定义MADI输出信号的格式。MADI可选择56通道或64通道模式；在双倍速采样率（64/88.2/96 kHz）下，既可用标准48K帧格式传输，也可使用原生96K帧格式。

通道 65 – 128

定义两个BNC接口的工作模式：该BNC输入/输出接口可用作字时钟接口或MADI输入/输出接口。

Ravenna模式：占用全部128个USB通道，此时BNC接口仅作为字时钟输入/输出接口运行。

MADI模式：通过通道65-128传输MADI信号（Ravenna占用通道1-64）。字时钟功能不可用，因两个BNC接口已被分配至MADI同轴传输。

Iso(chronous) Streaming（等时流传输，仅限USB 3）

Digiface Ravenna在录音模式下使用一种带错误校正的特殊传输模式。如果默认模式无效，可以尝试Isochronous Streaming（等时流传输）。这是USB标准用于音频传输的原生模式，应与任何USB 3控制器配合使用。另见25.1节。

Input Status（输入状态）

Word/MADI（字时钟/MADI）

指示字时钟/MADI输入是否存在有效信号（Lock, No Lock）以及信号是否同步（Sync）。第三列显示硬件检测到的采样频率（粗略识别，例如32 kHz、44.1 kHz、48 kHz等），或当前通道格式（56/64 通道）。

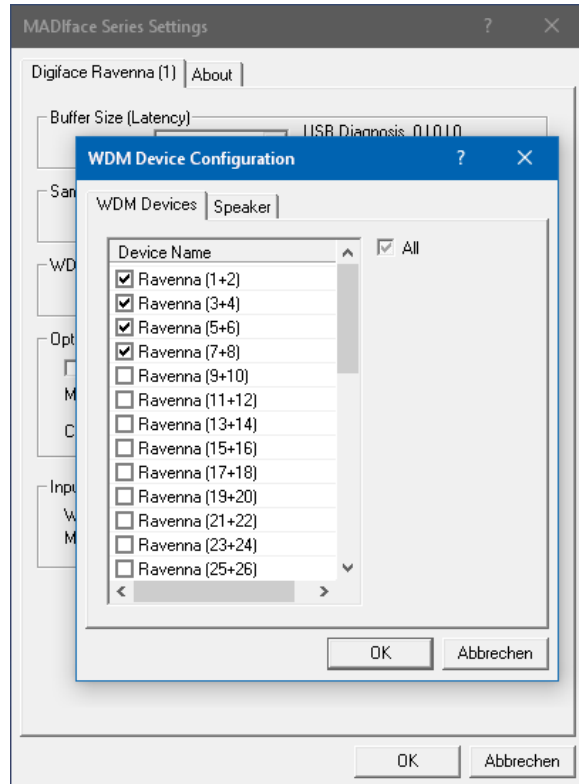
7.2 WDM配置

在WDM Devices标签提供了配置访问权限，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Digiface Ravenna上可用的立体声WDM设备。在此，前4个立体声设备已被激活。可以激活任意数量的设备。也可以只使用编号大一点的设备。例如，使用25+26用于系统音频，不需要激活在它之前的设备。这是Windows Sound的控制界面中将只显示Ravenna（25+26）。

勾选右侧的**All**选项可以快速对设备进行全选/全不选操作。

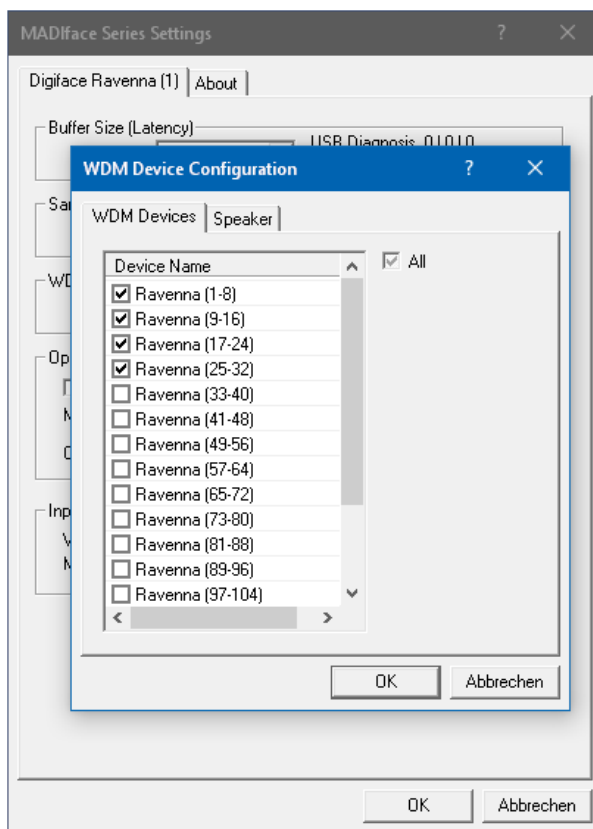


左侧的截图显示的是在选择WDM设备列表中选择了“Multi-Channel”（多通道）后，点击**WDM Configure**所出现的对话框，列出了Digiface Ravenna上可用的多通道WDM设备。在这个例子中，Ravenna 1-8、9-16、17-24和25-32的设备正在使用。

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境声重放。

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

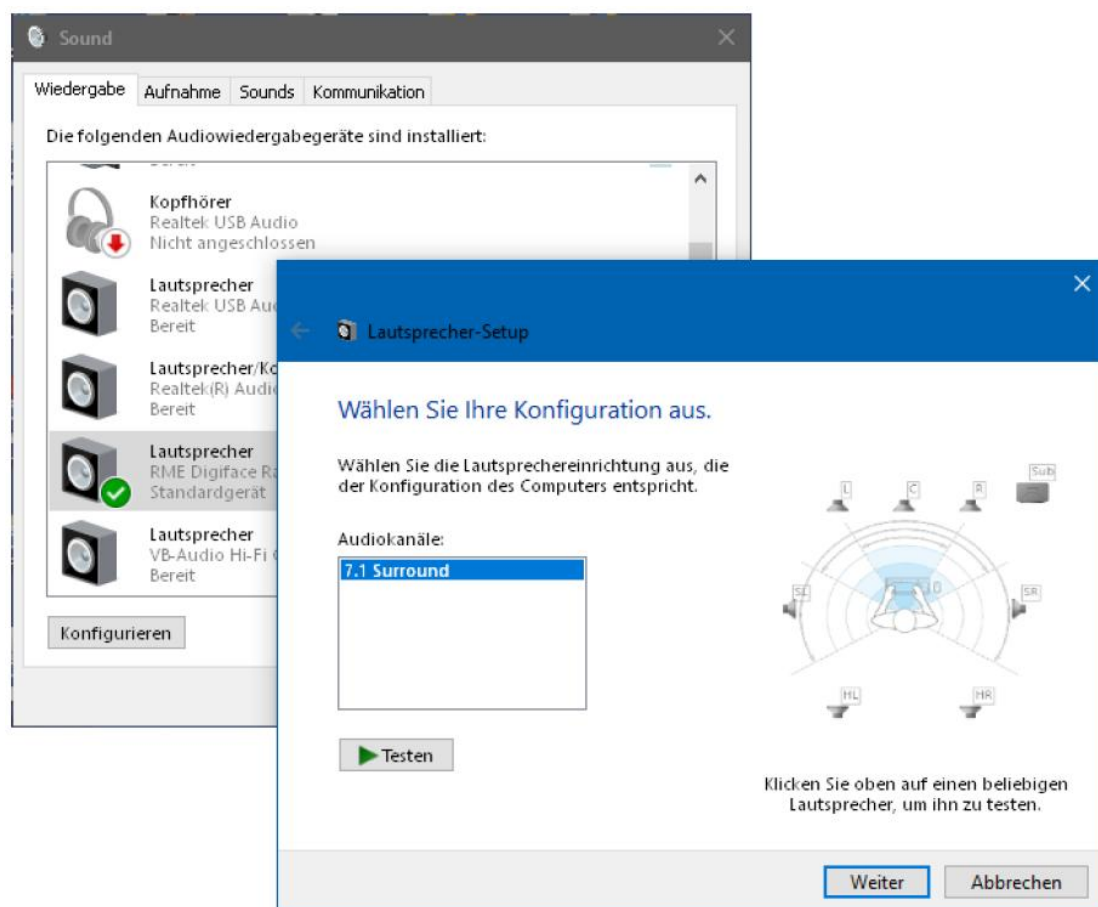
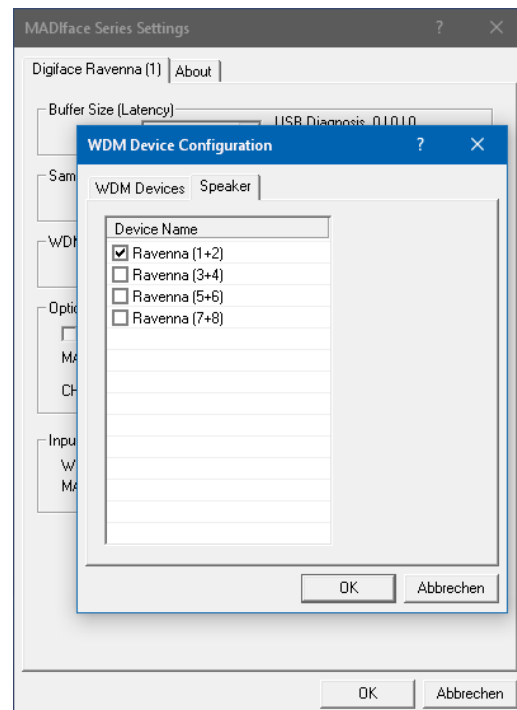
同样的，勾选右侧的**All**选项可以快速对设备进行全选/全不选操作。



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一个。

点击OK关闭对话框，WDM设备将重新加载，Windows将识别新属性。在Windows的**Sound**（声音）控制面板中，选择播放设备，点击**Configure**（配置）按钮，可以选择立体声和7.1模式。



7.3 RAVENNA Remote

所有涉及RAVENNA*网络的设置（如时钟、流传输及状态信息）均通过模块的网页界面完成。使用RAVENNA Remote无需安装额外驱动或软件。

RAVENNA Remote支持用户自定义设备与通道名称、设备状态信息监测、实时网络监控,包括设备级延迟、PTP抖动及自定义事件日志。通过预设功能快速备份与恢复RAVENNA网络配置

RAVENNA模块的使用与配置详见随附指南《RAV2 Software Manual》。更多关于RAVENNA的常见问题解答、配置文档及资源请访问:

<https://www.ravenna.com/resources>

<https://www.directout.eu/download/operating-instructions/?wpdmdl=7337&refresh=630f28fe5e4241661937918>

注意: Digiface Ravenna本质上是一台USB音频接口。要访问其内置的RAVENNA模块,必须先接入RAVENNA网络,即物理网络连接。通常情况下,若需从连接Digiface Ravenna的计算机访问模块,必须通过网线将计算机的网络端口与Digiface Ravenna任一网络端口直连。

*RAVENNA名称及RAVENNA徽标均为ALC NetworX GmbH的注册商标。

8. 操作和使用

8.1 播放

在所使用的音频应用程序中，必须将Digiface Ravenna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。

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）。要实现音频与MIDI（或其他同类信号）的同步播放，请务必勾选“Get position from audio driver（从音频驱动获取位置）”复选框。

注意：这是一个网络音频接口。在网络环境中，时钟定义尤为重要。因此，既不允许WDM也不允许ASIO影响采样率。采样率的设置完全由Ravenna Remote决定。

8.2 播放DVD (AC-3/DTS)

AC-3/DTS

通过Digiface Ravenna的SPDIF输出，可以将主流DVD软件播放器的音频数据流发送到任何兼容AC-3/DTS的接收设备。

❗ *采样率必须在RAVENNA Remote中设置为48 kHz，否则软件将只能通过SPDIF播放缩混的2通道立体声信号。*

有些情况下，必须将Digiface Ravenna的输出设备设为播放默认设备（“Control Panel”控制面板/“Sound”声音/“Playback”播放），否则软件将不识别。

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Digiface Ravenna输出通道。

注意：这种SPDIF信号听起来很像在最高电平时被切断的噪声。

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Digiface Ravenna的数字输出。为了做到这一点，首先选择Digiface Ravenna的WDM播放设备，在“Control Panel”控制面板/“Sound”声音/“Playback”播放中，将“Loudspeaker”设为“Standard”标准设备。此外，还需要一个多通道WDM设备，其7.1声道扬声器播放功能可以在“Configuration”配置选项中进行验证。

在PowerDVD和WinDVD的音频属性中，现在会列出几种多声道模式。如果选择其中一种模式，软件会将解码后的模拟多声道数据发送到Digiface Ravenna。在某些软件中，无需在Sound（声音）面板中选择扬声器。

8.3 WDM下的通道数量

Digiface Ravenna在立体声WDM模式下最高支持64个通道，在多声道WDM模式下支持128个通道。可以通过Settings（设置）对话框中的WDM Devices（WDM设备）选择配置为Stereo（立体声）或Multi-channel（8 声道）设备。

在Double Speed(双倍速)模式下,RAVENNA与MADI的可用通道数均减半;在Quad Speed(四倍速)模式下,两者的可用通道数均降至16通道。

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 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Digiface Ravenna中增加了全方位的输入/输出信号状态显示功能,可以在Settings(设置)对话框中显示采样频率、锁定和同步状态,并且设备上直接有一个状态LED指示灯。

Settings(设置)对话框中显示的采样频率,对于快速查看设备当前配置以及连接的外部设备状态非常有用。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。连接Digiface Ravenna后,设备会显示当前的采样频率以及外部设备的采样频率。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。

8.6 时钟模式 – 同步

在数字领域中,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Digiface的时钟模式设置为Internal(内部时钟),那么其他所有设备都必须设置成Slave(从时钟)。

这同样适用于网络环境。通常,网络中会定义一个设备作为时钟主设备(Grand Clock),它控制整个网络以及所有连接的设备。Digiface Ravenna可以作为从设备通过传入的网络流或连接的字时钟或MADI信号进行同步。作为主设备时,它使用其内部时钟,成为整个网络的时钟主设备。

利用RME独创的SyncCheck技术(最初在Hammerfall中实现),可以容易地检查和显示当

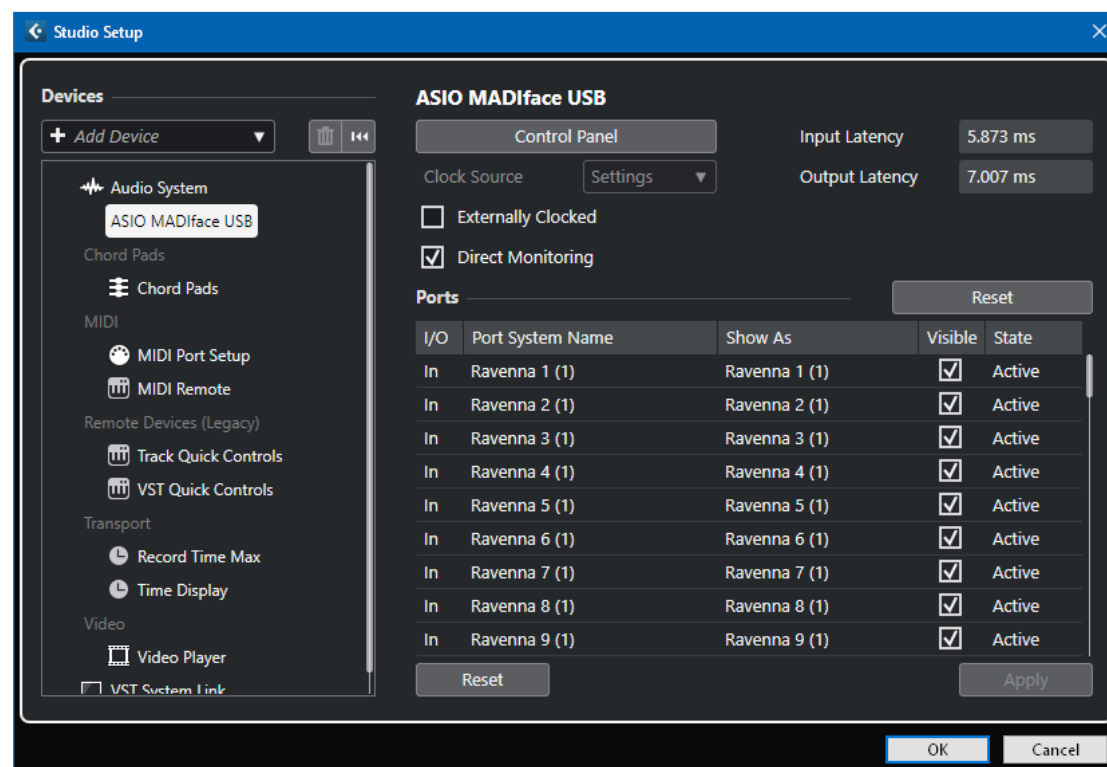
前的时钟状态。Input Status（输入状态）可以显示同轴输入（是否有有效信号（Lock, No Lock），或者是否有一个有效的同步信号（Sync）。

9. ASIO下的操作

9.1 概述

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

Digiface Ravenna支持ASIO直接监听（ADM）。



9.2 ASIO下的通道数量

在单倍速模式（44.1 kHz和48 kHz）下，分别提供128个输入通道和128个输出通道。双倍速模式（88.2 kHz和96 kHz）将可用通道数量减少到每个方向64个通道。四倍速模式（176.4 kHz和192 kHz）将可用通道数量进一步减少到每个方向32个通道。

注意：在单倍速、双倍速和四倍速之间切换采样率范围时，ASIO驱动程序呈现的通道数量也会发生变化。这可能需要在音频软件中重置输入/输出（I/O）列表。

9.3 已知问题

如电脑CPU供电不足，USB总线传送速率不足，则会发生爆音或噪声。为避免发生这种问题，可在Digiface Ravenna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25.1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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna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。

Digiface Ravenna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。

10. 使用多个Digiface Ravenna

当前的驱动程序最多可以支持三个Digiface Ravenna。所有设备必须达到同步状态，即接收有效的数字同步信息。

- 如果其中一个Digiface Ravenna被设为Internal（=Master主时钟）模式，则其他的就应该设为Slave（从）时钟模式，且必须与主时钟同步。所有设备的时钟模式必须通过各自的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RME设备硬件的一部分。最多有三个TotalMix FX混音器，但是相互之间是独立的，不能交换数据。因此，无法为所有设备设置一个全局混音器。

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 5.96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，2/8/128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加权滤波器支持基于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Digiface硬件进行计算，因此几乎不会增加CPU的负荷。
- **矢量音频示波器：**全球独有的Goniometer，可以显示示波管典型的余辉。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：**单个窗口中集成了总谐波失真分析仪、频谱分析仪、电平表和矢量音频示波器。
- **环绕声音频示波器：**专业环绕声电平表，可进行扩展的相关性分析。ITU加权和ITU求和电平表。
- **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：**MADI数据流中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！

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）/**Software**（软件）中下载最新版。

12. 热线 – 故障处理

输入信号无法实时监听

- 在数字音频工作站（DAW）中未启用ASIO直接监听功能，或者在TotalMix-Options（选项）中全局禁用了监听功能。

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Digiface Ravenna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），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

- 虽然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USB传输性能。因此只有有限传输带宽的劣质USB线缆会导致这种错误。

我在哪里设置采样率？

- 在RAVENNA Remote中，只有当前被设为整个RAVENNA网络Grand Master Clock的设备才能决定系统采样率，ASIO、WDM或Core Audio对此无权控制。

仅使用MADI时可以更改采样率吗？

- 不可以。



Digiface Ravenna

► 安装与操作——Mac OS X

13. 驱动和固件安装

13.1 驱动安装

将 Digiface 连接至计算机后，请安装驱动程序。

RME持续优化驱动程序，建议从RME官网下载最新版本：<http://rme.to/downloads>。解压缩下载文件后，双击 **Fireface USB.pkg**启动驱动安装程序。

驱动安装期间，**Fireface USB Settings** 以及 **Totalmix (TotalMix FX)** 将被复制到 **Applications**（应用）文件夹中。如果连接到Digiface Ravenna后，它们将会自动启用并出现在程序坞中。安装完成后无需重启电脑。

驱动更新无需卸载现有驱动，直接在旧版基础上安装新驱动即可。

驱动安装后设备未被自动识别的可能原因：

- USB端口在系统中未激活（请检查System Report-USB）。
- USB线缆未插入或未正确插入接口。

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：

```
/Applications/Fireface USB Settings /Applications/Totalmix  
/System/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
```

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

搭载最新DriverKit驱动程序时，系统内完整驱动即为位于应用程序文件夹的RME Settings应用。删除此应用将同步从系统中移除驱动程序。

13.3 固件升级

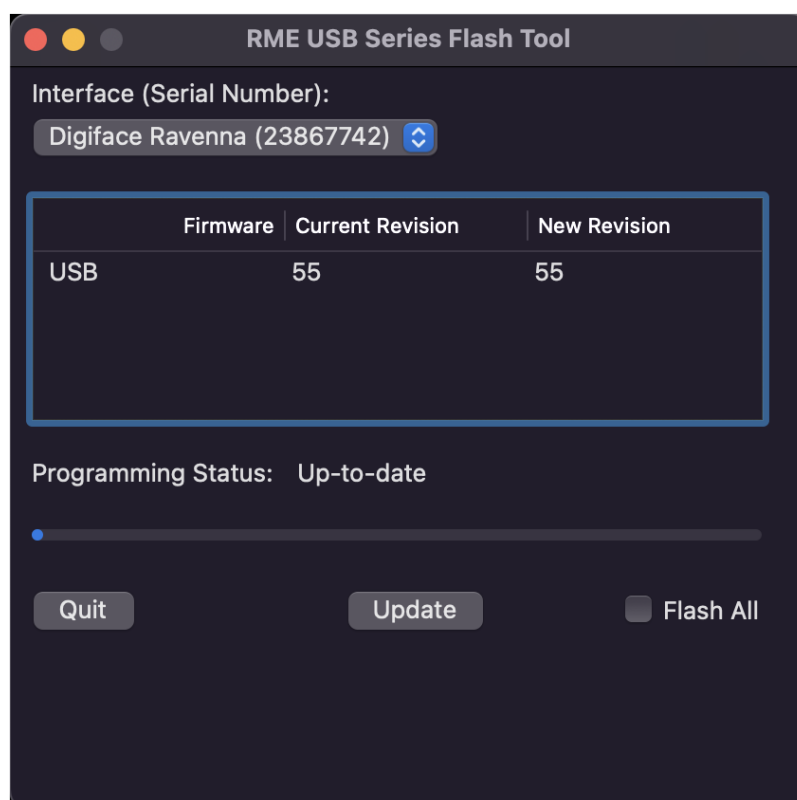
使用RME USB系列Flash Update Tool（Flash升级工具）可以将Digiface Ravenna的固件升级到最新版本。在使用该工具之前，必须确定已经安装了USB驱动程序。

启动该工具后，会显示Digiface Ravenna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Digiface Ravenna，这需要将Digiface Ravenna拔出几秒。但是不需要重启电脑。

为了加快升级进程，将仅更新固件的旧部分。使用Flash All（全部刷新）选项可以强制进行完整更新。

如果升级失败（状态显示为“failure”），设备将会在下次开机时启动其安全BIOS，使设备仍然能够正常使用。在这种情况下，用户可以在另一台计算机上尝试升级操作。



RAVENNA模块制造商DirectOut也会发布固件更新。当前固件版本可在模块的Web GUI内查看，如有需要亦可直接在该界面完成升级。

请前往DirectOut官网获取最新信息：

<https://www.directout.eu/>

14. 设置Digiface Ravenna

14.1 Settings（设置）对话框

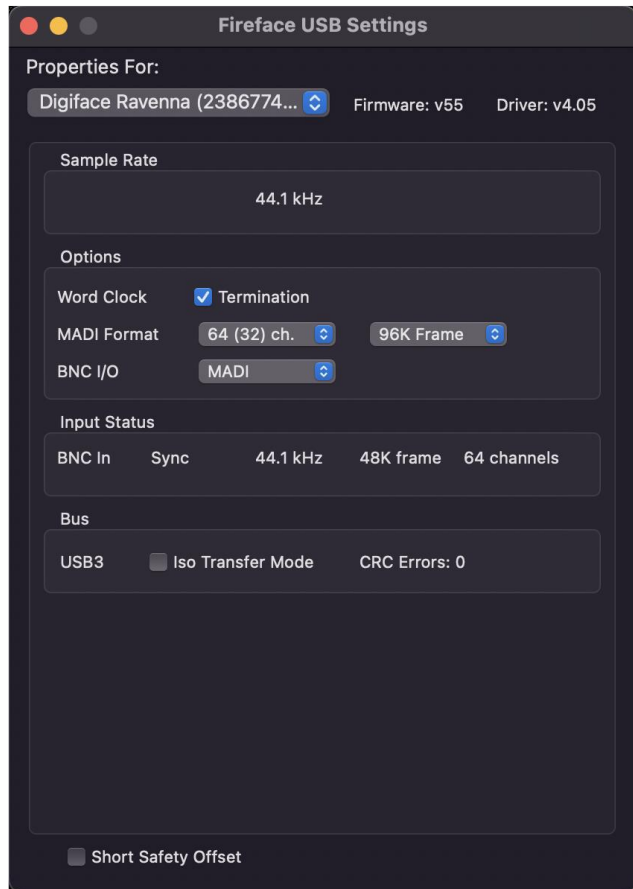
Digiface Ravenna通过其自身的Settings（设置）进行配置。启动应用程序**Fireface USB Settings**即可访问。Digiface Ravenna的混音器可通过Totalmix (TotalMix FX)进行配置。Settings（设置）对话框中提供以下功能：

- 数字输入/输出配置
- 硬件配置
- 当前采样率
- 输入状态

在Settings（设置）对话框中所做的任何更改会立即生效，无需确认（例如退出对话框）。

使用下拉菜单**Properties For**选择要配置的设备。

其右侧显示当前的固件和驱动程序版本。



Sample Rate（采样率）

显示当前活动采样率。其设置/更改只能通过RAVENNA Remote进行。WDM和ASIO程序均无法更改采样率。macOS和应用程序均无法更改采样率。

Options（选项）

Word Clock Termination（字时钟-终端）

勾选此选项将在内部使用75 Ohm终端电阻匹配字时钟输入。

MADI Format（MADI格式）

用于定义MADI输出信号的格式。MADI可选择56通道或64通道模式：在双倍速采样率（64/88.2/96 kHz）下，既可用标准48K帧格式传输，也可使用原生96K帧格式。

BNC I/O（BNC输入/输出）

BNC输入与输出可作为字时钟输入/输出或MADI输入/输出使用。

Input Status（输入状态）

Word/MADI（字时钟/MADI）

指示字时钟/MADI输入是否存在有效信号（Lock, No Lock）以及信号是否同步（Sync）。第三列显示硬件检测到的采样频率（粗略识别，例如32 kHz、44.1 kHz、48 kHz等），或当前通道格式（56/64 通道）。

Bus（总线，仅限USB 3）

Digiface Ravenna在录音模式下使用一种带错误校正的特殊传输模式。如果默认模式无效，可以尝试Isochronous Streaming（等时流传输）。这是USB标准用于音频传输的原生模式，应能与任何USB 3控制器配合使用。另见25.1节。

硬件检测到的USB3传输错误将显示于右侧区域。

14.2 RAVENNA Remote

所有涉及RAVENNA*网络的设置（如时钟、流传输及状态信息）均通过模块的网页界面完成。使用RAVENNA Remote无需安装额外驱动或软件。

RAVENNA Remote支持用户自定义设备与通道名称、设备状态信息监测、实时网络监控，包括设备级延迟、PTP抖动及自定义事件日志。通过预设功能快速备份与恢复RAVENNA网络配置

RAVENNA模块的使用与配置详见随附指南《RAV2 Software Manual》。更多关于RAVENNA的常见问题解答、配置文档及资源请访问：

<https://www.ravenna.com/resources>

<https://www.directout.eu/download/operating-instructions/?wpdmdl=7337&refresh=630f28fe5e4241661937918>

注意：Digiface Ravenna本质上是一台USB音频接口。要访问其内置的RAVENNA模块，必须先接入RAVENNA网络，即物理网络连接。通常情况下，若需从连接Digiface Ravenna的计算机访问模块，必须通过网线将计算机的网络端口与Digiface Ravenna任一网络端口直连。

*RAVENNA名称及RAVENNA徽标均为ALC NetworX GmbH的注册商标。

14.3 Core Audio下的通道数量

在单倍速模式（44.1 kHz和48 kHz）下，分别提供128个输入通道和128个输出通道。双倍速模式（88.2 kHz和96 kHz）将可用通道数量减少到每个方向64个通道。四倍速模式（176.4 kHz和192 kHz）将可用通道数量进一步减少到每个方向32个通道。

在Mac上，要想改变Core Audio的通道数量，必须重启电脑。因此，当Digiface Ravenna切换到双倍速模式（88.2/96 kHz）或四倍速模式（176.4/192 kHz）时，所有通道仍然存在，但部分通道会处于非活动状态。

14.4 各种信息

Digiface Ravenna的驱动程序至少需要Mac OS 11。

不支持声卡或通道选择的程序将使用在**System Preferences**（系统偏好设置）中的**Sound**（声音）面板中选为输入和输出的设备。

通过**Launchpad**（启动台）– **Other**（其他）– **Audio MIDI Setup**（音频MIDI设置），可以更详细地配置设备以供系统范围使用。

不支持通道选择的程序将始终使用通道1/2（即第一对立体声通道）。要访问其他输入通道，可以使用以下变通方法：在**TotalMix**中，将所需的输入信号路由到输出通道1/2。在输出通道1/2的通道设置中激活**Loopback**（回路）。从而使所需的输入信号可以在输入通道1/2上使用，且不会产生额外的延迟/滞后。

使用**Configure Speakers**（配置扬声器）功能，可以自由地将立体声或多声道播放配置到任何可用的通道上。

15. 使用多个Digiface Ravenna

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。此功能可以在**Audio MIDI Setup**（音频MIDI设置）的**Audio Window**（音频窗口）中找到。点击窗口左下角的“+”号，即可添加并配置集合设备。

当前的驱动程序最多可以支持三个Digiface Ravenna。这些设备必须达到同步状态，即接收有效的数字同步信息（通过反馈同步信号实现）。

- 如果其中一个Digiface Ravenna被设为**Internal**（=Master主时钟）模式，则其他的就应该设为**Slave**（从）时钟模式，且必须与主时钟同步。所有设备的时钟模式必须通过各自的**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**驱动将所有设备视为一个整体。

注意：**TotalMix**是RME设备硬件的一部分。最多有三个**TotalMix FX**混音器，但是相互之间是独立的，不能交换数据。因此，无法为所有设备设置一个全局混音器。

16. DIGICheck NG 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 0.90可以和其他软件同时运行，显示所有输入和播放数据。下面是当前版本的功能介绍：

- **电平表：**高精度24 bit分辨率，2/8/128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Digiface硬件进行计算，因此几乎不会增加CPU的负荷。
- **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！
- **矢量音频示波器：**全球独有的Goniometer，可以显示示波管典型的余辉。包括相关表和电平表。
- **加法器：**单个窗口中集成了总谐波失真分析仪、频谱分析仪、电平表和矢量音频示波器。
- **环绕声音频示波器：**专业环绕声电平表，可进行扩展的相关性分析。ITU加权和ITU求和电平表。
- **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！

DIGICheck将持续更新。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Software（软件），即可下载最新版。

17. 热线 – 故障处理

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Digiface Ravenna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。

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

- 虽然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USB传输性能。因此只有有限传输带宽的劣质USB线缆会导致这种错误。

我在哪里设置采样率？

- 在RAVENNA Remote中，只有当前被设为整个RAVENNA网络Grand Master Clock的设备才能决定系统采样率，ASIO、WDM或Core Audio对此无权控制。

仅使用MADI时可以更改采样率吗？

- 不可以。



Digiface Ravenna

► **TotalMix FX**

18. 路由和监听

18.1 概述

Digiface Ravenna中包含了一个功能强大的数字实时混音器**TotalMix FX**。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。Digiface没有DSP，所以没有FX可用。

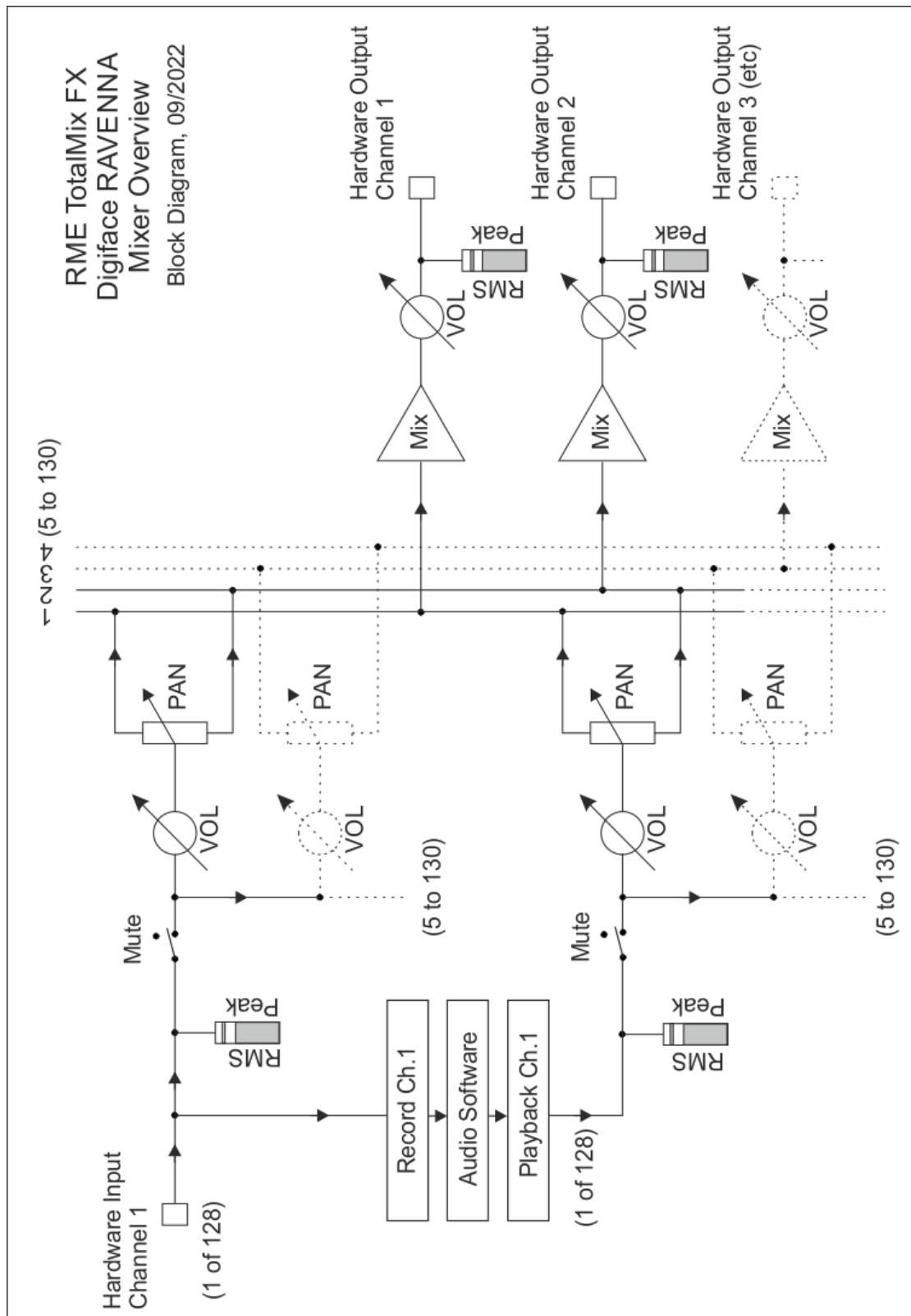
下面是**TotalMix**的一些典型应用：

- 设置无延迟的子混音组（耳机混音）。Digiface Ravenna可以支持最多65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130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。

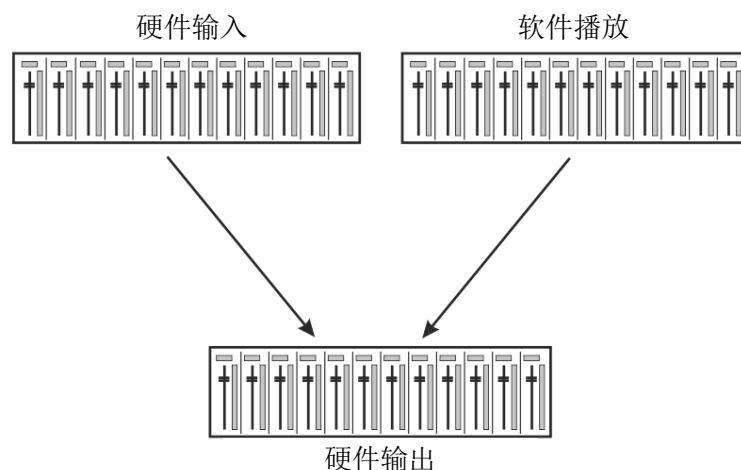
为了更好地了解**TotalMix**混音器，您需要了解以下内容：

- 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（**Loopback**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。



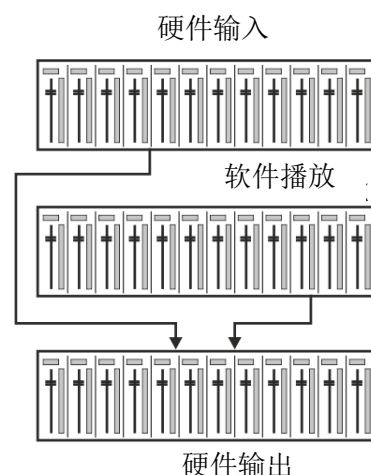
18.2 用户界面

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。Digiface Ravenna有128个输入通道、128个软件播放通道和130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，可以将任意播放通路由和混音到任意硬件输出（下行）。
- 下行（第三行）：硬件输出。在这里可以调整输出总电平。例如所连音箱，也可用于降低过载子混音的电平。



子混音视图模式（默认视图模式）的使用方法：

在第三行点击应该出现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（第一行的输入通道和第二行的播放通道）的推子推起即可。这样就可以在特定的输出端得到想要的输入（监听）和播放（DAW软件）的音频信号，并可以地通过相应的电平表进行快速查验确认。

下一节将详细介绍用户界面的各种功能。

18.3 通道

可以在通道设置（扳手图标）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。

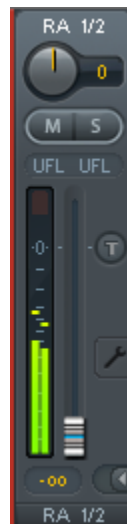
推子：决定分配到当前路径（下面的标签）的信号的电平。应该注意的是，推子不是通道的推子，而是当前路径的推子。与标准的调音台不同，TotalMix没有通道推子，有的只是“Aux Sends”（辅助输出），其数量与硬件输出的数量相同。这就是为什么TotalMix可以创建与硬件输出相同数量的子混音组。在子混音视图下能够更容易了解这个概念。

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Digiface Ravenna为例，它提供65组立体声辅助发送（Aux Sends），这些辅助发送在通道条上交替显示为单一推子。如此高数量的辅助发送可实现多重且完全独立的路由。

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）/Show（显示）”中，可以开启或关闭所有通道的Trim Gain（增益微调）功能。在使用TotalMix FX作为现场调音台时，最好打开全局Trim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）和Paste the input mix（粘贴输入混音）。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。

18.3.1 设置

点击扳手按钮会弹出通道**Settings**（设置）面板。面板有如下功能：

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

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。

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, Phase R（左、右通道相位）：左通道或右通道相位反转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。

硬件输出设置还有下列选项：

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。通过此功能，可便捷地通过监听输出控制并监听任何硬件输出。**Control Room**控制室区的**Assign/Cue**选项，**Cue**功能也能被调用至任意耳机输出通道。



18.4 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）和**Talkback**（对讲）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 Options**（视图选项）-**Show**（显示）”菜单的“**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。

Speaker 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）通道的推子联动。

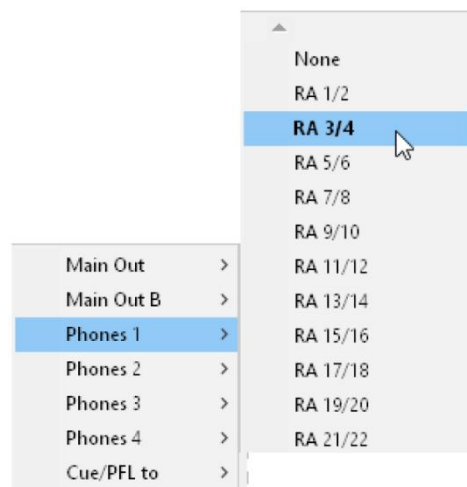
Mono（单声道）：对于左、右通道进行混音。可用于检查单声道兼容性以及相位问题。

Talkback（对讲）：点击此按钮后，**Phones**输出将衰减，衰减量取决于**TotalMix FX Preferences**中的设置。同时，控制室的传声器信号（在**Preferences**中定义的信号源）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。

Assign（分配）：定义主输出、主输出B以及最多四个耳机输出。该列表框包含全部130个硬件输出通道。

Cue（选听）信号的输出（通常是**Main**主输出）也可以设为耳机输出1-4中的一个。这个设置也可以控制**PFL**（推前）监听。



18.5 控制条

右侧的控制条整合了系统全局需要或经常使用的不同功能，因此不应该隐藏在菜单中。不过，仍然可以通过顶部菜单**Window-Hide Control Strip**来隐藏它，将控制条移出可视区域，从而为其其他元素腾出更多空间。

接下来的章节中描述的控制区可以通过点击它们标题栏中的箭头来最小化。

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：Digiface Ravenna不可用。

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**Layout Presets**（布局预设）的变更不能进行撤消或重做操作。

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键可用来启用或关闭所选择的静音控制。用户可以建立一个静音组，然后用主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键可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。所有标记为黄色的推子将被联动，它们会以相对的方式同时移动。点击F按钮可以删除临时推子组。



18.5.1 视图选项

View Options（视图选项） 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）

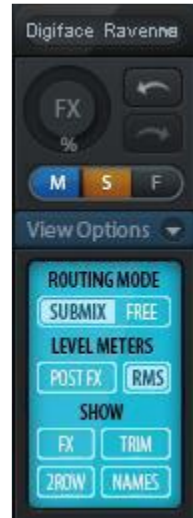
- **Submix（子混音视图）**：子混音视图（默认）是最好的视图。这种视图最直观，操作最方便，也可以帮助用户更好地理解**TotalMix**。点击一个硬件输出通道，选择相应的子混音，其他输出均变暗。与此同时，所有路由均被分配给该通道。在子混音视图下，用户可以很容易地为任何输出生成子混音。只须选择输出通道，然后调节第1行和第2行的推子和**Pan**即可。
- **Free（自由视图）**：自由视图适用于高级用户。使用这种视图可以同时编辑多个子混音，而不需要来回切换。用户只须在通道的输入和播放的路由区域工作，然后可以查看不同的路由终点。

Level Meters（电平表）

- **Post FX（效果后）**：Digiface Ravenna不可用。
- **RMS Level**：峰值或RMS电平的数值显示。

Show（显示）

- **FX（效果）**：Digiface Ravenna不可用。
- **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）**：将混音器视图切换为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。



18.5.2 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，所有按钮都会闪烁，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。

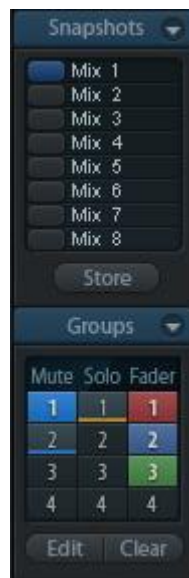
注意：如不小心覆盖或删除了组，可利用Undo（撤消）功能将其找回。

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。

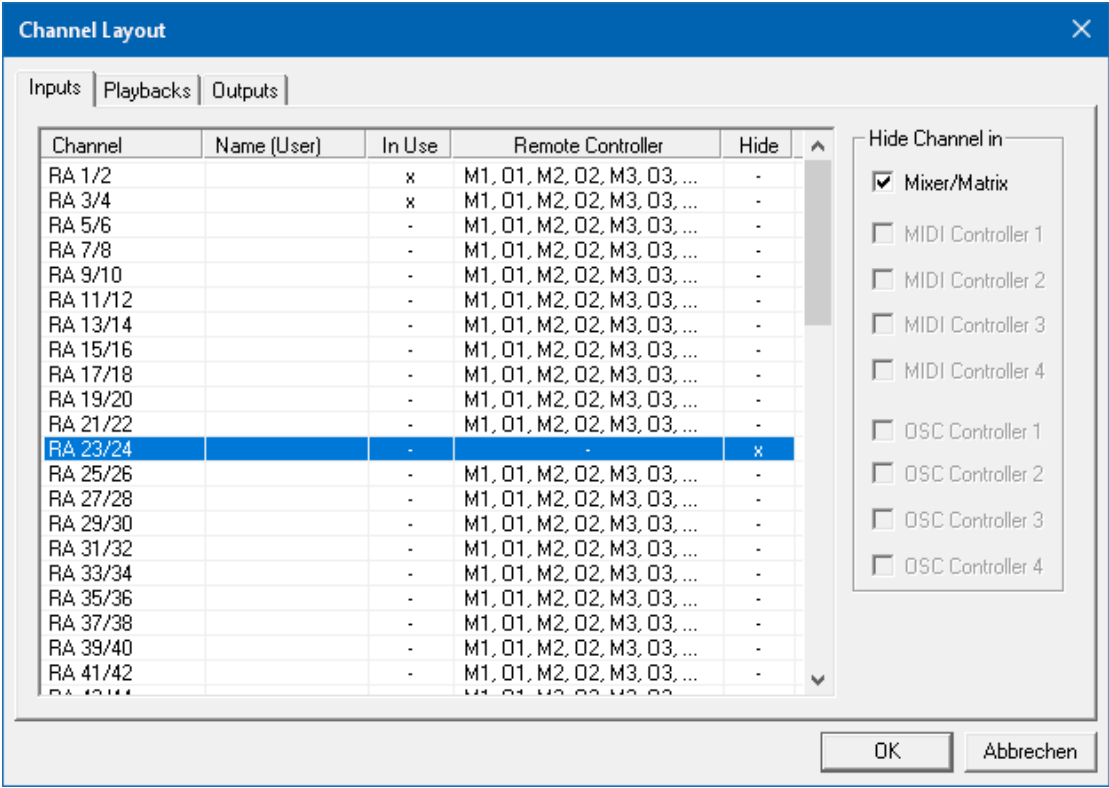


18.5.3 通道布局-布局预设

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Mixer/Matric（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4隐藏时，可以对通道1、2以及通道5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。

Input（输入）、Playback（播放）和Output（输出）是通过顶部的标签单独设置的。在“**In Use**”中会显示当前在混音过程中实际启用的通道。在上述示例中，通道23/24已被设置为不可见。如果不使用它们，这是一个可以使它们从混音器中完全移除的简单办法。

双击任意一行即可开启Name（User）一列的编辑状态。按下Enter，将跳转到下一行。Control Room（控制室）部分中的通道名称只能通过这种方式更改。

这些设置完成后，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。

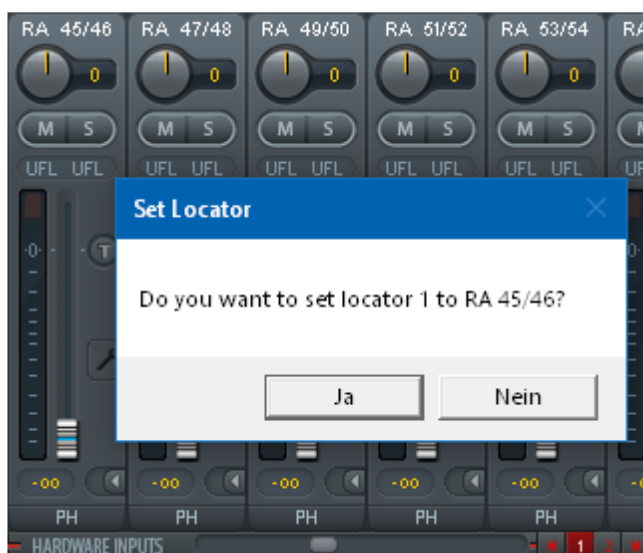
❗ 布局预设存储在**Workspace**中，以确保在加载不同**Workspace**之前将当前状态保存。

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。

18.5.4 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。

应用场景示例：

尽管滚动定位标记最初是为优化**HDSPe MADI FX**的导航功能而添加（其196个通道在任何屏幕都无法完整显示），但即便在通道数较少的设备上，该标记系统同样能显著提升操作效率：

- 当有意将**TotalMix FX**窗口宽度调小，导致仅显示少量通道时。
- 当部分或全部**Settings**（设置）面板处于打开状态时。此时所有相关设置虽始终可见，但会占用大量水平方向空间。

18.6 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）

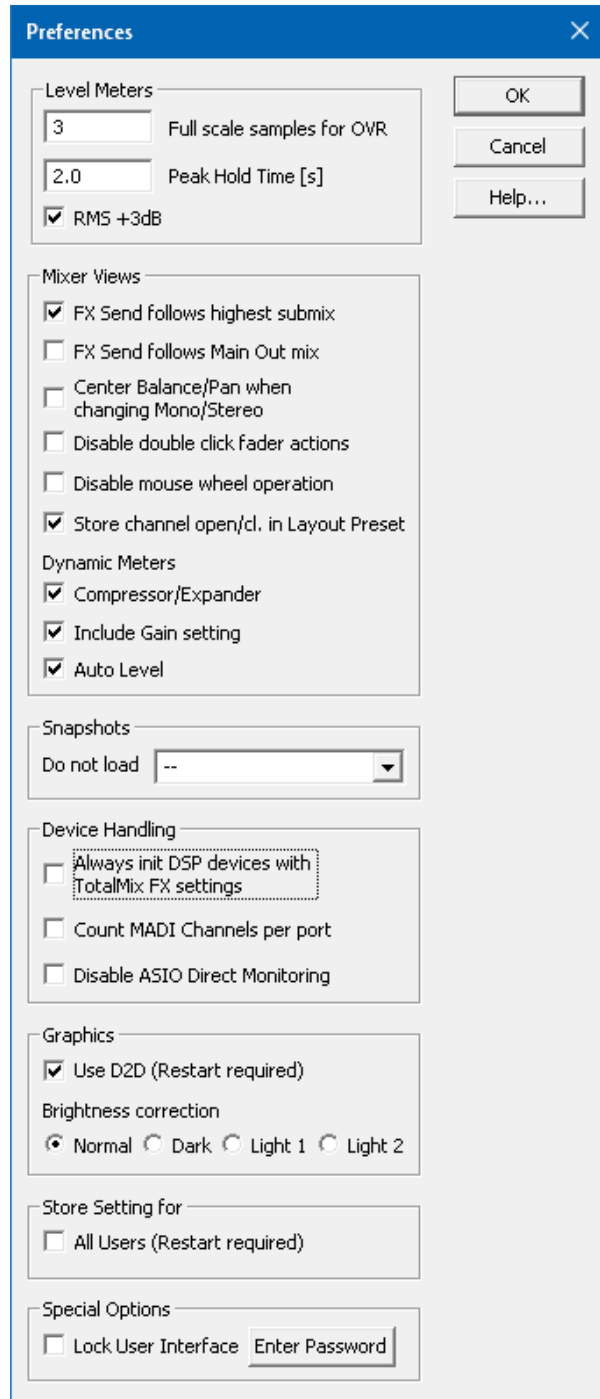
- **FX Send follows highest Submix（效果发送跟随最高增益子混音）**
- **FX Send follows Main Out mix（效果发送跟随主输出混音）**：Digiface Ravenna不可用，无效果。
- **Center Balance/Pan when changing Mono/Stereo（改变单声道/立体声时的中央平衡/Pan）**：将立体声通道分成两个单声道时，pan-pots会完全分成左、右两部分。这个选项可以使pan-pots居中。
- **Disable mouse wheel operation（禁用鼠标滚轮）**：防止使用鼠标滚轮时产生的误操作更改。
- **Store channel open/close in Layout Preset（在布局预设中打开/关闭通道保存）**：同时加载通道面板的状态（Settings/EQ/Dyn）。

Dynamic Meters（动态表）

Digiface Ravenna不可用。

Snapshots（快照）

- **Do not load - Main Volume, Main/Phones Volumes, Control Room Settings.（不载入主音量，主输出/耳机输出音量，控制室设置）**：选中的选项存储在Snapshot中，不会被加载，因此当前设置不会变化。



Device Handling (设备操作)

- **Always init DSP devices with TotalMix FX settings** (总是通过TotalMix FX设置对DSP设备进行初始化): 对于Digiface Ravenna始终开启, 因为该设备本身不存储任何设置。当连接到计算机时, TotalMix FX会立即将其设置加载到Digiface中。
- **Count MADI Channels per port** (计算每个端口的MADI通道数量): Digiface Ravenna不可用。
- **Disable ASIO Direct Monitoring** (禁用ASIO直接监听): 在TotalMix FX中将Digiface Ravenna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。
- **Brightness correction (亮度校正)**: 根据您的喜好调整TotalMix FX屏幕的亮度, 使其与显示器设置或环境相匹配。

Store Setting for (设置保存对象)

- **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。
- **Enter Password (输入密码, 仅Windows可用)**: 使用附加密码保护锁定的用户界面。

18.6.1 为当前所有用户保存

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

XP: C:\Documents and Settings\Username\Local Settings\Application Data\TotalMixFX

Vista及以上: C:\Users\Username\AppData\Local\TotalMixFX

Mac (当前用户): user/Library/Application Support/RME TotalMix FX

Mac (全部用户): /Library/Application Support/RME TotalMix FX

Current User (当前用户) 确保当多个人使用同一个工作站时, 能够各自找到自己的设置。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。管理员甚至可以将**lastDigifaceRavenna1.xml**文件设置为只读, 这样每次重启TotalMix FX时, 该文件的内容都会被完全重置。xml文件在退出时会更新, 所以只需按照期望设置好TotalMix, 然后退出 (右键单击通知区域中的图标)。

18.7 设置

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

18.7.1 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）

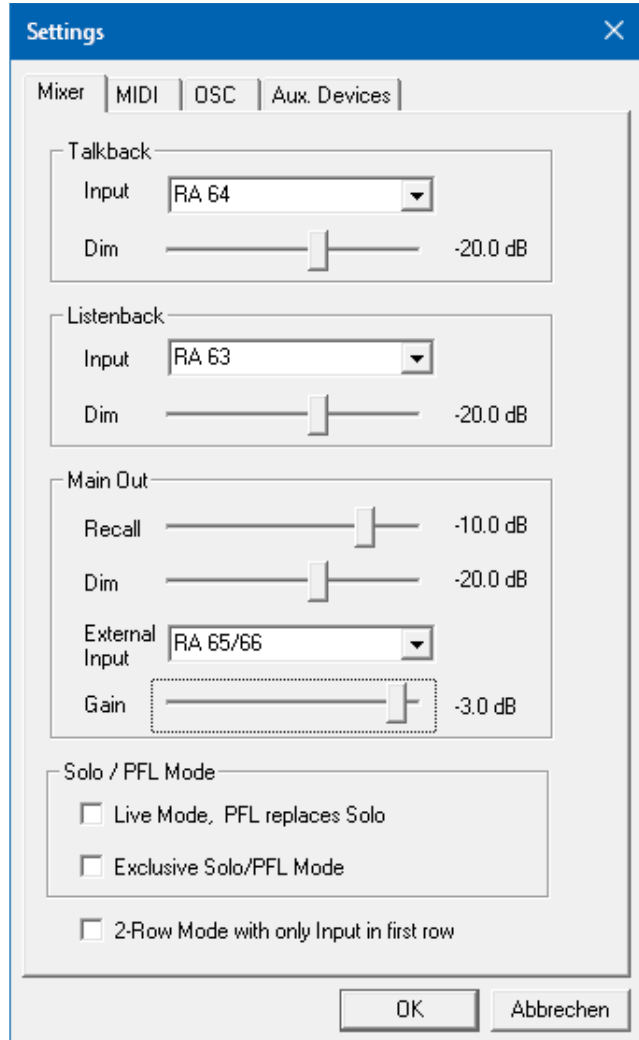
- **Input（输入）**：选择对讲信号（控制室内的传声器）的输入通道。默认：无。
- **Dim（衰减）**：分配到Phones的信号衰减量（dB）。

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。



Solo/PFL Mode（独奏/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。监听信号将发送至在Assign（分配）对话框中设置的Cue信号输出端口。
- **Exclusive Solo/PFL Mode（单个独奏/推前监听模式）**：一次只能激活一个Solo（静音）或PFL（推前监听）。激活另一个会自动地使前一个失效。
- **2-Row Mode with only Input in first row（2行模式，只有输入在第一行）**：Software Playback（软件播放）通道被移至最低端，在Hardware Outputs（硬件输出）旁边。

18.7.2 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）

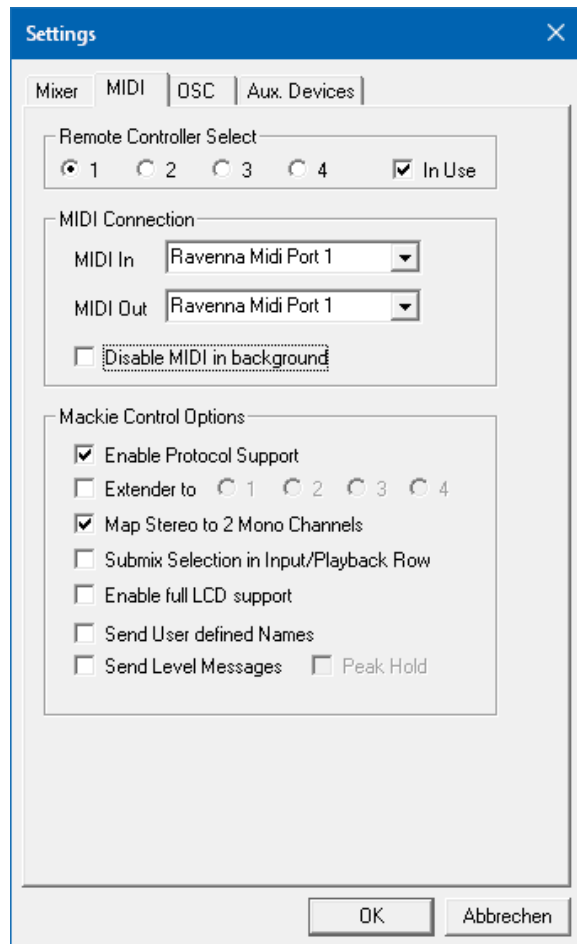
选择四个设置中的一个来进行远程控制，设置会被自动保存。勾选/去勾选 “In Use（使用中）” 可以开启或关闭任何一个远程控制。

MIDI Control（MIDI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27.5节中介绍的Control Change（控制变更）命令做出反应。
- **Extender to（延伸器）**：将当前远程控制设置成主遥控的延伸器。两个遥控将整体显示并可同时操控。
- **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。

18.7.3 OSC页面

OSC页面有四个独立设置，用于最多四个通过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）

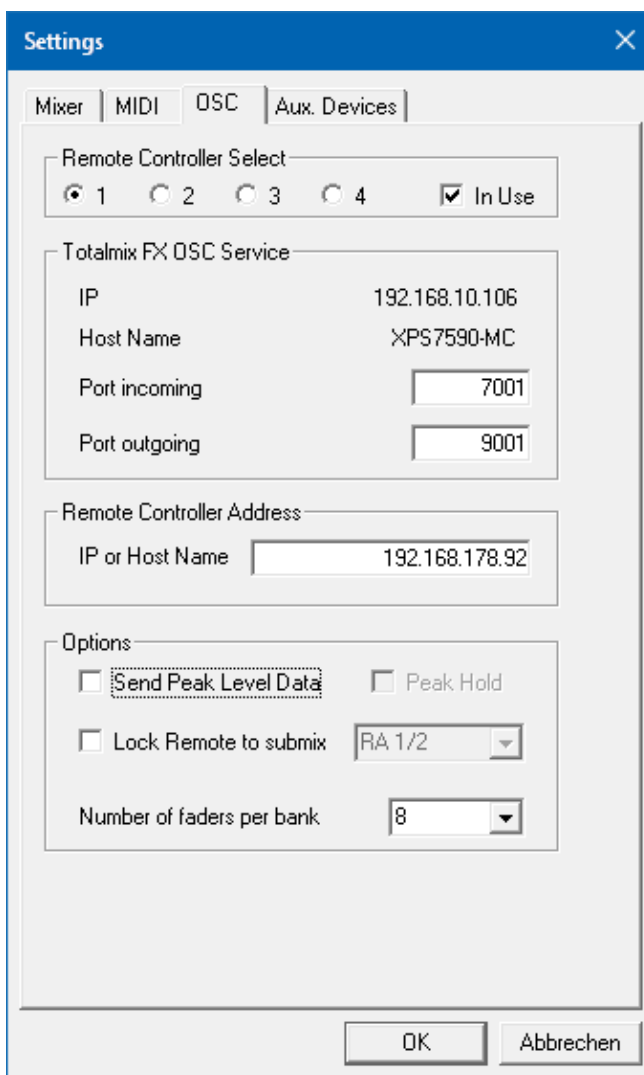
- **IP：**显示运行TotalMix FX的电脑（本地主机）的网络地址。这个地址必须在远程端输入。
- **Host Name（主机名称）：**本地电脑的名称。
- **Port incoming（接收端口）：**必须与远程入口 “Port outgoing” 匹配。典型值为7001或8000。
- **Port outgoing（发送端口）：**必须与远程入口 “Port incoming” 匹配。典型值为9001或9000。

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 Data（发送峰值电平数据）：**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（锁定子混音的远程控制）：**当激活此选项时，当前远程控制只能改变从下拉列表中选择的子混音。这可以防止多个远程监控场景中出现混乱。
- **Number of faders per bank（每组的推子数量）：**可选项有8（默认）、12、16、24、32和48。需注意，当工作在性能不佳的网络下（尤其是无线网络），推子数量增多可能会导致工作过程不像预期那样流畅。



24.7.4 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Digiface Ravenna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）。不支持通过RAVENNA进行远程控制。

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。在Digiface Ravenna上，这8路信号对应8通道MADI块的65-128通道。
- **Device（设备）**：此时只支持且只能选择OctaMic XTC。

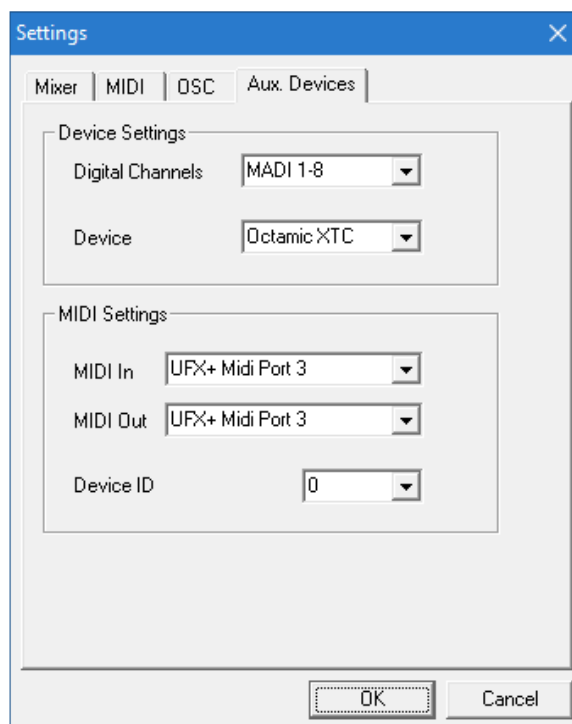
MIDI Setting（MIDI设置）

- **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。



18.8 热键与使用

TotalMix FX有许多热键和热键/鼠标组合。利用这些可以加快操作速度。下面的描述是在Windows下的操作。在Mac系统下用Command键代替Ctrl键。

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

双击旋钮或数值区域可以打开相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！）可以从Workspace Quick Select（工作区快速选择，快捷键W）特性中载入相应的Workspace。

18.9 菜单选项

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

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

注意：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 controller 1-4（链接到MIDI/OSC控制器的子混音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18.6节。

Settings（设置）：在此对话框中可以对讲、回听、主输出、MIDI远程控制等功能进行设置。详细操作请参阅18.7节。

Channel Layout（通道布局）：在视觉上隐藏通道，并且使其对远程控制不可见。详细操作请参阅18.5.3节。

ARC & Key Commands（ARC及按键命令）：打开一个对话框，来配置电脑上的F4~F8键，以及选配的ARC USB的按键。

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）：**Digiface Ravenna不可用。
- **Set 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。
- **Set all channels mono（所有通道设成单通道）：**将TotalMix FX所有通道都设置成

单通道模式。

- **Set all channels stereo（所有通道设成立体声）**：将TotalMix FX所有通道都设置成立体声模式。
- **Set inputs mono / outputs stereo（设置输入为单通道/输出为立体声）(ADM)**：考虑ASIO Direct Monitoring（ADM，ASIO直接监听）兼容性而建议的设置。在大多数情况下，单通道硬件输出会打断ADM。单通道输入则在大部分情况下是可兼容的。如不这样设置，PAN可能会出错。
- **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）：可选项有Full Mode（完整模式）和DAW Mode（数字音频工作站模式）。详见22章。

Network Remote Settings（网络远程设置）：详见23章。

Store Current State into Device（将当前状态存储到设备）：Current Submix Phones（当前子混音耳机设置）用于独立运行模式。

18.10 菜单窗口

缩放选项100%、135%和200%：根据监视器的尺寸和分辨率的不同，TotalMix FX窗口可能会太小，控制操作不方便。除2行模式外，缩放选项能够提供不同的窗口尺寸来适应当前使用的显示器和分辨率。

隐藏控制条：将控制条移出可视区域，从而为其他元素腾出更多空间。

19. 矩阵

19.1 概述

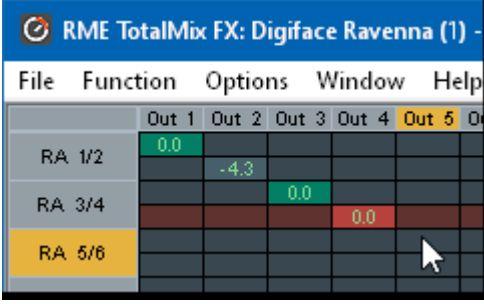
TotalMix Mixer调音台窗口基于传统的立体声通道形式设计而成，因此在视觉和操作上都与传统的调音台相似。Matrix矩阵视图采用了单个通道或单声道设计，为用户提供一种独特的通道路由方式。Digiface Ravenna的矩阵视图在视觉和操作上类似于传统的跳线盘，但是其功能却远远超过其他的硬件和软件解决方案。对于大多数跳线盘而言，用户无法改变输入和输出的电平（比如一般的机械跳线盘，电平保持1:1或电平增量为0dB），但是TotalMix则允许用户任意改变每个交叉点的增益值。

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。

19.2 矩阵视图元素

TotalMix矩阵视图的设计主要取决于Digiface Ravenna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。



	Out 1	Out 2	Out 3	Out 4	Out 5	Out 6
RA 1/2	0.0	-4.3				
RA 3/4			0.0	0.0		
RA 5/6						

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。在标签上点击右键，打开快捷菜单，可以实现与混音器视图中相同的操作：**Copy**（复制）/**Mirror**（镜像）/**Paste**（粘贴）/**Clear input channels**（清空输入通道）和**submixes**（子混音）。

19.3 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“**Out 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，因为它们在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，由于矩阵视图可根据需要切换为单声道模式，因此可以方便地为特定的路由设定增益。

20. 操作技巧

20.1 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。为了获得最佳的ADM（音频动态混音）兼容性，请使用单声道输入和立体声输出。这种设置可以在“Options（选项）”菜单下的“Reset Mix（重置混音）”中全局启用。

20.2 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。

20.3 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）是可独立设置的。

20.4 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。

26.5 任意复制和粘贴

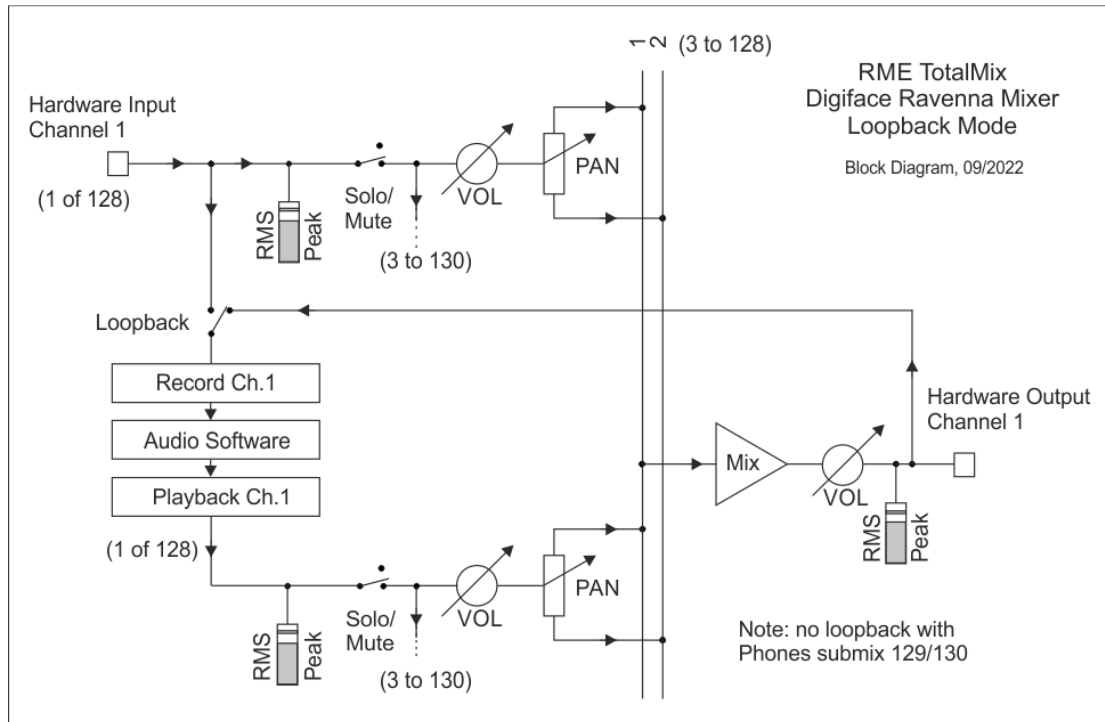
在混音器视图下，以上三条操作可以在所有通道的右键菜单中找到。这些菜单也在TotalMix FX的矩阵视图下可用，但只能右键点击通道标签。根据右键点击位置不同，菜单显示的选项也会不同。输入通道右键菜单提供：Clear（清除）、Copy input（复制输入）和Paste the input mix（粘贴输入混音）。播放通道右键菜单提供：Copy（复制）和Paste and Clear the playback mix（粘贴并清除播放混音）。在输出通道上，Copy（复制）和Mirror（镜像）用于当前的子混音，并且可对FX设置进行复制。

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。

20.6 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32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。

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。

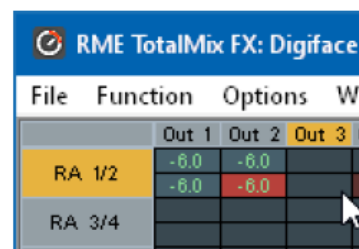
这个问题很容易解决。首先确保遵守了所有的多客户端操作规则（两个软件程序没有使用同样的录音/播放通道），再通过**TotalMix**把播放软件的信号路由给录音软件范围内的某一硬件输出，最后为录音启用**Loopback**功能即可。

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。

20.7 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。



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。

20.8 程序启动选项（仅限 Windows 系统）

Windows平台下，TotalMix FX支持命令行启动参数。在程序文件名后追加工作区文件路径即可加载该配置。例如：**TotalMixFX.exe path\startworkspace.tmws**。如需在自动加载时跳过加载确认对话框，可再附加参数/nc。

21. MIDI 远程控制

21.1 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Digiface Ravenna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。

21.2 映射

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
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/INSTRUMENT	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 - 33

*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。

21.3 设置

用Options（选项）菜单或者F3打开Settings（设置）对话框。在MIDI选项卡中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）”。

21.4 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。

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）。

Extender support（扩展支持）（位于Settings-MIDI标签中）启用了特殊的Extender调音台，同时也允许添加任何其他兼容Mackie的远程控制器。将主远程控制器设置为编号2，将扩展器设置为编号1，从而使扩展器位于左侧。使用这个功能，远程控制器会显示为一个推子块，并且作为一个整体进行操作。

21.5 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Digiface Ravenna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 / B 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

注意：在Settings/Mackie Control Options（设置/Mackie控制选项）中关闭Mackie协议支持后，上述简单的MIDI音符命令也会一并失效，因为它们属于Mackie协议的一部分。

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。

发送MIDI字符串的例子：

- 输入1设为0dB：B0 66 68
- 输入5设为最大衰减：B1 6A 0
- 播放1设为最大值：B4 66 7F
- 输出3设为0dB：B8 68 68

注意：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 67 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。

21.6 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。

21.7 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18.7.3节。

OSC可以在RME的网站上下载：

http://www.rme-audio.de/downloads/osc_table_totalmix_new.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/downloads/tosc_tm_ipad_template.zip

Lemur模板可从该软件开发商liine.net获取。

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。

22. 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
- 全部效果（EQ、动态、回声、混响 — Digiface Ravenna不可用）
- Mute（静音）和Solo（独奏）
- Cue（选听）/PFL（推前监听）

23. TotalMix Remote（远程控制）

TotalMix Remote是TotalMix FX v1.50（及以上版本）的远程控制器，可以控制RME音频接口中的硬件混音器及效果。TotalMix Remote对iPad和 Windows/Mac主系统的当前状态进行镜像，能实时反映完整的混音状态、全部路由、所有FX（效果）设置及电平表等。TotalMix Remote最多支持三台主机，每台主机可以有多个接口，可以利用Ethernet和WiFi网络，通过iPad、PC机或Mac机来远程调整所有混音器和FX设置。

支持的硬件

TotalMix Remote可以与TotalMix FX 1.50及以上版本通信。任意一款带有TotalMix FX的RME硬件都自动支持此软件。

快速上手

打开主机（连接音频接口的电脑）的TotalMix FX，打开Options（选项）菜单，选择Network Remote Settings（网络远程设置），点击Enable TotalMix Remote Server（打开TotalMix Remote服务器），开启服务器。Windows系统下，会弹出防火墙警告，选择允许TotalMix FX的所有操作，否则无法正常工作。设置对话框中还会显示主机的IP，例如192.168.1.45。

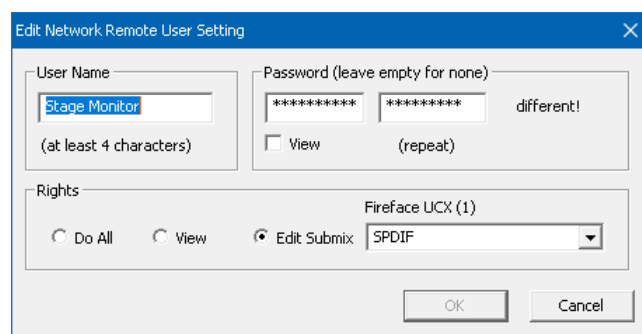
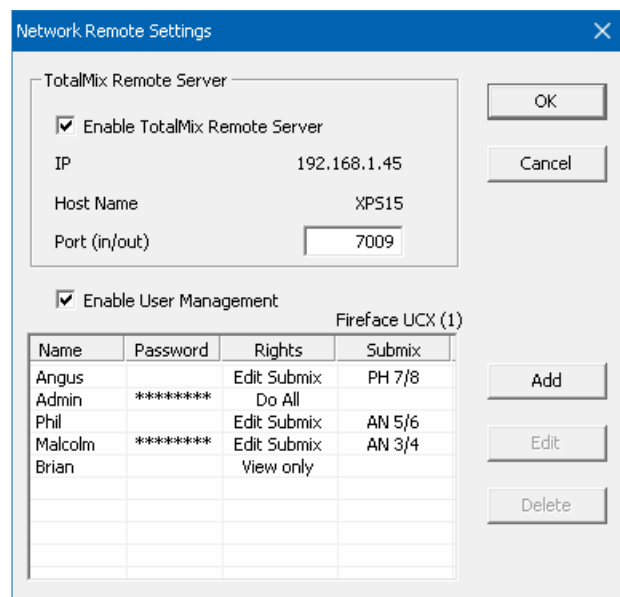
确认主机和远程控制机（电脑/iPad）处于同一个网络中。打开TotalMix Remote。在iPad上，点击右上角的齿轮图标，打开Host Connection Settings（主机连接设置）。在Windows/Mac系统中，此对话框将自动弹出，也可以在Search Connected Hosts（搜索连接的主机）对话框中找到。在Host Connection 1（主机连接1）的IP框中输入主机的IP地址（例如192.168.1.45），并确认已经激活。端口默认为7009，一般不要改变它。若此端口被意外占用，会弹出警告信息，再选择另外一个端口。Windows系统下会弹出防火墙警告，选择允许TotalMix FX的所有操作，否则无法正常工作。

点击上方的Done（完成）按钮（iPad），或点击Ok（PC/Mac）。混音器视图中的状态显示将会在几秒之内从offline（离线）变成Connected（已连接）。

Add（添加）按钮可以进行用户管理。定义用户，选择使用或不使用密码，以及访问权限（只读，更改特定子混音或完全访问）。例如，利用TotalMix FX来作为所有乐队成员的监听控制器，用户管理可以防止贝斯手改变吉他手的混音监听。或是鼓手可以将自己的音量调大等等。

Tip

TotalMix Remote软件默认开启Sync Channel Layouts（同步通道布局）选项（位于Preferences“首选项”菜单中）。此选项会将Layout Presets（布局预设）以及当前的Channel Layout（通道布局）状态从主机传送到远程控制机。此选项是对除通道宽度以外的设置进行镜



像的最简便方式。但若想对 远程控制机进行个性化设置，需要关闭此选项，从而在远程控制机上获得独 立的Layout Preset（布局预设）。

局限性

- **Mixer View & GUI**（混音器视图&图形用户界面）。设备正确连接之后，iPad/电脑将立即获得主机上的所有路由和FX设置（包括单声道和立体声），但主机的GUI设置（例如“Settings”设置/“EQ”均衡/“Dynamic”动态对话框是否开启、“FX”效果面板是否可见、2行模式还是3行模式、通道宽度等）不会同步过来。当然，经过设置的通道宽度状态能够以Snapshot（快照）或完整 Workspace（工作区）的形式存储到远程电脑本地。如果需要显示与主机完全相同的视图，在加载主机的Workspace之后，还需要手动加载 一下远程控制机本地存储的（与主机设置完全相同的）Snapshot或 Workspace。
- **Workspaces**（工作区）。TotalMix Remote显示的是存储在主机上的Quick Workspace（Windows/Mac下的快捷键是W），也可以手动远程加载。但不能在远程控制机一端将带有混音器状态的完整Workspace保存到主机或远程控制机上。本地保存的Workspace只包括GUI信息（通道宽窄状态、通道布局、窗口大小和位置）及更多本地的设置，可以在远程控制机上实现与主机完全不同的个性化视图显示。
- **实时操作**。当网络超载或WiFi接收不好时会影响实时操作。电平表会变卡，推子不能平滑地移动。
- **不支持iPad上的后台操作**。这应该不算一个问题，因为TotalMix Remote不需要在后台执行任何操作。一旦打开软件，就会迅速重新连接并同步状态。
- **状态**。在iPad界面的右上角或Mac/Windows的标题栏中会显示当前的连接状态：**offline**（离线）或**connected**（已连接）。

软件下载

Windows版: http://www.rme-audio.de/downloads/tmfx_win_remote.zip

Mac版: http://www.rme-audio.de/downloads/tmfx_mac_remote.zip

iPad版: 可以在Apple App Store中搜索“TotalMix Remote”免费下载。



Digiface Ravenna

► 技术参考资料

24. 技术指标

千兆以太网端口

- RJ45
- 100 Mbit/s, 1 Gbit/s
- 标准端口 LED 指示灯：黄色表示已连接，绿色表示数据传输
- 支持直连和交叉线缆（Auto MDI-X）
- 支持多达16条AVB音频流
- 基于AVDECC的状态和控制数据交换
- 通过网络对设备进行远程控制（TotalMix Remote）

RAVENNA模块

- 支持RAVENNA、AES67、ST 2110-30/-31、ST 2022-7
- 网络层：Layer 3
- 运行模式：交换模式与符合ST 2022-7的冗余模式
- 32条音频流
- 128通道（单倍速）、64通道（双倍速）、32通道（四倍速）
- 时钟源：PTP、内部
- 采样率：44.1、48、88.2、96、176.4、192 kHz，±12.5 %
- 路由：基于通道的路由矩阵
- 配置方式：浏览器图形界面、globcon 控制、NMOS IS-04/IS-05

MADI输入

- BNC同轴, 75 Ohm,符合AES10-1991
- 高灵敏度输入级 (< 0.2 Vpp)
- 支持56通道和64通道模式，以及96k帧格式
- 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

MADI输出

- BNC同轴, 75 Ohm, 符合AES10-1991
- 输出电压 400 mVpp
- 线缆长度：最长50 m
- 生成56通道与64通道模式，并支持96kHz帧格式
- 标准：最多64通道 24 bit 48 kHz
- S/MUX/96k Frame：最多32通道 24 bit 96 kHz
- S/MUX4:最多16通道 24 bit 192 kHz

模拟输出耳机129/130

- 动态范围(DR): 110 dB RMS未加权, 113 dBA
- 频率响应 @ 44.1 kHz, -0.5 dB: 0 Hz – 20.8 kHz
- 频率响应 @ 96 kHz, -0.5 dB: 0 Hz – 45 kHz
- 频率响应 @ 192 kHz, -1 dB: 0 Hz - 89 kHz

-
- THD @ -1 dBFS: -96 dB, 0.0016 %
 - THD+N @ -1 dBFS: -95 dB, 0.0017 %
 - 通道隔离度: > 100 dB
 - 输出: 6.3 mm TRS插孔, 非平衡
 - 输出阻抗: 2 Ohm
 - 输出电平@ 0 dBFS, 1 kOhm负载: +9.5 dBu
 - 最大功率 @ 0.1% THD: 50 mW

数字

- 时钟: Inte, RAVENNA(PTP), Word (字), MADI
- 支持采样率: 44.1 kHz - 192 kHz

字时钟输入

- BNC, 未终止 (10 kOhm)
- 可切换的内部 75 Ohm 终端
- 自动双倍速/四倍速检测和转换为单速

字时钟输出

- BNC
- 最大电平: 5 Vss
- 75 Ohm终端时电平: 4.0 Vss
- 内部阻抗: 10 Ohm

24.1 固件

Digiface Ravenna内部基于可编程逻辑, 通过重新编程即可调整设备的功能与运行特性。

截至本手册编写时, Digiface Ravenna出厂预装固件版本为55。该版本号可在Settings (设置) 对话框及Firmware Update Tool (固件更新工具) 中查看。

RAVENNA模块当前固件版本为**hw 029 sw 094**。固件更新通过RAVENNA Remote完成, 更新文件也可在RME官网获取。

24.2 通用

- 电源: USB总线供电或外部电源
- 典型功耗: 3 W
- 5 V总线工作电压下的电流: 600 mA
- 最大功耗: 6 W (1.2 A)
- 尺寸 (宽x高x深): 170 x 26 x 84 mm (6.69" x 1.02" x 3.3")
- 重量: 500 g (1.1 lbs)
- 温度范围: +5~+50°C (41~122°F)
- 相对湿度: < 75%, 非冷凝

25. 技术背景

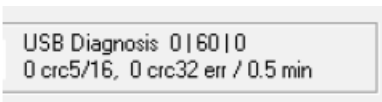
25.1 USB音频

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。正真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Digiface Ravenna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，Digiface Ravenna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 0|60|0
0 crc5/16, 0 crc32 err / 0.5 min

Digiface RAVENNA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

Digiface Ravenna可以使用两种不同的传输模式来录制数据。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Digiface Ravenna完全工作，则应该使用同步模式。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。

Digiface Ravenna也支持USB 2，但由于带宽有限，录音和播放通道的数量会减半（最高48 kHz: 64个通道，最高96 kHz: 32个通道，最高192 kHz: 16个通道）。通过TotalMix FX可访问的通道数量，网络的输入/输出以及MADI输入/输出通道数量，与USB 3.0操作时保持一致。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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna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Digiface Ravenna,并通过上述步骤可以很方便地看到当前的连接,保证Digiface Ravenna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。

25.2 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 $\pm 12.5\%$ 。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 $48\text{kHz} + \text{ca.} 1\%$,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信号传输采用成熟的网络技术解决方案。多数用户熟悉的非平衡式(同轴)75欧姆BNC线缆价格低廉且易于获取,而具备完全电气隔离特性的光纤接口虽更优越,但对许多用户而言仍是陌生领域且成本较高。

为了支持高于48 kHz的采样率, MADI同样采用Sample Multiplexing (采样复用) 技术, MADIface支持全部格式: 96 kHz既可按48K帧格式(S/MUX)接收与发送,也可按原生96K帧格式传输。在48K帧格式的双倍速模式下, MADIface把一个通道的数据分配到两条连续的MADI通道上,可用通道数由64降为32。

由于双倍速信号在48K帧格式下仍以标准采样率(单倍速)传输, MADI端口实际运行频率

保持44.1kHz或48kHz不变。

事实上，技术原因要求96kHz以上必须采用此方案——192K或384K帧格式无法完全兼容MADI标准。因此192kHz仅支持S/MUX4模式：在48K帧四倍速模式下，MADI设备将单通道数据分配至四个连续MADI通道，使可用通道数由64缩减至16。

由于四倍速信号在48K帧格式下仍以标准采样率（单倍速）传输，MADI端口持续运行于44.1kHz或48kHz频率。

25.3 术语

Single Speed（单倍速）

数字音频的原始采样率。通常为32kHz（数字广播）、44.1kHz（CD）和48kHz（DAT）。

Double Speed（双倍速）

原始采样率的两倍，为了获得更高的音频质量和音频处理效果。不使用64kHz，88.2kHz也用的非常少。通常使用96kHz。有时称作Double Fast。

Quad Speed（四倍速）

颇具争议的保证高端的音质和处理方法：将采样频率增至四倍。不存在128kHz，176.4kHz非常罕见，通常使用192kHz，例如DVD音频。

Single Wire（单线）

标准音频数据传输，音频信号的采样率等于数字信号的采样率。32kHz~192kHz，有时称作Single Wide。

Double Wire（双线）

1998年以前没有接收/发送电路能够接收或发送48kHz以上的信号。通过将一个AES接口的左/右通道信号分成奇偶比特位来传送更高的采样率。这样使数据率加倍，从而采样率加倍。立体声信号就需要两个AES/EBU端口。

现在双线方法已经成为一个工业标准，有很多名称：Dual AES, Double Wide, Dual Line和Wide Wire。AES3的技术规范中使用的是不常用的术语Single channel double sampling frequency mode（单通道双倍采样率模式）。对于ADAT格式，通常使用的是S/MUX这个术语。

双线同时支持单倍速和双倍速信号。例如，Pro Tools HD，它的AES接收/发送最高为96kHz，但使用双线时可传送192kHz。96kHz的四个通道变成192kHz的两个通道。

Quad Wire（四线）

与双线类似，将一个通道的采用点拓展至4个通道。这样单倍速设备可以传送192kHz，但是需要两个AES/EBU端口来传送一个通道。也称为Quad AES。

S/MUX

由于ADAT硬件接口只能使用单倍速，因此96kHz双线方法通常称作S/MUX (Sample Multiplexing，采样多路复用)。这种方法下ADAT端口支持4通道。尽管使用48K Frame格式，MADI S/MUX最高也可以传送96kHz。

S/MUX4

四线方法可以通过ADAT传送192kHz两个通道。这种方法被称作S/MUX4。尽管使用48K Frame格式，MADI S/MUX4最高也可以传送192kHz。

注意：以上所有转换方法都是无损的，当前的采样点只是在两个通道之间扩展或重新组合。

48K Frame

主要用于MADI格式。支持64通道，最高48kHz。

96K Frame

Frame格式，最多32通道96kHz。此格式相对于使用S/MUX的48K Frame的优势：接收器能够立刻检测自身的真实采样率（双倍）。而对于48K Frame和S/MUX来说，用户需要在所有设备上手动设置正确的采样率。



Digiface Ravenna

▶其他

26. 保修说明

每一件Digiface Ravenna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修期，从开发票日期开始算起。实际的保修期取决于您所在的国家。关于保修期的延长及服务，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修范围之内。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Digiface Ravenna的价值。Audio AG公司的一般商业条款永远适用。

27. 附录

关于RME的新闻、驱动升级和详细的产品信息，请浏览<http://www.rme-audio.com>。

经销商: Audio AG, Am Pfanderling 60, D-85778 Haimhausen, Tel.: +49 (0)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及Hammerfall均为RME Intelligent Audio Solutions（智能音频解决方案）的注册商标；TotalMix、Digiface、MADIface与Fireface是RME Intelligent Audio Solutions（智能音频解决方案）的商标。Microsoft、Windows 7/8/10/11是Microsoft Corp.的注册商标或商标。Apple与macOS是Apple Computer Inc. 的注册商标。Steinberg、Cubase与VST为Steinberg Media Technologies GmbH 的注册商标，ASIO是Steinberg Media Technologies GmbH的商标。RAVENNA及RAVENNA徽标均为ALC NetworX GmbH的注册商标。

版权© Matthias Carstens, 11/2023. 版本1.1

当前驱动版本: Win: 0.9827, macOS 10.x: 3.28b2 / 4.09, Firmware 55

TotalMix FX: 1.85

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。

28. CE / FCC符合性声明

CE

根据RL2014/30/EU和European Low Voltage Directive（欧洲低电压指令）RL2014/35/EU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: Digiface Ravenna

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。

提醒：为了符合B类数字设备的限制，根据FCC规则第15部分，该设备必须使用经过认证的符合B类限制的计算机设备进行操作。所有用于连接计算机和外设的线缆必须屏蔽并接地。使用未经认证的计算机或未屏蔽的线缆操作可能会对无线电或电视接收造成干扰。

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。

如果无法废弃电子垃圾，也可由Digiface Ravenna的制造商IMM Elektronik GmbH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。





微信公众号



官方网站



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



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

翻译机构及翻译版权：北京信赛思科技有限公司

请在购买时确认您的产品是否有保卡的标示

