

---

# 用户手册



## Hammerfall<sup>®</sup> DSP系统

### Digiface



TotalMix™



SyncAlign<sup>®</sup>

ZLM<sup>®</sup>

SyncCheck<sup>®</sup>



PCI 总线数字输入/输出系统  
PCI和CardBus音频接口  
2+24通道SPDIF/ADAT音频接口  
24 Bit / 96 kHz模拟立体声监听  
ADAT Sync输入  
MIDI 输入/输出

▶概述.....	5
1. 简介.....	6
2. 包装清单.....	6
3. 系统要求.....	6
4. 简介及主要特点.....	7
5. 硬件安装.....	7
5.1 PCI 接口.....	7
5.2 CardBus 卡.....	7
5.3 电源供应的注意事项.....	8
6. 首次使用——快速上手.....	8
6.1 接口和前面板.....	8
6.2 快速上手.....	9
6.3 关于笔记本电脑和 CardBus 的注意事项.....	9
7. 附件.....	10
8. 产品保证.....	11
9. 附录.....	11
CE / FCC 符合性声明.....	12
▶安装与操作——Windows.....	13
10. 驱动和固件.....	14
10.1 驱动安装.....	14
10.2 驱动升级.....	14
10.3 驱动卸载.....	14
10.4 固件升级.....	15
11. 设置 Digiface.....	16
11.1 Settings（设置）对话框.....	16
11.2 时钟模式 - 同步.....	18
12. 操作和使用.....	21
12.1 播放.....	21
12.2 MME 下播放 DVD (AC-3/DTS).....	22
12.3 MME 下的低延迟（缓冲区大小的调整）.....	23
12.4 多客户端操作.....	23
12.5 数字录音.....	24
13. ASIO 2.0 下的操作.....	25
13.1 通用.....	25
13.2 已知问题.....	25
13.3 Synchronization（同步）.....	26
14. GSIF 下的操作（千兆采样器接口）.....	27
15. 使用多个 Hammerfall DSP.....	27
16. DIGICheck.....	28
17. 热线 - 故障处理.....	28
17.1 通用.....	28
17.2 安装.....	29
18. 框图.....	30
18.1 ASIO 96 kHz 的通道路由.....	30
18.2 MME 96 kHz 的通道路由.....	31
▶安装与操作——Mac OS X.....	32
19. 驱动与 Flash 升级.....	33
19.1 驱动安装.....	33
19.2 驱动升级.....	33

19.3 Flash 升级 .....	33
<b>20. 设置 Digiface.....</b>	<b>34</b>
20.1 Settings（设置）对话框 .....	34
20.2 时钟模式 - 同步 .....	36
<b>21. Mac OS X 的常见问题 .....</b>	<b>38</b>
21.1 关于驱动安装.....	38
21.2 MIDI 不工作.....	38
21.3 支持的采样率.....	39
21.4 修复磁盘的权限.....	39
21.5 PCI 卡与 PCI 插槽的兼容性 .....	39
21.6 各类信息.....	39
<b>22. 热线 - 故障处理 .....</b>	<b>40</b>
<b>23. 框图: 96 kHz 时的通道路由 .....</b>	<b>41</b>
<b>▶断连模式、连接与 TotalMix .....</b>	<b>42</b>
<b>24. Disconnect Mode（断连模式） .....</b>	<b>43</b>
<b>25. 耳机模拟输出.....</b>	<b>43</b>
<b>26. 数字连接 .....</b>	<b>44</b>
26.1 ADAT .....	44
26.2 SPDIF .....	44
26.3 字时钟.....	45
26.4 MIDI.....	45
<b>27. 字时钟 .....</b>	<b>46</b>
27.1 技术描述和使用.....	46
27.2 布线和终止.....	46
27.3 操作.....	46
<b>28. TotalMix: 路由和监听.....</b>	<b>48</b>
28.1 概述 .....	48
28.2 用户界面.....	50
28.3 通道元素.....	51
28.4 TotalMix 操作 .....	51
28.5 Submix View（子混音视图） .....	53
28.6 Mute（静音）与 Solo（独奏） .....	53
28.7 快速启动面板.....	54
28.8 Presets（预设） .....	54
28.9 Monitor（监听）面板 .....	56
28.10 Preferences（首选项） .....	56
28.11 编辑名称.....	57
28.12 热键 .....	58
28.13 菜单选项.....	59
28.14 Level Meter（电平表） .....	60
<b>29. TotalMix: 矩阵.....</b>	<b>61</b>
29.1 概述 .....	61
29.2 矩阵视图元素.....	61
29.3 操作 .....	61
29.4 Matrix（矩阵）的优势 .....	62
<b>30. TotalMix 的超级功能.....</b>	<b>62</b>
30.1 ASIO Direct Monitoring（ASIO 直接监听，仅 Windows） .....	62
30.2 选择及编组操作.....	63
30.3 向其他通道复制路由.....	63
30.4 删除路由.....	63
30.5 录制子编组（Loopback，回路） .....	64
30.6 使用外部效果器设备.....	65

---

<b>31. TotalMix MIDI 远程控制</b> .....	<b>66</b>
31.1 概述 .....	66
31.2 设置 .....	66
31.3 操作 .....	66
31.4 规划 .....	67
31.5 简单的 MIDI 控制 .....	68
31.6 回路检测 .....	68
<b>▶ 技术参考资料</b> .....	<b>69</b>
<b>32. Tech Info (技术信息)</b> .....	<b>70</b>
<b>33. 技术指标</b> .....	<b>71</b>
33.1 模拟 .....	71
33.2 数字 .....	71
33.3 数字输入 .....	71
33.4 数字输出 .....	72
33.5 MIDI .....	72
33.6 传输模式: 分辨率/每个采样点的 bit .....	72
33.7 通用 .....	72
<b>34. 技术背景</b> .....	<b>73</b>
34.1 锁定 (Lock) 与 SyncCheck (同步检查) .....	73
34.2 延时 (Latency) 与监听 (Monitoring) .....	74
34.3 DS - 双倍速 .....	75
34.4 AES/EBU - SPDIF .....	76
<b>35. Digiface 框图</b> .....	<b>77</b>

---

# 用户手册



## Digiface

### ▶ 概述

---

## 1. 简介

感谢您选购RME Hammerfall DSP系统。这个独特的音频系统能够将模拟和数字音频数据从任何设备直接传入电脑。由于有了最新的即插即用技术，即使对于新手来说安装也非常简单。众多独特的功能、精心设计的配置对话框使Hammerfall DSP成为计算机数字音频接口领域内的领先产品。

包装内含Windows 2000 SP4、Windows XP和Mac OS X版本驱动。

我们的高性能理念是将尽可能多的功能直接在音频硬件中实现，而不是在驱动（即CPU）中实现，从而获得最高的系统性能。

## 2. 包装清单

请检查Hammerfall DSP的包装中应包含：

### PCI Interface

- PCI卡HDSP
- 快速启用指南
- RME驱动CD
- IEEE1394线缆, 4.5 m (15 ft)

### CardBus Interface

- CardBus卡
- 快速启用指南
- RME驱动CD
- IEEE1394线缆, 4.5 m (15 ft)
- 12 V汽车线缆
- 电池线缆
- 电源供电12 V / 1.25 A和电源线

### Digiface

- I/O盒 Digiface
- RME驱动CD
- 1根光纤线缆 (TOSLINK), 2 m (6.6 ft)

## 3. 系统要求

- Windows 2000 SP4, Windows XP, Intel Mac OS X (10.28或更高)
- PCI接口：一个可用的PCI rev. 2.1总控插槽
- CardBus接口：一个可用的PCMCIA插槽II型，兼容Cardbus

注意：适用的音频台式电脑系统的实例及细节描述请参考Tech Info-*RME Reference PCs: Hardware recommendations*（*技术信息-RME的PC参考文档：硬件推荐*）。RME的Tech Infos（技术信息）笔记本板块中有关于笔记本电脑的兼容性和性能的信息，*HDSP System – Notebook Basics and Tests*（*HDSP系统-笔记本基础和测试*）。

---

## 4. 简介及主要特点

- Hammerfall设计: 0% (零!) CPU负载, 即使使用全部52 ASIO通道
- 所有设置可以实时更改
- 模拟, ADAT和SPDIF输入/输出可同时使用
- 8个可选的缓冲区大小/延迟: 1.5 / 3 / 6 / 12 / 23 / 46 / 93 / 186 ms
- 12通道96 kHz/24 bit录音/重放, 通过ADAT光纤(S/MUX)
- 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)
- 字时钟输入和输出
- ADAT同步输入(9-针D-sub)用于采样率传输
- TotalMix确保子混音无延迟以及完美的ASIO直接监听
- 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
- 2 x MIDI输入/输出, 16通道高速MIDI
- 1 x模拟/线路耳机输出, 独立于子混音的单独输出
- DIGICheck DSP: 硬件电平表, 峰值及均值计算
- TotalMix: 1456通道混音器, 40bit内部分辨率

## 5. 硬件安装

### 5.1 PCI接口

*安装PCI卡之前, 必须确保计算机处于关闭状态, 电源线缆未连接供电电源。当计算机处于运行状态时插拔PCI卡可能会使主板和PCI卡不可逆的损坏。*

1. 断开电源线, 并拔掉计算机上连接的所有线缆。
2. 打开主机机箱, 详情请参考计算机用户指南。
3. 重要: 在去掉卡的保护包装袋之前, 请先触摸计算机的金属机箱来排放身体上的静电。
4. 向空闲的PCI插槽中稳稳地插入PCI卡, 按住并拧紧螺丝。
5. 扣好机箱盖。
6. 重新连接所有线缆, 包括电源线。
7. 请使用产品包装中提供的线缆 (IEEE1394) 来连接PCI接口和Digiface。它是一条标准的FireWire (火线) 线缆 (6针)。

### 5.2 CardBus卡

插入CardBus卡之前, 请确保整个HDSP系统处于准备运行的状态!

1. 用产品包装中提供的线缆连接CardBus卡和Digiface。
2. 向PCMCIA插槽中插入带有Hammer 标志的CardBus卡
3. 将开关电源的线缆插头插入Digiface后面板标记为AUX的接口中。
4. 将电源线与电源连接, 插入交流电插座中。绿色的LED电源灯以及红色的DigifaceLED灯就会亮起。
5. 打开笔记本电脑, 启动操作系统。

---

## 5.3 电源供应的注意事项

- CardBus卡不向Digiface供电。因此设备具有一个高科技的带开关的电源。
- PCI卡可以通过FireWire（火线）作为Digiface的电源，因此不再需要外部电源。  
Digiface在初始化过程中有很高的启动电流，大于2.5A。12V工作电压下的电流：无负载200mA（2.5W），带负载400mA（4.8W）。提供的电压范围: DC 8 V – 28 V, AC 8 V – 20 V。

## 6. 首次使用——快速上手

### 6.1 接口和前面板

Digiface的前面板有一个MIDI输入和输出、立体声耳机输出及多个状态LED灯。

MIDI I/O 2（MIDI输入/输出2）表示第二个MIDI输入和输出，接口为5针DIN。

MIDI IN和OUT的LED灯用来表示向MIDI端口发送数据以及从MIDI端口接收数据。

**输入状态LED显示灯(WC, SPDIF, ADAT)**，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11.2节/20.2节：时钟模式-同步。

当电源打开或计算机开机后，红色的HOST LED灯将亮起，表示现在存在工作电压。同时，当I/O盒没有初始化或与音频接口的连接被打断（发生错误、线缆未连接等）时，它也作为Error（错误）LED灯闪烁。当加载固件之后，LED灯关闭，表示现在运行正常。

Digiface的后面板具有MIDI输入/输出1、3个ADAT光纤输入/输出、电源插座AUX（仅在CardBus操作时使用）、ADAT Sync（同步）输入、Word Clock（字时钟）输入/输出、同轴SPDIF输入和输出。

**ADAT I/O 1-3**（ADAT输入/输出 1-3, TOSLINK）：ADAT1可以用作光纤SPDIF输入和输出，需要在Settings（设置）对话框中进行设置。点击系统任务栏托盘上点击锤子图标即可打开Settings（设置）对话框。

**SPDIF I/O**（SPDIF输入/输出，同轴，RCA）：利用变压器耦合及电平调节完全兼容AES/EBU。Digiface接收常见的数字音频格式SPDIF和AES/EBU。

**Word Clock I/O**（字时钟输入/输出，BNC）：字时钟输入未终止。

**ADAT Sync In**（ADAT同步输入）：用于与ADAT录音机的ADAT Sync连接。ASIO 2.0下可以实现精确的采样点同步。



---

## 6.2 快速上手

安装驱动（见第10/19章）后，将数字输入和输出连接至其他数字设备。

Digiface的数字输出在相应端口处提供SPDIF（AES/EBU兼容）和ADAT光纤信号。

前面板有模拟立体声输出，此输出为超低阻抗型，可用于连接耳机。

## 6.3 关于笔记本电脑和CardBus的注意事项

HDSP系统使用笔记本电脑的PCMCIA II型端口作为CardBus接口。与PC卡相比，PC卡只能连接过时的ISA总线，而CardBus是一个32位PCI接口。与台式电脑系统一样，不能在使用过程中拔出PCI设备。首先操作系统必须接收一个“移除请求”，然后将设备停止运行。最后才能从PCMCIA插槽中拔出卡。

### Windows

当插入CardBus卡时，计算机和操作系统通常会自动进行硬件检测。用嘟声提示检测。极少情况下会出现检测失败。若失败，拔下卡再重新插入即可。

移除硬件首先要点击系统托盘中的绿色箭头图标。可以直接将HDSP停止，或者双击绿色箭头图标弹出信息对话框然后将它停止。



### Mac OS X

当插入CardBus卡时，计算机和Mac OS通常会自动进行硬件检测。在上方菜单中会出现一个CardBus图标。点击此图标打开一个下拉菜单，显示卡的名称（Hammerfall DSP）以及开关选项。



移除CardBus卡首先要点击菜单中的“Power off card”（关闭卡的电源）。Mac OS内部会卸载CardBus卡，并切断它的电源（红色主LED灯开始闪烁）。现在可以将卡从PCMCIA插槽中拔出。

### Tech Infos（技术信息）

RME已经将Hammerfall DSP系统在多个笔记本上进行了测试。CardBus卡均可以在测试设备上运行。我们的官网也发布了一些有趣的关于背景信息的Tech Info（技术信息）：

*HDSP-System: Notebook Tests – Compatibility and Performance*（HDSP系统：笔记本电脑测试-兼容与性能）

*HDSP System: Notebook Basics - Notebook Hardware*（HDSP系统：笔记本电脑基础-笔记本硬件）

*HDSP System: Notebook Basics - Background Knowledge and Tuning*（HDSP系统：笔记本电脑基础-背景知识与优化）

HDSP系统的移动使用可能会出现一些问题。有关数字噪声、接地回路、耳机操作和线路输出的布线、电源供电以及用电池的移动使用的解释和解决方案可以在下面的Tech Info（技术信息）中查找：

*HDSP System: Notebook Basics - The Audio Notebook in Practise*（HDSP系统：笔记本电脑基础-实际应用中的音频类笔记本）

---

## 7. 附件

RME提供了多种可选的组件。HDSP系统的一些部分可分别使用。

型号	描述
----	----

36000	19", 1U高通用机架把手
-------	----------------

19"的机架把手上有针对2台Digiface的打孔。两台设备可以并列安装。此机架把手也有适用于其他厂商生产的几乎所有19"半机架设备的打孔。

36001	火线IEEE1394 6M/6M, 1 m (3.3 ft)
-------	--------------------------------

36002	火线IEEE1394 6M/6M, 3 m (9.9 ft)
-------	--------------------------------

36005	火线IEEE1394 6M/6M, 5 m (16.4 ft)
-------	---------------------------------

36010	火线IEEE1394 6M/6M, 10 m (32.8 ft)
-------	----------------------------------

用于HDSP系统的FireWire（火线）线缆两端均为6针公头。FireWire（火线）线缆长度不允许超过16ft，因此在计算机商店中很难买到。但是HDSP系统不使用FireWire（火线）协议，因此可以使用长达50ft（15m）的线缆。

36003	光纤线缆, TOSLINK, 0.5 m (1.6 ft)
-------	-------------------------------

36004	光纤线缆, TOSLINK, 1 m (3.3 ft)
-------	-----------------------------

36006	光纤线缆, TOSLINK, 2 m (6.6 ft)
-------	-----------------------------

36007	光纤线缆, TOSLINK, 3 m (9.9 ft)
-------	-----------------------------

36008	光纤线缆, TOSLINK, 5 m (16.4 ft)
-------	------------------------------

36009	光纤线缆, TOSLINK, 10 m (33 ft)
-------	-----------------------------

带有TOSLINK接口的标准光导管，RME认可质量。

37011	为HDSP CardBus卡供电
-------	------------------

稳健的重量较轻的开关电源，100V-240V AC，12V 1.25 A DC.

---

## 8. 产品保证

每一件Hammerfall DSP产品在出厂前都经过综合质量管理和IMM全面测试。我们为高质量的组件提供两年的保修。我们接受发票复印件作为保修凭证。

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。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。

RME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Hammerfall DSP的价值。Synthax Audio AG公司的一般商业条款永远适用。

## 9. 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>

如果您想阅读离线信息，您可以在RME驱动CD（目录为\rmeaudio.web）中浏览RME网站的完整拷贝。

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、DIGI96、SyncAlign、ZLM、SyncCheck、DIGICheck和Hammerfall和是RME Intelligent Audio Solutions（智能音频解决方案）的注册商标。Digiface、TME和TotalMix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。Windows 2000和Windows XP是Microsoft公司的注册商标。Steinberg、Cubase和VST是Steinberg Media Technologies DmbH的注册商标。ASIO是Steinberg Media Technologies DmbH的商标。

版权© Matthias Carstens, 08/2005 版本1.8

当前驱动版本：W2k/XP：2.94， Mac OS X：1.6

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。

---

## CE / FCC符合性声明

### CE

此设备经过测试，遵守EN55022 B类和EN50082-1关于数字设备的规范，符合欧洲理事会成员国关于电磁兼容性（EMVG）的相应法律指令

### FCC

本设备经过测试，证明其符合FCC规则的第15部分有关B类数字设备的限制要求。本身符合FCC规则的第15部分。符合这些要求能够为您在居住环境使用本产品提供基本的安全保证，不会受到其他电子设备的有害干扰。

本设备产生无线电频率，如果未按照用户手册的指示按照和使用，可能会对其他电子设备的运行产生有害干扰。

符合FCC标准并不能保证在所有安装环境均不发生干扰。如果发现本设备是干扰源（可以通过关闭、开启设备来确定），请依照以下措施来解决问题：

- 将受到干扰的设备或本产品移到别的地方
- 使用不同分支电路的电源插座，或安装AC线路滤波器
- 联系本地经销商或有职业资格的无线电/电视技师

FCC合规声明：测试符合FCC的家庭或办公室使用标准。

---

# 用户手册



## Digiface

▶安装与操作——Windows

---

## 10. 驱动和固件

### 10.1 驱动安装

音频接口正确安装后，将其连接至Digiface（见第5章 硬件安装），电脑开机，Windows将识别新硬件组建，并开启它的“Hardware Wizard”（添加硬件向导）。向CD-ROM驱动中插入RME驱动CD，根据屏幕上出现的向导继续操作。驱动文件位于RME驱动CD的“\HDSP\_w2k”目录下。

Windows将安装Hammerfall DSP系统驱动，将此卡注册为系统的一个新的音频设备。重启Digiface后就可以正常使用了。

如果出现“Digital signature not found”（找不到数字签名）、“Do not install driver”（未安装驱动）等类似的警告。请不要跟随Microsoft的指示，请按照我们的步骤继续安装。



*如果安装卡之后没有自动弹出Hardware Wizard（添加硬件向导），不要试图手动安装驱动！安装未识别的硬件可能会在重启Windows时引起蓝屏！*

### 10.2 驱动升级

RME的驱动升级通常包含有一个新的hdsp32.inf文件。当然硬件的版本号可能会发生改变（flash升级后）。为了防止Windows 2000/XP使用旧版的hdsp32.inf或部分复制旧版的hdsp32.inf，请确保不要让Windows来搜索驱动！手动操作，告知Windows要做什么。

在“Control Panel（控制面板）/System（系统）/Device Manager（设备管理器）/Sound（声音），Video and Game Controllers（视频和游戏控制器）/RME Hammerfall DSP /Properties（性能）/Driver（驱动）”目录下，找到“Update Driver”（更新驱动）按钮。选择“Install from a list or specific location (advanced)”（从列表或特定位置安装[高级]），点击“Next”（下一步），选择“Don't search I will choose the driver to install”（不要搜索，手动选择驱动进行安装），点击“Next”（下一步），然后点击“Have Disk”（有盘）。现在选择驱动更新的路径。

### 10.3 驱动卸载

不需要卸载HDSP的驱动程序文件，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 Hammerfall”来卸载。

---

## 10.4 固件升级

Flash Update Tool（Flash升级工具）可以将HDSP PCI卡或CardBus卡升级至最新版本。需要事先安装驱动。

打开hdsp\_fut.exe程序。Flash Update Tool（Flash升级工具）将显示HDSP接口当前的版本以及是否需要更新。如有可用的更新，请手动选择是否要将PCI卡（台式电脑）或CardBus卡（笔记本电脑）进行升级。然后点击“Update”（升级）按钮。进度条会指示升级的进程。安装程序过程进度条变化缓慢，之后的确认阶段进度条变化较快。

如果安装了多个接口卡，切换至下一个选项卡并重复这个进程可以将所有卡升级。

升级PCI/CardBus卡后需要重新设置。这需要将电脑关机，切断电源。只是简单热启动是不够的！

### **PCI卡1.8版本及以上（黑色印刷电路板），带有6针火线接口的CardBus**

升级失败时（状态：failure），下次冷启动时将使用卡的第二个BIOS（安全BIOS技术）。因此卡保留了完整的功能。下次使用其他电脑时再次尝试升级过程。

### **其余所有的PCI卡和带有15针接口的CardBus**

升级失败时（状态：failure），会不断重复尝试升级，直到不再出现错误提示。出现失败提示信息后，当电脑关机再开机之后接口一般都无法正常工作了。这时必须将接口返回厂家重新编程。为了防止这种情况的出现，我们做了大量的工作。但是万一这种情况还是出现了，我们的建议是不要关电脑！只要不电脑不关机，PCI/CardBus接口的旧程序仍然是可用的，可以用此系统使用旧的驱动继续工作。

注意：由于硬件版本改变了，Windows 2000/XP将打开硬件助手并想要安装新的驱动。不要让Windows搜索新的驱动，请按照10.2节的指示进行安装。

## 11. 设置Digiface

### 11.1 Settings（设置）对话框

HDSP系统Digiface的设置可通过其自身的设置对话框实现。点击任务栏中锤子图标可以打开Settings（设置）面板。



点击任务栏中的混音器图标打开Hammerfall DSP系统的混音器TotalMix。

HDSP系统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：

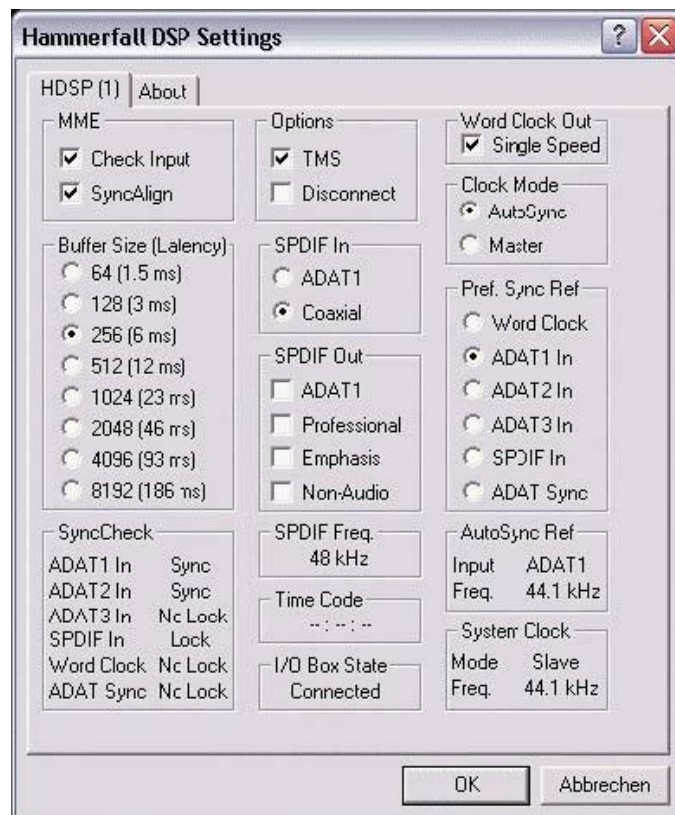
- 输入部分
- 数字输入/输出的配置
- 输出状态
- 同步行为
- 输入和输出状态

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。

对话框下方的状态显示为用户提供系统的当前状态信息以及所有数字信号的状态信息。

SyncCheck用来提示每个输入（Word Clock, ADAT1-3, SPDIF, ADAT Sync）是否存在有效信号（Lock, No Lock），或者是否存在有效并同步的信号（Sync）。AutoSync Ref(erence)用来显示当前同步源的输入和频率。





## MME

**Check Input**确认当前与录音程序的设置中冲突的数字输入信号。关闭此选项时，即使没有有效的输入信号，也可以录音。**Check Input**仅在MME有效。

**SyncAlign**确保在使用MME多轨软件时通道同步。当所用软件不能与**SyncAlign**一起正常工作时，务必关闭此选项。

## 缓冲区大小 (Buffer Size)

缓冲区大小可以决定ASIO和GSIF进出数据的延时，对于系统稳定性也有一定影响（见13/14节）。在Windows MME下，这些设置决定了DMA的缓冲区大小（见12.3节）。

## SyncCheck

**SyncCheck**用来提示每个输入（Word Clock, ADAT, SPDIF, ADAT Sync）是否存在有效信号（Lock, No Lock），或者是否存在有效并同步的信号（Sync）。**AutoSync Reference**用来显示当前同步源的输入和频率。

## Options

**TMS**激活Channel Status（通道状态）数据以及SPDIF输入Track Marker（轨道标记）信息的传输。

**Disconnect**将使I/O盒与PCI或CardBus卡之间的通信中断。如果在Settings对话框和TotalMix对Digiface进行设置，**Disconnect**使Digiface可以以Stand-Alone（独立操作）模式使用（不连接电脑），需要外接电源供电。

## SPDIF In (SPDIF输入)

定义SPDIF信号的输入。  
“Coaxial”（同轴）为RCA插口，  
“Optical”（光纤）为TOSLINK输入ADAT1。

## SPDIF Out (SPDIF输出)

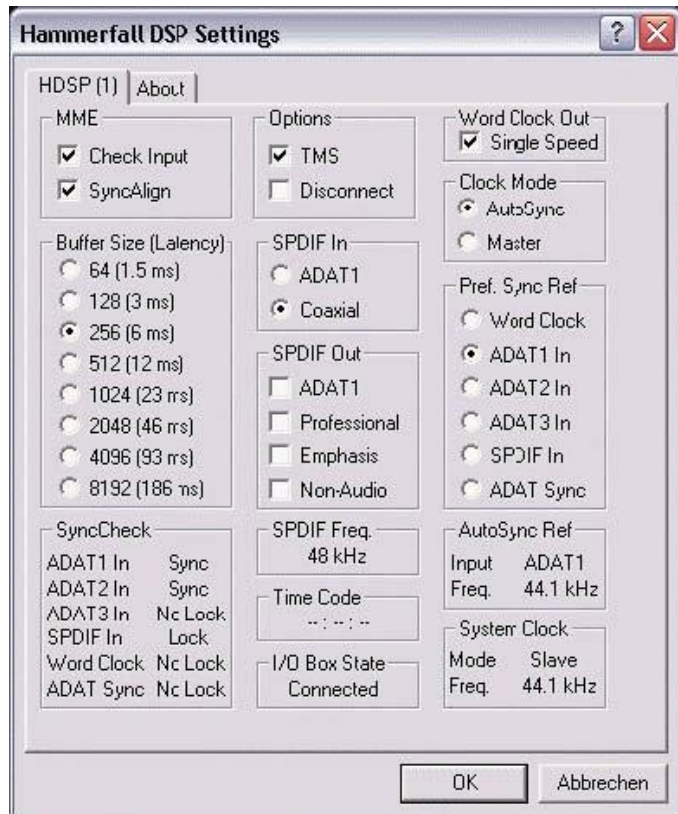
SPDIF输出信号通常使用phono插头。选择“ADAT1”后，将其路由至光纤TOSLINK输出ADAT1。更多关于“Professional”、“Emphasis”、“Non-Audio”设置的细节请参阅26.2节。

## SPDIF Freq. (SPDIF频率)

显示SPDIF输入的信号采样率

## Time Code (时间码)

来自输入ADAT Sync的时间码。



---

## I/O Box State (I/O盒状态)

显示I/O盒当前的状态

<i>Error</i> (错误)	I/O盒未连接或断电
<i>Detected</i> (检测)	接口发现了I/O盒, 并试图加载固件
<i>Connected</i> (连接)	接口与I/O盒之间的通信正常
<i>Disconnected</i> (未连接)	接口与I/O盒之间的通信中断, I/O盒继续工作

## Word Clock Out (字时钟输出)

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采样率时, 输出字时钟为48kHz。

## Clock Mode (时钟模式)

设备可以选择使用内部时钟源 (Master, 主时钟), 或通过Pref. Sync Ref (首选同步参考) 设置的时钟源 (AutoSync, 自动同步)。

## Pref. Sync Ref. (首选同步参考)

用于预选想要的时钟源。如果所选时钟源不可用, 设备将切换至下一个可用时钟源。当前的时钟源和采样率将在AutoSync Ref (自动同步参考) 界面显示。

自动时钟选择将在Word Clock (字时钟)、ADAT、ADAT Sync和SPDIF之间进行检查和切换。

## System Clock (系统时钟)

显示HDSP系统当前的时钟状态。系统既可以是Master (主时钟, 使用自己的时钟) 也可以是Slave (从时钟, 见AutoSync Ref.)

## 11.2 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, 与主时钟同步)。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。Hammerfall DSP采用了一个便于操作的智能时钟控制, 叫做AutoSync (自动同步), 可以在时钟模式之间自动切换。

在AutoSync模式中, 系统不断地扫描所有数字输入以获得有效的信号。一旦信号与当前播放采样率匹配, 声卡就会从内部石英 (AutoSync Ref显示“Master”) 切换到从输入信号 (AutoSync Ref显示“Slave”) 中提取的时钟。支持即刻录音, 即使正在执行播放任务, 也可以录音, 不需要首先将卡与输入信号同步。支持以任意采样率立刻播放, 不需要对卡进行重新设置。

AutoSync可以确保正确的录音以及边录边听。但是在某些情况下, 例如当一个DAT的输入和输出直接连接到Hammerfall DSP, 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HDSP的时钟模式改为“Master” (主时钟)。



一个数字系统中只能有一个主时钟! 如果HDSP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)。

Hammerfall DSP的ADAT光纤输入和SPDIF输入可以同时使用。由于没有输入选择器，必须告诉HDSP哪个信号是同步参考（数字设备只能从信号源中获得时钟）。这也是为什么系统要具有自动时钟源选择功能，将检测到的第一个存在有效数字信号的可用输入当做时钟参考输入。当前用作同步参考的输入及其采样频率将在AutoSync Ref状态区中显示。

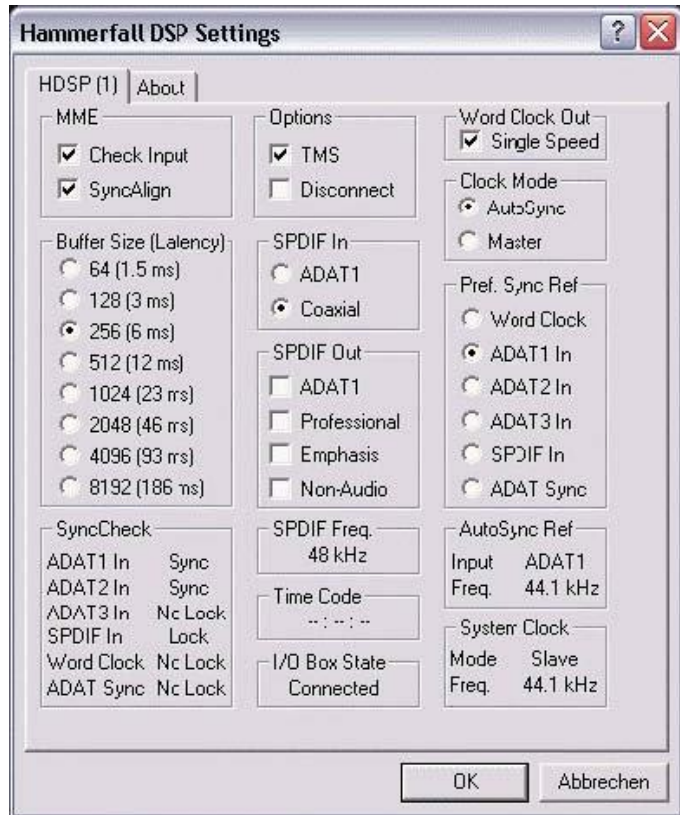
通过*Pref. Sync Ref*（首选同步参考）可以定义一个首选输入。只要声卡发现有效信号，这个输入就会被设定为同步源，否则将依次扫描检验其他输入。如果所有输入均没有接收到有效信号，那么声卡会自动切换到“Master”（主时钟）模式。

为了应对录音棚实际应用中可能出现的一些场景，需要对“*Pref Sync Ref*”进行设置。举一个例子：一台ADAT录音机连接至ADAT1输入（ADAT1立即变成同步源），一台CD播放器连接至SPDIF输入。这时录制CD的一小段，你会非常失望。很少有CD播放器可以被自动同步。录制下来的采样点无疑是不能用的，因为ADAT时以错误的时钟来读取来自CD播放器的信号，也就是未同步。这是必须将“*Pref Sync Ref*”暂时设置成SPDIF。

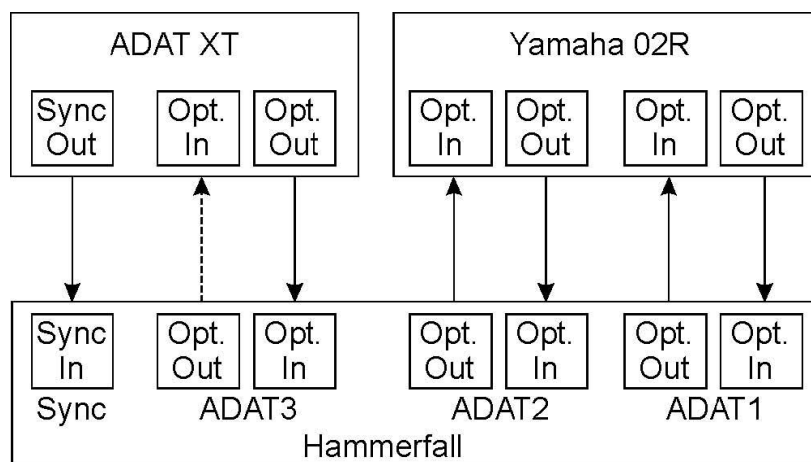
如果在一个系统中同时使用了多个数字设备，它们必须以相同的采样频率工作，并且相互之间是同步的。这也是为什么数字系统总是需要将一个设备设置成“Master（主时钟）”而将同一个时钟信号发送至其他所有（“Slave”从时钟）设备。

RME特有的SyncCheck技术（首次在Hammerfall上使用）可以非常方便地检查、显示当前的时钟状态。“SyncCheck”区域指示了每个数字时钟源输入是否无信号（“No Lock”）、是否存在有效信号（“Lock”）、是否存在有效并同步的信号（“Sync”）。“AutoSync Ref”则显示当前同步源及其频率。

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。



举一个例子来进一步说明：ADAT1和ADAT2输入接收来自数字调音台的信号，调音台的时钟模式设为“Internal”或“Master”。ADAT录音机连接至输入ADAT3。Hammerfall DSP设置成AutoSync模式。正如预期的，SyncCheck显示ADAT1和ADAT2输入是同步的（因为它们使用的时来自调音台的同一个时钟），但是输入ADAT3显示的是“Lock”，而不是“Sync”。由于ADAT录音机接收的信号并非来自HDSP或调音台，它将自己产生与调音台采样频率基本一致的时钟，但这两个时钟是不完全相同的。



补救措施：用ADAT录音机的数字输入来驱动它，将它设置为从时钟模式（DIG），将它的输入连接至HDSP的ADAT3输出。Hammerfall DSP已经与调音台同步，所以它会向ADAT3发送完全相同的（同步）的信号。ADAT录音机将锁定在这个信号上，输出也是同步的。来自ADAT录音机的信号现在就与来自调音台的信号完全同步了。

AutoSync技术和极速的PLL，使HDSP不仅能够支持标准的频率，还能支持28~103kHz之间的任意采样频率。即使是大多数用户在变频操作中使用的字时钟输入，也能支持28~103kHz之间的任意采样频率。

在88.2kHz或96kHz时：如果在“Pref Sync Ref”中已经选择了一个ADAT输入，那么在SPDIF Freq.区域与“AutoSync Ref”中显示的采样频率会不同。这时，卡自动切换到S/MUX模式，因为ADAT光纤输入和输出最高只支持48kHz。单个输入和输出数据通过两个通道进行传输，内部采样率仍然为44.1或48kHz。这时ADAT采样频率只有SPDIF频率的一半。

## 12. 操作和使用

### 12.1 播放

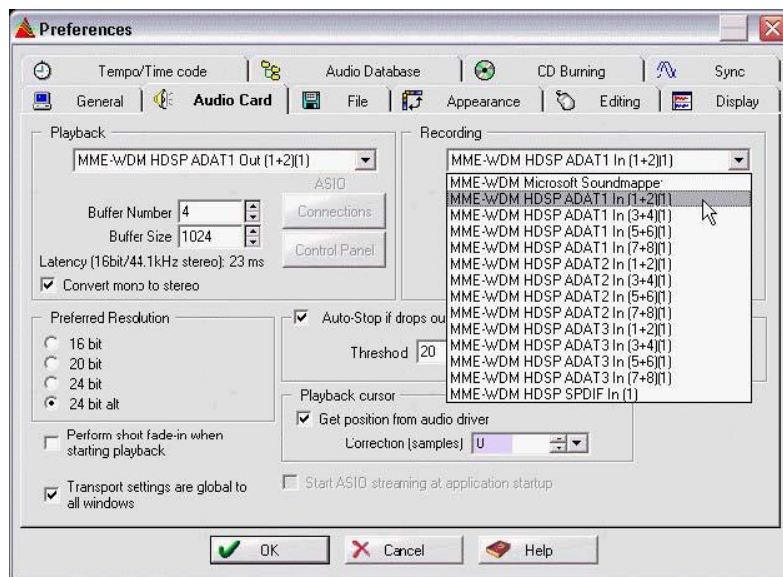
HDSP系统只可以重放所支持模式（通道，PCM）和格式（采样率、比特分辨率）的音频数据。否则将出现错误信息（例如22 kHz和8 bit）。

在所使用的音频应用程序中，必须将HDSP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）。另外，应注意不要将HDSP设置为默认的播放设备，否则会导致同步损失或者产生噪声。如果你一定要需要系统声音，可以考虑购买一个廉价的Blaster clone，然后将其设为Preferred Device（默认设备）（“Control Panel”控制面板/“Multimedia”多媒体/“Audio”音频）。

截图是一个典型（立体声）波形编辑器的设置对话框。音频数据将被送到ADAT或SPDIF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）。



HDSP系统的ADAT光纤接口支持96kHz采样率的标准ADAT录音机。该频率下，采用Sample Multiplexing（采样多路复用）技术的单通道数据需要两个ADAT通道。这样每个ADAT端口可用的ADAT通道从8个减至4个。在Windows MME下，通道以双倍速模式路由到ADAT设备：

- 仅ADAT端口的立体声对(1+2)和(3+4)可用

这种处理使ADAT端口在单倍速和双倍速下均可以无故障地使用，因为路由没有改变。但是硬件传送的数据是不同的。通道1需要使用通道1和通道2来传输，通道2使用通道3和通道4传输，以此类推。

请参考18.2节的框图。录音和重放的路由是完全相同的。

---

## 12.2 MME下播放DVD (AC-3/DTS)

### AC-3 / DTS

Hammerfall DSP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SPDIF设备设为播放默认设备（“Control Panel”控制面板/“Sounds and Multimedia”声音和多媒体/“Audio”音频，同时勾选“use preferred device only”）。

这样做以后，DVD软件的音频属性则允许使用“SPDIF Out”、“Use SPDIF”或“active SPDIF output”。选择之后，软件会将未编码的数字多通道数据流发送到Hammerfall DSP。

这种SPDIF信号听起来很像在最高电平时被切断的噪声。因此Digiface会在数字数据流中自动激活非音频位，阻止大部分的SPDIF接收器接收信号，并保护所连设备不要受损。

### 多通道

PowerDVD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的ADAT输出。支持所有模式，2~8通道、16bit分辨率和48kHz采样率。

必须在“Control Panel（控制面板）/ Sounds and Multimedia（声音和多媒体）/ Audio（音频）”菜单下选择HDSP的输出声波设备。同时勾选“use preferred device only（只使用首选设备）”。PowerDVD的音频属性现在列出了几个多通道模式。如果选择其中一个，PowerDVD将向HDSP发送解码的（模拟）多通道数据。

选为Preferred Playback Device（首选播放设备）的设备决定第一个播放通道。选择ADAT 3/4和6通道模式，即在通道11~16上播放。选择ADAT 21/22和6通道模式，即使SPDIF输出也将用于最后的（序号最大的）通道。



*哪种模式可用，取决于所选设备的通道数量！选择ADAT 23/24时，则不能使用6通道模式。*

使用PowerDVD的通道配置如下：

- 1 – 左（首先选择播放通道）
- 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，因此我们不建议将声卡设为系统播放设备。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HDSP卡。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。

**注意3:** PowerDVD 5不再支持从任意通道开始，只能从通道1开始。如果需要可以用TotalMix将音频发送至ADAT端口。

**注意4:** 在WinDVD 5和6中，用HDSP播放通道分离的5.1需要修改注册表。打开注册表编辑器，“HKEY\_CURRENT\_USER / Software / InterVideo / DVD5 / AUDIOCHAN”，将它的值设置成4（十六进制）。另外在音频配置对话框中将Audio Renderer（音频渲染器）选为“Waveout（波形输出）”。**警告：恕不负责更改注册表的风险。有丢失数据完全丢失的风险！**



---

## 12.3 MME下的低延迟（缓冲区大小的调整）

在Windows 95或98下，不需要担心MME缓冲大小。无法实现46 ms以下的延迟。现在电脑和操作系统不断升级，从Windows ME/2000/XP开始延迟低了很多。SAW Studio和Sonar从一开始就支持低延迟的设置。Sequoia的5.91版本进行了更新，WaveLab的3.04版本进行了更新。

在HDSP的Settings（设置）对话框中，MME的缓冲区大小（实际上是DMA的缓冲区大小）的设置按钮与ASIO缓冲区的设置按钮为同一个。用于测试的电脑，能够支持的无咔哒声的最低缓冲区大小为64个采样点。请注意，这仅仅是对硬件缓冲区大小的设置。真正的、有效延迟是在MME应用软件中设置的。



*注意：DMA缓冲不能大于应用软件的缓冲。否则播放将出现卡顿，音频会失真。*

当同时使用ASIO和MME（多客户端）时，这种情况不会引起注意。ASIO将设置成186ms，MME应用软件的缓冲区仍设置为较低的延迟。

例：当你将Hammerfall设置成512，那么你不能在任何程序中使用128。但是将缓冲区大小设置为128，可以在软件中使用128及更高的值。

同时还请注意，这是一个需要多尝试的功能。我们不能保证您能在MME下使用3或6ms。自己简单地确认一下您的系统和软件能支持的最低设置为多少。一个PCI带宽不够的主板（例如老的VIA板）在512以下就会出现噼啪声。那么这时就要将缓冲区大小设置成512或更大（或者换一块新主板）。

## 12.4 多客户端操作

RME音频接口支持多客户端操作。也就是说可以同时使用多个程序，所有格式，例如ASIO、MME和GSIF也可以同时使用。多客户端操作需要遵循以下简单的规则：

- 多客户端操作需要完全相同的采样率！

即可以同时使用一个44.1kHz的软件和一个48kHz的软件。

- 不同的软件不可以同时使用同一个通道

例如：如果Cubase使用通道1/2，那么此播放通道就不能在Gigasampler/Studio (GSIF)和MME (WaveLab等)中使用了。其实这并没有对通道进行显示，因为可以使用TotalMix进行任意的输出路由，可以用相同的硬件输出播放多个软件。注意，输入也可以同时使用，因为可以将数据同时发送至所有应用软件。

### ASIO-多客户端

RME音频接口支持ASIO多客户端操作。可同时使用多个ASIO软件。但是必须使用相同的采样率，各个软件必须使用各自的播放通道。但可以同时使用相同的输入。

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。

## 12.5 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），而数字声卡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Hammerfall DSP系统中增加了全方位的输入/输出信号状态显示功能，可以在Settings对话框中显示每个输入的采样率、锁定和同步状态，每个输入都有一个状态LED灯，并具有Check Input（检查输入）的保护功能。

如果将48kHz信号馈送至输入，应用软件设置为44.1kHz，Check Input会使系统停止录音。以避免出现在录制时不容易发现在制作时才发现的错误。这样的音轨会出现错误的播放速率，音频质量不受影响。

在Settings对话框（见11章，screenshot Settings）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。选择需要的输入后，Hammerfall DSP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。

右侧截图为音频软件中改变基本参数（例如采样频率和分辨率）的常见对话框。

可选择任意位分辨率，音频硬件和软件均支持。即使输入信号是24 bit，应用软件仍然可以设置以16 bit录制。低8位（即比最大电平低96dB以上的声音）完全丢失。并且用24bit来录制16bit的信号没有任何好处，并且浪费硬盘的宝贵空间。

通常需要直接监听输入信号，或将输入信号直接发送到输出。可以利用TotalMix以零延迟进行此操作（详见第28章）。



当前有两个可以对实时监听进行自动控制的解决方案。第一个是ZLM（Zero Latency Monitoring，零延迟监听）是以Punch In/Out模式监听，这时整个系统类似一个磁带机的角色。所有版本的Samplitude (Magix)均采用这种方法，可以通过全局音轨选项“Hardware monitoring during Punch（Punch过程中进行硬件监听）”。就像MME限制了ZLM一样，TotalMix从2.90版本就不再支持这种模式了。

第二个解决方案是Steinberg的ASIO协议、我们的ASIO 2.0驱动以及所有ASIO 2.0兼容软件（甚至是Samplitude）。无论是否正在录音，只要“ASIO Direct Monitoring（ASIO直接监听）”开启，输入信号就会被实时地路由至输出。



## 13. ASIO 2.0下的操作

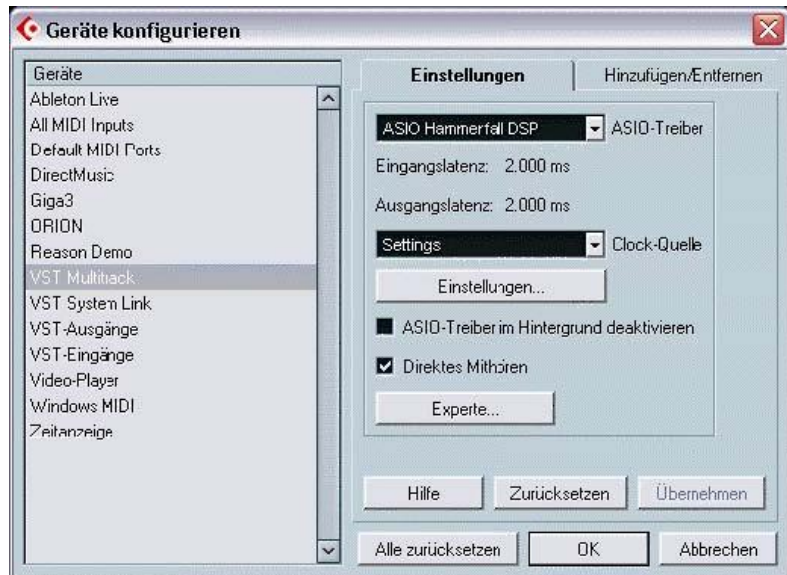
### 13.1 通用

打开ASIO软件，将**ASIO Hammerfall DSP**选择为音频输入/输出设备。“ASIO system control (ASIO系统控制)”键打开HDSP的Settings (设置)对话框 (见第11/20章，设置Digiface)

Hammerfall DSP支持 *ASIO Direct Monitoring* (ADM, ASIO直接监听)。请注意Nuendo、Cubase和Logic当前都不能完全支持或不能无错误地支持ADM。

使用仿真的MIDI驱动器经常会引起音频和MIDI之间的偏移和延迟。此时应该使用非仿真(MME)MIDI端口。

采样率为88.2或96kHz时，ADAT光纤输入和输出以S/MUX模式工作，所以可用的通道数量从8减至4。



### 13.2 已知问题

如电脑CPU供电不足，PCI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，我们建议关闭所有PlugIn (插件)，以验证它们不是出现这种问题的原因。

额外的硬盘控制器，无论是板载还是PCI式，都经常影响PCI的特性。为了获得最大的吞吐量，即使在默认设置下它们也会将PCI总线拱起。因此会在运行时听到延迟很小的丢帧(咔哒声)。请尝试更改控制器的默认设置来解决这个问题(例如减少“PCI Bus Utilization”PCI总线利用率)。

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Hammerfall DSP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HDSP系统时，所有设备必须同步，详见第15章。否则将听见周期性的噪声。

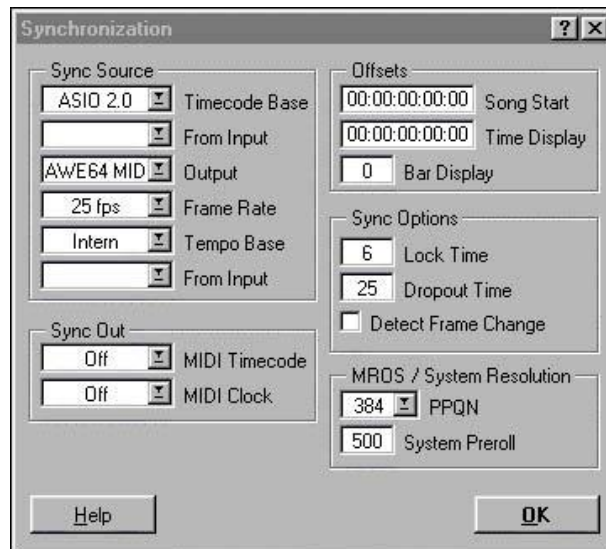
### 13.3 Synchronization (同步)

为了使ADAT录音机和Hammerfall DSP在运行Cubase时采样准确，将ADAT同步输出与HDSP的9针D型同步输入连接。Settings (设置) 对话框中的“Time Code (时间码)”区域的显示应与ADAT录音机一致。

双击Cubase传输面板上的Sync按钮打开“Synchronization” (同步) 对话框。将ASIO 2.0选为时间码基准 (在Sync Source栏下)，点击“OK”确认，然后单击Sync按钮开启Sync模式。

如果未同步，即当ADAT开始“Play” (播放)，但Cubase没反应时，请进行一下操作：

- 检查线缆
- 将Sync关闭再开启 (在Cubase的传输面板中)
- 从Option (选项) 菜单中选择“Reset Devices (重置设备)”
- 在开启Cubase之前将打开ADAT录音机。
- 将BRC作为Master (主设备)，将它的字时钟发送给其他所有设备
- 使用ADAT Sync (ADAT同步) 的Clock Mode (时钟模式)



---

## 14. GSIF下的操作（千兆采样器接口）

### Windows 2000/XP

Hammerfall DSP的GSIF接口可以与Gigastudio一起直接使用，最多支持26通道，96kHz/24bit。新的GSIF 2.0既支持音频也支持MIDI。

Gigastudio需要计算机很大的计算能力。与独立工作的GSIF PC一起时能够获得最佳性能。但当使用Hammerfall DSP时，延迟总是与ASIO运行时所选的延迟相同。当同时使用GSIF和ASIO时，较慢的机器可能会出现性能问题。

请注意，W2k/XP驱动完全支持多客户端操作，包括MME/ASIO的结合使用。因此Cubase、Gigastudio和Sonar可以同时使用，各个软件使用各自的音频通道。例如ASIO可以使用通道1/2，Gigastudio（和GSIF一起）使用通道3/4，它们可以同时使用等等。



*同时使用GSIF和ASIO时需要各自使用不同的通道。例如，如果Cubase使用了1/2音轨，那么Gigastudio就不能再使用这两个音轨。*

#### 常见问题

请注意，只要使用了Gigastudio的MIDI端口，即使并没有打开Gigastudio软件本身，Gigastudio是会在后台运行的（因此分配给它的音频通道将被占用）。这样会带来困扰，因为驱动已经完全不正常了，但是用户却不能发现这个简单的原因，比如ASIO和GSIF同时运行在相同的通道上了。

如果Gigastudio加载正常，gig文件也加载正常，但却无法播放，用虚拟键盘也不行，请在“Hardware（硬件）/Routing（路由）”中选择一个有效的MIDI输入端口。注意选项空白是无效的，必须选择<none>。

## 15. 使用多个Hammerfall DSP

当前的驱动程序最多可以支持三个Hammerfall DSP系统。在各种应用中可能会使用不同的I/O盒。Digiface、Multiface II、Multiface、HDSP 9632和HDSP 9652使用相同的驱动，因此可以同时使用。请注意只能使用一个ADAT Sync In。所有设备必须同步，即必须接收有效的同步信息，可以是字时钟，也可以通过AutoSync，或者馈送同步的信号。

- 如果其中一个HDSP系统被设为主时钟模式，则其他的就应该设为AutoSync模式，并且必须与主时钟同步，例如通过字时钟反馈。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。
- 如果所有设备都接收到反馈的同步时钟，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。

**注意：**TotalMix是每个HDSP系统的一部分。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。

---

## 16. DIGICheck

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 4.4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MME、ASIO还是GSIF，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，2/8/198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。横向和纵向模式。显示RMS和RLB加权滤波。支持基于K系统的可视化。
- **输入、播放和输出的硬件电平表：**同上，直接从HDSP系统硬件接收预计算，且几乎不会增加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。
- **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。
- **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。
- **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](http://www.rme-audio.com)。进入网站后在**Downloads**（下载）中找到**DIGICheck**，即可下载最新版。

## 17. 热线 – 故障处理

### 17.1 通用

关于故障处理的最新信息，请浏览我们的网站：[www.rme-audio.com](http://www.rme-audio.com)（“FAQ”常见问题—“Latest Additions”最新发布内容）。

*输入信号不能实时监听*

- ASIO Direct Monitoring（ASIO直接监听）未工作，或者关闭了全局监听（例如在TotalMix中）。

*8 ADAT通道不工作*

- 光纤输出已经切换到SPDIF格式。ADAT播放设备仍然可以使用，在TotalMix中将它们路由、混音到其他输出。

*在Windows 2000/XP下，单CPU系统的低延迟ASIO运行：*

- 在Windows 2000/XP下，且只有一个CPU时，以最低延迟使用ASIO，系统性能必须为后台任务进行优化。在“Control Panel(控制面板)/System(系统)/Advanced(高级)/Performance Options（性能选项）”中将默认的“Applications（应用软件）”改为“Background tasks（后台任务）”。最低可用的延迟会从23ms降低至3ms。

---

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HDSP系统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“Master”主时钟模式。
- 增强硬盘缓存的缓存区大小
- 为硬盘开启总线主控制模式
- 如果近期刚刚对主板进行了BIOS升级，“Load BIOS Defaults（加载BIOS默认）”可能会代替“Load Setup Defaults（加载设置默认）”被加载。它会将“PCI Latency Timer（PCI延迟调节器）”设置成0（默认是32）。

ADAT时间码正在运行，但是Cubase并没有自动“Play”（播放）

- “Sync Ref（同步参考）”中显示的输入未处于同步模式。必须是同步模式，因为ADAT的时间码实际上就是采样点的位置，因此只对同步的音频数据有效。
- 显示“Sync”（与卡的时钟同步），但是输入数据与ADAT Sync In接收到的采样点位置不同步，因此Cubase不工作。补救方法：为接收ADAT Sync信号的相应输入设置“Pref. Sync Ref（首选同步参考）”。
- Sync（同步）模式（传输面板上的按钮）没有开启，或ASIO 2.0不能选做SMPTE的同步源。

ADAT时间码不同步：

- 磁带的格式为48kHz，但却以44.1kHz进行播放。

## 17.2 安装

在Device Manager（设备管理器），Settings（设置）/Control Panel（控制面板）/System（系统）“Sound-, Video-and Gamecontroller（声音、视频、游戏控制器）”，中找到Hammerfall DSP。双击“Hammerfall DSP”打开属性对话框，选择“Resources（资源）”显示Interrupt and Memory Range（中断和内存范围）。

关于硬件问题的最新的信息可以在官网[www.rmeaudio.com](http://www.rmeaudio.com)的FAQ板块-Hardware Alert: about incompatible hardware（硬件警告：关于不兼容硬件）中查看。

不弹出“New hardware component found（发现新硬件）”对话框：

- 检查CarBus卡是否完全插入PCMCIA插槽，或者PCI接口是否正确插入PCI插槽中

卡和驱动已经正确安装，但是不能播放：

- 检查Device Manager（设备管理器）中是否出现Hammerfall DSP。如果“Hammerfall DSP”设备有黄色的叹号标志，说明有地址冲突或中断冲突。
- 即使没有惊叹号，仍然要检查一下“Resources（资源）”选项卡。

## 18. 框图

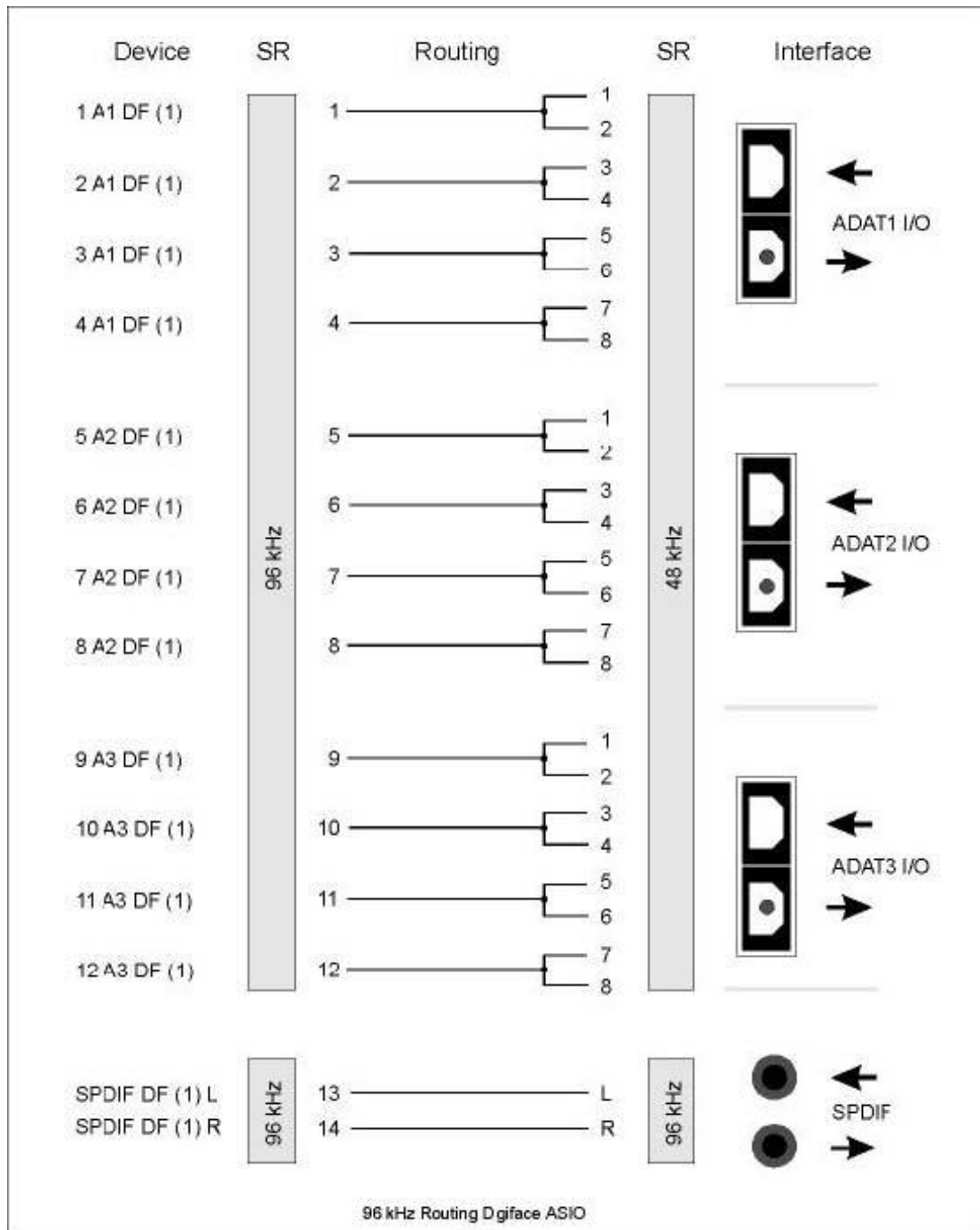
### 18.1 ASIO 96 kHz的通道路由

下图为ASIO双倍速模式（88.2/96kHz）下的信号路径。支持ASIO驱动的设备已经具有在一般操作情况下避免冲突的设计。录音和播放是完全相同的。

Device（设备）：在音频应用软件中的设备名称

SR: Sample Rate, 采样率

设备名称代码（例如1 A1 DF(1)）的四部分依次为：ASIO主机中的通道、接口、Digiface、卡序号

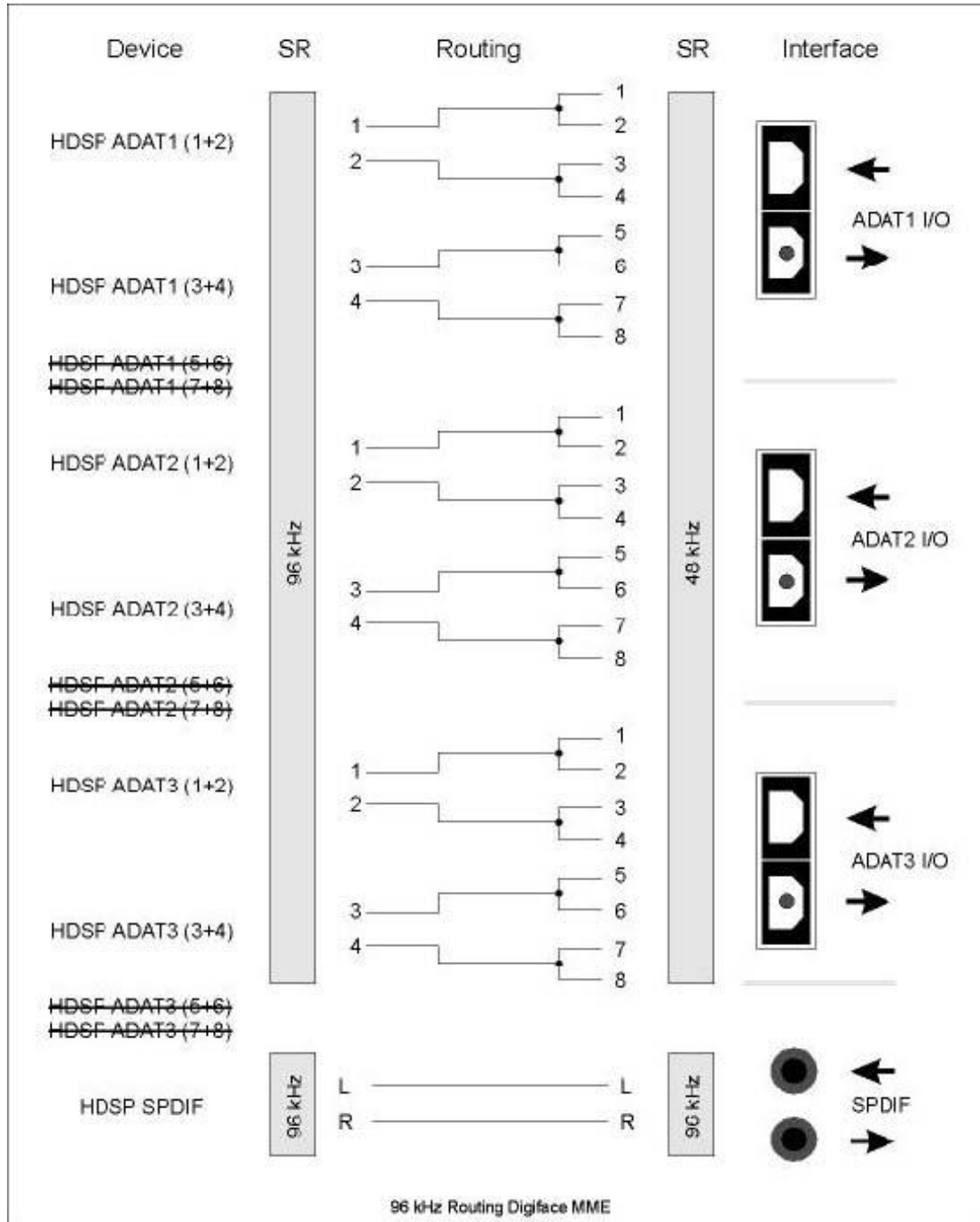


## 18.2 MME 96 kHz的通道路由

下图为在MME双倍速模式（88.2/96kHz）下的信号路径。支持MME波驱动的设备已经具有在一般操作情况下避免冲突的设计，这就是为什么要忽略掉ADAT设备的5、6、7和8通道。录音和播放是完全相同的。

Device（设备）：在音频应用软件中的设备名称

SR: Sample Rate, 采样率



---

用户手册



## Digiface

▶安装与操作——Mac OS X



---

## 19. 驱动与Flash升级

### 19.1 驱动安装

首先安装卡（见第5章 硬件安装），然后打开计算机，安装RME驱动CD中的驱动。驱动文件位于**Hammerfall DSP**文件夹中。双击**hdsp.mpkg**文件将自动执行安装过程。

RME建议您从RME官网下载最新的驱动。安装步骤如下：

双击**hdsp\_xx.gz**解压成**hdsp\_xx.tar**文件和**HDSP\_xx**文件夹。**hdsp.mpkg**文件位于文件夹中，双击该文件将自动执行安装过程。

驱动安装的过程中，将会安装**Settings**和**Mixer**（**TotalMix**）两个程序。只要一检测到HDSP系统就会自动打开这两个程序。退出时它们会保留在dock栏中，当移除HDSP系统时，它们也会自动从dock中移除。

安装完成后重启电脑。

### 19.2 驱动升级

驱动升级不需要将旧版本删除，安装过程会将其覆盖。

**例外：版本低于1.6的驱动升级需要首先将Settings对话框和TotalMix从Login Items（登录项）中移除，并将文件从硬件中删除！**

驱动版本没有AutoLoad（自动加载）、Dock Lock（锁定在dock栏中）和AutoRemove（自动移除）功能。因此必须确保两个程序均从系统中移除了，避免加载旧的Settings对话框和TotalMix。

### 19.3 Flash升级

Flash Update Tool（Flash升级工具）可以将HDSP PCI卡或CardBus卡升级至最新版本。需要事先安装驱动。

打开HDSP Flash程序。Flash Update Tool（Flash升级工具）将显示HDSP接口当前的版本以及是否需要更新。如有可用的更新，请手动选择是否要将PCI卡（台式电脑）或CardBus卡（笔记本电脑）进行升级。然后点击“Update”（升级）按钮。进度条会指示升级的进程。安装程序过程进度条变化缓慢，之后的确认阶段进度条变化较快。

如果安装了多个接口卡，切换至下一个选项卡并重复这个进程可以将所有卡升级。

升级PCI/CardBus卡后需要重新设置。这需要将电脑关机，切断电源。只是简单热启动是不够的！

#### **PCI卡1.8版本及以上（黑色印刷电路板），带有6针火线接口的CardBus**

升级失败时（状态：**failure**），下次冷启动时将使用卡的第二个BIOS（安全BIOS技术）。因此卡保留了完整的功能。下次使用其他电脑时再次尝试升级过程。

## 其余所有的PCI卡和带有15针接口的CardBus

升级失败时（状态：*failure*），会不断重复尝试升级，直到不再出现错误提示。出现失败提示信息后，当电脑关机再开机之后接口一般都无法正常工作了。这时必须将接口返回厂家重新编程。为了防止这种情况的出现，我们做了大量的工作。但是万一这种情况还是出现了，我们的建议是不要关电脑！只要不电脑不关机，PCI/CardBus接口的旧程序仍然是可用的，可以用此系统使用旧的驱动继续工作。

## 20. 设置Digiface

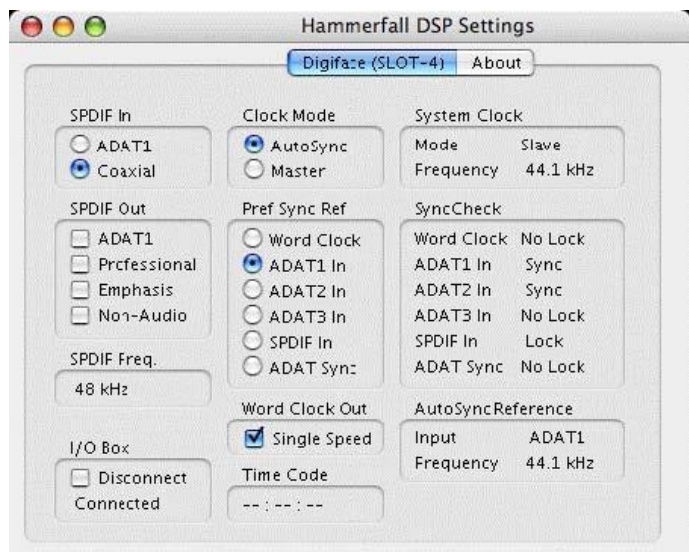
### 20.1 Settings（设置）对话框

Digiface的设置可通过其自身的设置对话框实现。点击任务栏中锤子图标可以打开Settings（设置）面板。点击任务栏中的混音器图标打开Hammerfall DSP系统的混音器TotalMix。

HDSP系统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：

- 输入部分
- 输出模式
- 输出通道状态
- 同步行为
- 输入和输出状态

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。



对话框下方的状态显示为用户提供系统的当前状态信息以及所有数字信号的状态信息。*SyncCheck*用来提示每个输入（Word Clock, ADAT, SPDIF）是否存在有效信号（Lock, No Lock），或者是否存在有效并同步的信号（Sync）。*AutoSync Reference*用来显示当前同步源的输入和频率。

### SPDIF In (SPDIF输入)

定义 SPDIF 信号的输入。“Coaxial” (同轴) 为 RCA 插口, “ADAT1” 为光纤 TOSLINK 输入。

### SPDIF Out (SPDIF输出)

SPDIF 输出信号通常使用 phono 插头。选择 “ADAT1” 后, 将其路由至 光纤 TOSLINK 输出 ADAT1。更多关于 “Professional”、 “Emphasis”、 “Non-Audio” 设置的细节请参阅 26.2 节。

### SPDIF Freq. (SPDIF 频率)

显示 SPDIF 输入的信号采样率

### I/O Box (I/O盒)

*Disconnect* 是 I/O 和与 PCI 或 CardBus 卡之间断开。此时 Digiface 必须使用 Settings 对话框和 TotalMix 进行配置, *Disconnect* 支持 Stand-Alone (独立操作模式, 不需要连接电脑), 需外接电源供电。

下面列出的状态为 I/O 盒当前可能出现的状态:

<i>Error</i> (错误)	I/O 盒未连接或断电
<i>Detected</i> (检测)	接口发现了 I/O 盒, 并试图加载固件
<i>Connected</i> (连接)	接口与 I/O 盒之间的通信正常
<i>Disconnected</i> (未连接)	接口与 I/O 盒之间的通信中断, I/O 盒继续工作

### Clock Mode (时钟模式)

设备可以选择使用内部时钟源 (Master, 主时钟), 或通过 Pref. Sync Ref (首选同步参考) 设置的时钟源 (AutoSync, 自动同步)。

### Pref. Sync Ref. (首选同步参考)

用于预选想要的时钟源。如果所选时钟源不可用, 设备将切换至下一个可用时钟源。当前的时钟源和采样率将在 AutoSync Ref (自动同步参考) 界面显示。

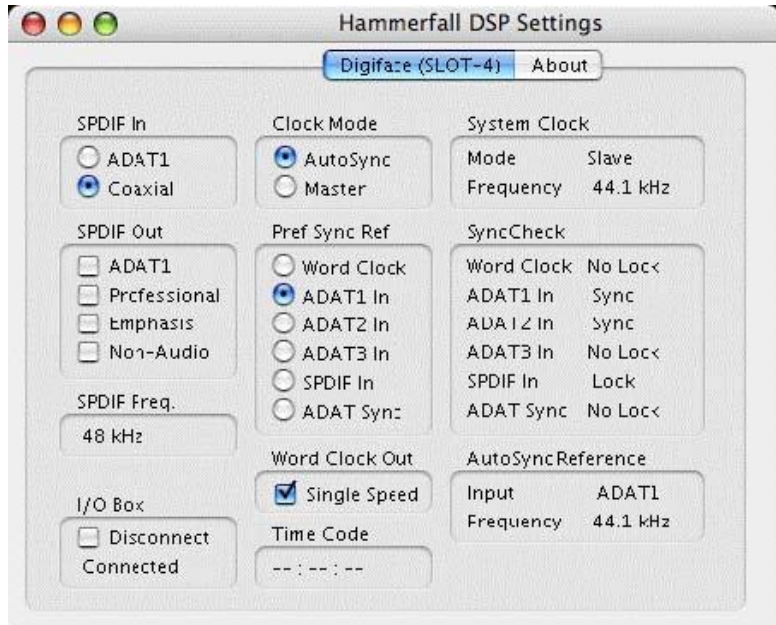
自动时钟选择将在 Word Clock (字时钟)、ADAT 光纤、ADAT Sync 和 SPDIF 之间进行检查和切换。

### Word Clock Out (字时钟输出)

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 采样率时, 输出字时钟为 48kHz。

### Time Code (时间码)

来自输入 ADAT Sync 的时间码。OS X 下的 Digiface 此选项不可用。



---

## System Clock (系统时钟)

显示HDSP系统当前的时钟状态。系统既可以是Master (主时钟, 使用自己的时钟) 也可以是Slave (从时钟, 见AutoSync Ref.)

## SyncCheck

SyncCheck用来提示每个输入 (Word Clock, ADAT1-3, SPDIF, ADAT Sync) 是否存在有效信号 (Lock, No Lock), 或者是否存在有效并同步的信号 (Sync)。AutoSync Reference用来显示当前同步源的输入和频率。

## 20.2 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, 与主时钟同步)。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。Hammerfall DSP采用了一个便于操作的智能时钟控制, 叫做AutoSync (自动同步), 可以在时钟模式之间自动切换。

在AutoSync模式中, 系统不断地扫描所有数字输入以获得有效的信号。一旦信号与当前播放采样率匹配, 声卡就会从内部石英 (AutoSync Ref显示“Master”) 切换到从输入信号 (AutoSync Ref显示“Slave”) 中提取的时钟。支持即刻录音, 即使正在执行播放任务, 也可以录音, 不需要首先将卡与输入信号同步。支持以任意采样率立刻播放, 不需要对卡进行重新设置。

AutoSync可以确保正确的录音以及边录边听。但是在某些情况下, 例如当一个DAT的输入和输出直接连接到Hammerfall DSP, 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HDSP的时钟模式改为“Master” (主时钟)。



一个数字系统中只能有一个主时钟! 如果HDSP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)。

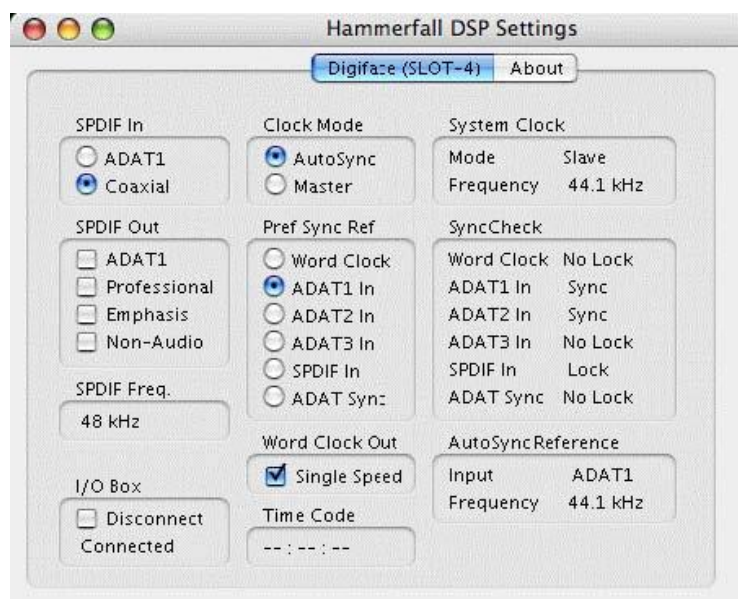
Hammerfall DSP的ADAT光纤输入和SPDIF输入可以同时使用。由于没有输入选择器, 必须告诉HDSP哪个信号是同步参考 (数字设备只能从信号源中获得时钟)。这也是为什么系统要具有自动时钟源选择功能, 将检测到的第一个存在有效数字信号的可用输入当做时钟参考输入。当前用作同步参考的输入及其采样频率将在AutoSync Ref状态区中显示。

通过Pref. Sync Ref (首选同步参考) 可以定义一个首选输入。只要声卡发现有效信号, 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, 那么声卡会自动切换到“Master” (主时钟) 模式。

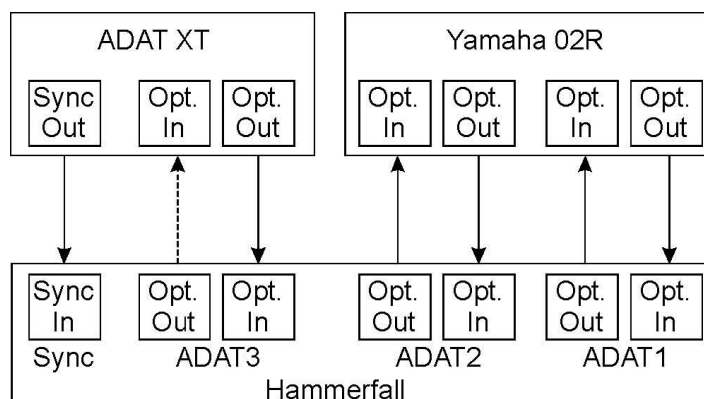
为了应对录音棚实际应用中可能出现的一些场景, 需要对“Pref Sync Ref”进行设置。举一个例子: 一台ADAT录音机连接至ADAT1输入 (ADAT1立即变成同步源), 一台CD播放器连接至SPDIF输入。这时录制CD的一小段, 你会非常失望。很少有CD播放器可以被自动同步。录制下来的采样点无疑是不能用的, 因为ADAT时以错误的时钟来读取来自CD播放器的信号, 也就是未同步。这是必须将“Pref Sync Ref”暂时设置成SPDIF。

如果在一个系统中同时使用了多个数字设备, 它们必须以相同的采样频率工作, 并且相互之间是同步的。这也是为什么数字系统总是需要将一个设备设置成“Master (主时钟)”而将同一个时钟信号发送至其他所有 (“Slave” 从时钟) 设备。

RME 特有的 SyncCheck 技术（首次在 Hammerfall 上使用）可以非常方便地检查、显示当前的时钟状态。“SyncCheck”区域指示了每个数字时钟源输入是否无信号（“No Lock”）、是否存在有效信号（“Lock”）、是否存在有效并同步的信号（“Sync”）。“AutoSync Ref”则显示当前同步源及其频率。



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。



举一个例子来进一步说明：ADAT1和ADAT2输入接收来自数字调音台的信号，调音台的时钟模式设为“Internal”或“Master”。ADAT录音机连接至ADAT3输入。Hammerfall DSP设置成AutoSync模式。正如预期的，SyncCheck显示ADAT1和ADAT2输入是同步的（因为它们使用的时来自调音台的同一个时钟），但是ADAT3输入显示的是“Lock”，而不是“Sync”。由于ADAT录音机接收的信号并非来自HDSP或调音台，它将自己产生与调音台采样频率基本一致的时钟，但这两个时钟是不完全相同的。

补救措施：用ADAT录音机的数字输入来驱动它，将它设置为从时钟模式（DIG），将它的输入连接至HDSP的ADAT3输出。Hammerfall DSP已经与调音台同步，所以它会向ADAT3发送完全相同的（同步）的信号。ADAT录音机将锁定在这个信号上，输出也是同步的。来自ADAT录音机的信号现在就与来自调音台的信号完全同步了。

AutoSync技术和极速的PLL，使HDSP不仅能够支持标准的频率，还能支持28~103kHz之间的任意采样频率。即使是大多数用户在变频操作中使用的字时钟输入，也能支持28~103kHz之间的任意采样频率。

在88.2kHz或96kHz时：如果在“Pref Sync Ref”中已经选择了一个ADAT输入，那么在SPDIF Freq.区域与“AutoSync Ref”中显示的采样频率会不同。这时，卡自动切换到S/MUX模式，因为ADAT光纤输入和输出最高只支持48kHz。单个输入和输出数据通过两个通道进行传输，内部采样率仍然为44.1或48kHz。这时ADAT采样频率只有SPDIF频率的一半。

---

## 21. Mac OS X的常见问题

### 21.1 关于驱动安装

扩展名为gz的驱动文件在RME提供的压缩的TAR归档文件中。TAR将多个文件和文件夹打包成一个文件，但不会节省空间也不会减少下载时间。但是OS X直接支持TAR和gz，双击这些文件即可。

旧版浏览器不会将gz当做归档文件，而是看做一个文档文件。这样在浏览器窗口内会看到含义模糊的文本。右键选择“**Save Target as (目标另存为)**”下载这个文件。有些较老版本的浏览器（例如Netscape 4.78）不能正确的保存此文件，归档就会被损坏。

驱动是一个打包文件（pkg），包含多个文件夹和文件，与TAR类似。双击该文件就会启动OS X安装程序。为了避免分别安装音频和MIDI驱动的麻烦，HDSP驱动有一个**meta package (mpkg)**，指向各个单独的程序包。这些单独的文件包不会在Finder中显示，它们存在于一个隐藏的文件夹“**contained\_packages**”中。只有mpkg可见。重要：只有文件夹完整才能进行安装。如果只将mpkg文件复制到其他目录下，将找不到那些单独的驱动程序包。

实际的音频驱动就像一个内核扩展文件。安装程序将它复制到“**System (系统) /Library (库) /Extensions (扩展)**”路径下。名称为**HammerfallDSP.kext**。它在Finder中时可见的，可以查看它的日期和驱动版本。实际上它仍然是一个文件夹，包含多个子目录和文件。

将“驱动文件”拖至废纸篓中即可将其移除。如果驱动安装失败可以这样做。目前（10.3.2）只能间接地检测未完成的安装：安装过程没有弹出让重启计算机的对话框。这表明驱动文件未被复制，驱动未安装成功！

很多用户都发现安装过程会意外地中止，之后就不能再正常运行。这时可以在安装之前将相应的扩展文件删除。有些情况下，对磁盘权限进行修复可能也有帮助（也可能是唯一的办法）。

我们也接收到一些反馈，无法在系统盘进行驱动升级，安装过程中会显示红色叉号。这时也可以尝试修复权限。如果没有效果，很遗憾，只能建议您联系Apple（苹果）公司。关于文件夹、磁盘等相关事项我们的驱动是不清楚的，安装过程完全由OS X的安装程序执行。

### 21.2 MIDI不工作

有时安装HDSP驱动之后MIDI不工作。确切地讲是应用软件不能显示出已安装MIDI的端口。原因通常可以在**Audio MIDI Setup**（音频MIDI设置）中找到。它里面没有显示RME MIDI设备，或设备为灰色不可用状态。大部分情况下，移除灰色设备，并再次搜索MIDI设备可以解决这个问题。如果没有效果，我们建议手动将MIDI驱动移除，并重新安装整个驱动。修复权限也是可以尝试的。

HDSP MIDI驱动是一个插件。安装过程中，它会被复制到“**Library (库) /Audio (音频) / MIDI Drivers (MIDI驱动)**”目录下。名称为**Hammerfall DSP MIDI.plugin**。文件可以在Finder中看到，简单地将其拖至废纸篓即可移除。



---

## 21.3 支持的采样率

RME的Mac OS X驱动支持硬件提供的所有采样频率。除了96kHz以外，还支持32kHz和64kHz。

但并不是所有软件都支持所有硬件的采样率。例如Spark不能播放32kHz和64kHz。在**Audio MIDI Setup**（音频MIDI设置）中可以查看硬件的性能。在**Properties of:**（属性）下选择**Audio devices**（音频设备），并选择Hammerfall DSP。点击**Format**（格式）将列出支持的采样频率。

如果设备为**Master**（主）时钟模式，选择一个采样率后设备将立即变为此频率，可以在HDSP的设置对话框（**System Clock**，系统时钟）中查看确认。**Format**（格式）用来方便、快速地选择采样频率。

## 21.4 修复磁盘的权限

修改权限可以解决安装过程以及其他情况下的一些问题。打开**Utilities**（实用工具）中的**Disk Utility**（磁盘工具）。在左侧的驱动/音量列表中选择系统驱动。**First Aid**（急救）选项卡可以快速检查并修复磁盘权限。

## 21.5 PCI卡与PCI插槽的兼容性

遗憾的是，并不是所有RME卡都能在Apple计算机的任意PCI插槽中使用。当前的Hammerfall DSP系统可以在所有G4和G5型PCI插槽中使用。如果系统不能找到RME卡，恰巧还使用了其他厂商的PCI卡，互换一下PCI卡的插槽可能有帮助。

## 21.6 各类信息

驱动需要10.2.8及更高版本。不支持较老的OS X版本。

通过“**System Preferences**（系统首选项）/ **Audio-MIDI Setup**（音频MIDI设置）”，可以为了系统的广泛使用，对硬件进行设置。不支持卡或通道选择的程序（Soundstudio, Mplayer, Amplitude等），可以将设备作为**Standard-Input**（标准输入）和**Standard-Output**（标准输出）使用。

窗口下方显示音频硬件的一些性能参数，在某些情况下可更改，录音时不可更改。不支持通道选择的程序将一直使用第一个立体声对-通道1/2。通过**TotalMix**也可以使用其他输入，将想要的输入信号路由至输出通道1/2。按住**Ctrl**键单击第三行的**A1\_1**和**A1\_2**的标签。这些标签就会变成红色，开启内部回路。这样，想要的输出信号就无延迟地存在于输入通道1/2了。

从OS X 10.3开始，可以通过**Speaker Setup**（扬声器设置）自由选择播放通道。即使多通道播放（环绕声、DVD播放器）的设置也非常简单。

### 多卡共同使用

OS X支持同时使用多个音频设备。在10.3.9之前，Motu的Digital Performer是限制在一个程序中同时使用多个设备的。从10.4（Tiger）开始，Core Audio提供了Aggregate Devices的功能，允许将多个设备结合成一个，所以现在可以在任意一个软件中同时运行多个设备。

Hammerfall DSP驱动为每个设备均进行了编号，从而使它们可以完整地在任意一个支持多卡的软件中运行。

---

## 22. 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](http://www.rme-audio.com)（“Support”支持—“Macintosh OS”）。

*可以播放，但是不能录音*

- 检查是否输入信号是否有效。
- 检查HDSP系统是否被设为音频应用程序的录音设备。

*录音及播放时有爆音*

- 在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。

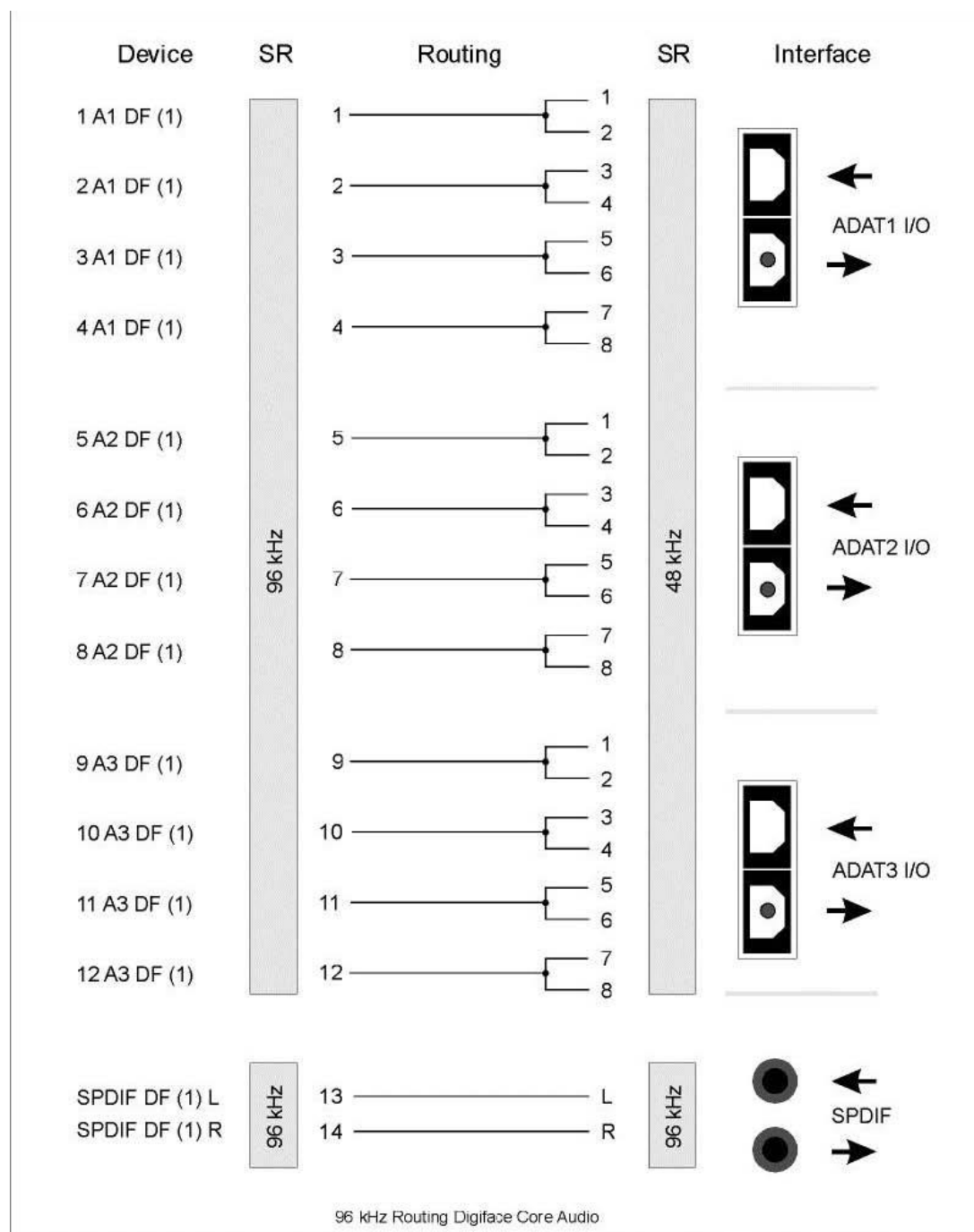
*卡和驱动已经正确安装，但是不能播放：*

- Hammerfall DSP是否出现在System Profiler（系统性能分析）/PCI中？（Vendor 10EE, Device ID 3FC5）
- Hammerfall DSP是否在音频应用软件中选为当前的播放设备？



### 23. 框图: 96 kHz时的通道路由

下图为双倍速模式（88.2/96kHz）下的信号路径。ADAT端口的最后四个通道在Core Audio中没有任何作用，但是在双倍采样率下被硬件用来传输数据。



---

## 用户手册



## Digiface

▶ 断连模式、连接与TotalMix

## 24. Disconnect Mode (断连模式)

RME独特的Disconnect (断连) 模式, 是通过电脑调整电平、输入选择、信号混音, 之后再将Digiface拔出。这样就实现了Digiface的独立操作。当Digiface已经通过Settings (设置) 对话框和TotalMix进行了设置, 从电脑上拔出之后这些设置不会丢失。由于Digiface (像所有HDSP I/O盒一样) 内部没有内存, 因此Digiface必须外部电源供电才能运行, 关机后所有设置将丢失。

如果不需要用电脑进行录音和播放, 那么可以将Digiface设置成固定功能, 例如:

- 带监听的SPDIF / ADAT / SPDIF格式转换器
- SPDIF AD或DA转换器
- 混音器/跳线盘/分配器, 模拟和数字
- 耳机混音器
- ADAT矩阵路由器
- 你所需要的任何功能!

此设备可以一直保持与台式电脑相连, 通过电脑供电。Disconnect (断连) 模式会将设备与计算机分开, 这时不能被任何软件使用也不会被更改, 是个有趣的安全措施。

## 25. 耳机模拟输出

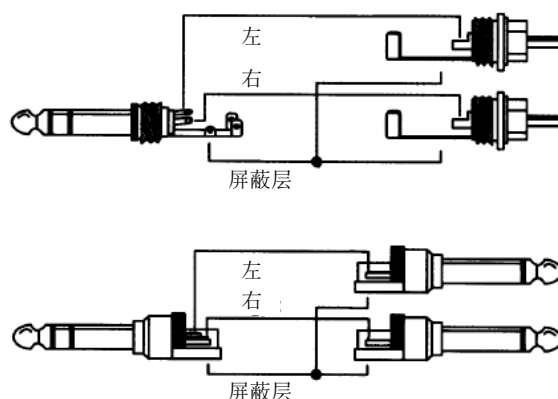
Digiface前面板的一个1/4"非平衡TRS接口 (立体声输出) 为通道27/28。此输出采用了一个高级转换器, 因此有很高的信噪比和很低的失真 (THD+N)。

输出为超低阻抗, 可用于耳机。但是它也可以用于高品质 (非平衡) 的立体声线路输出。

与其他所有输出相同, 通道27/28的电平也可以通过TotalMix控制。任何输入或播放通道都可以由TotalMix路由到耳机监听 (子混音, 例如出厂预设1和2)。

用于线路输出时, 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”。



---

## 26. 数字连接

### 26.1 ADAT

HDSP系统的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。更多关于双倍速（S/MUX）的相关信息见34.3节。

#### ADAT1输入

向Digiface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。也可用作SPDIF光纤输入。

#### ADAT1输出

接收来自Digiface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。也可用作SPDIF光纤输出。

#### ADAT2/3输入

向Digiface发送ADAT信号的接口，承载通道9~24。当接收到双倍速信号时，承载通道5~8及9~12。

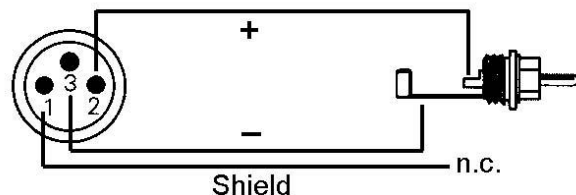
#### ADAT2/3输出

接收来自Digiface的ADAT信号的接口。传送通道9~24。当发送双倍速信号时，承载通道5~8及9~12。

### 26.2 SPDIF

#### 输入

在Settings（设置）对话框中可以对SPDIF输入进行设置，点击任务栏的系统托盘中点击锤子图标即可打开设置对话框。HDSP系统支持常见的数字信号源，包括SPDIF和AES/EBU。通道状态和副本保护被忽略。



为了接收AES/EBU格式的信号，需要一个适配线缆。XLR母头的针脚2和针脚3分别连接phono插头的两个针脚。线缆的外壳只与XLR的针脚1相连，不连接phono插头。

不接地设计以及用于同轴数字输入和输出的变压器，为所有设备提供了无故障地连接，完美地避免了哼声，并且完全AES/EBU兼容。

#### 输出

在SPDIF模式下，光纤和同轴输出具有完全相同的信号。两台设备分别连接这两个接口，可以将HDSP用作一个分流器（1分2）。

除了音频数据本身，SPDIF或AES/EBU格式的数字信号还有一个通道状态信息。错误的通道状态通常会导致故障。HDSP系统会忽略接收到的头文件信息，为输出信号重新创建一个新的头文件。



注意，在录音或监听模式下，设置emphasis的数据位会消失。本身带有emphasis的录音应该在具有emphasis位数据的设置条件下进行重放！

在Settings（设置）对话框中的SPDIF Out（SPDIF输出）区域选择Emphasis开关。即使在播放过程中，此设置也会立即生效。

注意：加有(pre-)emphasis的录音高频会有提升（50/15  $\mu$ s），播放时会被补偿。因此当选择Emphasis时，所有模拟输出必须进行基于50/15 $\mu$ s的高频滤波，听起来像高频被去除了。

Digiface新的输出头文件为了与其他数字设备具有最大的兼容性进行了优化：

- 32 kHz, 44.1 kHz, 48 kHz, 88.2 kHz, 96 kHz，依据当前采样率
- 音频使用，无音频
- 无版权，允许复制
- 民用（Consumer）或专业（Professional）格式
- 一般类别，不表示衍生类别
- 2通道，无Emphasis或50/15  $\mu$ s
- Aux Bits Audio（辅助位音频）使用

由于Digiface具有变压器平衡的同轴输出，以及带有双倍输出电压的“Professional（专业）”格式选项，专业AES/EBU设备可以与Digiface连接。输出线缆必须与用于输入的线缆（见上文）的针脚配置相同，只不过XLR的插头从母头换成了公头。



注意大多数民用HiFi设备（带有光纤或phono SPDIF输入）只能接收“Consumer（民用）”格式的信号！

头文件中的音频数据被可以设置成“Non-Audio（无音频）”。当Dolby AC-3编码的数据发送到外部解码器（带有AC-3数字输入的环绕声接收器、电视机等）时经常使用此设置，否则这些解码器不能将数据识别成AC-3。

## 26.3 字时钟

Digiface的字时钟输入时高阻型（未终止）。

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

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时，输出字时钟为48kHz。

## 26.4 MIDI

Digiface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HDSP MIDI下获得。使用多个Digiface时，操作系统会为每个端口名称后面连续添加数字，例如HDSP MIDI In (3)等。

MIDI In端口可以同时被GSIF（GSIF-2低延迟）和标准MME MIDI同时使用。

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。

---

## 27. 字时钟

### 27.1 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。



一个数字系统只能有一个主设备！

### 27.2 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）。

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。

不幸地是，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 $2 \times 75 \text{ Ohm}$ ，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。

Hammerfall DSP的字时钟输入是高阻的，保证了最大的灵活性，因此是未终止的。如果需要正常终止（例如由于Hammerfall DSP是设备链中的最后一台设备），只需在BNC输入插口连接一个T型适配器，将承载字时钟信号的线缆插入T型适配器的一侧，另一侧用75Ohm电阻器终止（类似一个短的BNC插头）。

如果Hammerfall DSP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型接头和一个终止器插头，如前文所述。

### 27.3 操作

当Settings（设置）对话框中的*Pref. Sync Ref*（首选同步参考）选择为*Word Clock*（字时钟）时，Digiface的字时钟输入就开启了，此时的时钟模式为*AutoSync*（自动同步），并存在有

---

效的字时钟信号了。BNC输入的信号为单倍速或双倍速，Hammerfall DSP会自动适配。只要一检测到有效的信号，前面板上(DIGITAL STATE, 数字状态)的绿色WC LED灯就会亮起，Settings (设置)对话框会显示Lock或Sync (详见34.1节)。

只要在BNC接口存在有效的信号，*AutoSync Ref* (自动同步参考)就会显示*Word* (字)。这与前面板的绿色Lock LED灯亮起所表示的是相同的意思，只不过是屏幕上显示。用户可以快速确认是否存在有效的字时钟信号以及当前是否正在使用。

在*Freq.*行，*AutoSync Ref*显示由硬件测量出的参考信号的频率。此时会测量并显示当前字时钟信号的频率。

Hammerfall DSP的字时钟输出始终处于开启状态，将当前的采样频率当做字时钟信号。因此在Master (主时钟)模式下所提供的字时钟是由当前使用的软件决定的。在Slave (从时钟)模式下，所提供的频率与当前所选时钟输入的频率相同。如果当前时钟信号出现问题，Hammerfall DSP会立即切换至Master (主时钟)模式，并将自己调试至下一个匹配最好的频率 (44.1kHz、48kHz等)。

---

## 28. TotalMix: 路由和监听

### 28.1 概述

Digiface中包含了一个功能强大的数字实时混音器——**Hammerfall DSP**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。

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**可以支持最多**14(!)**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**28(!)**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，但只能使用不同的播放通道。**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。

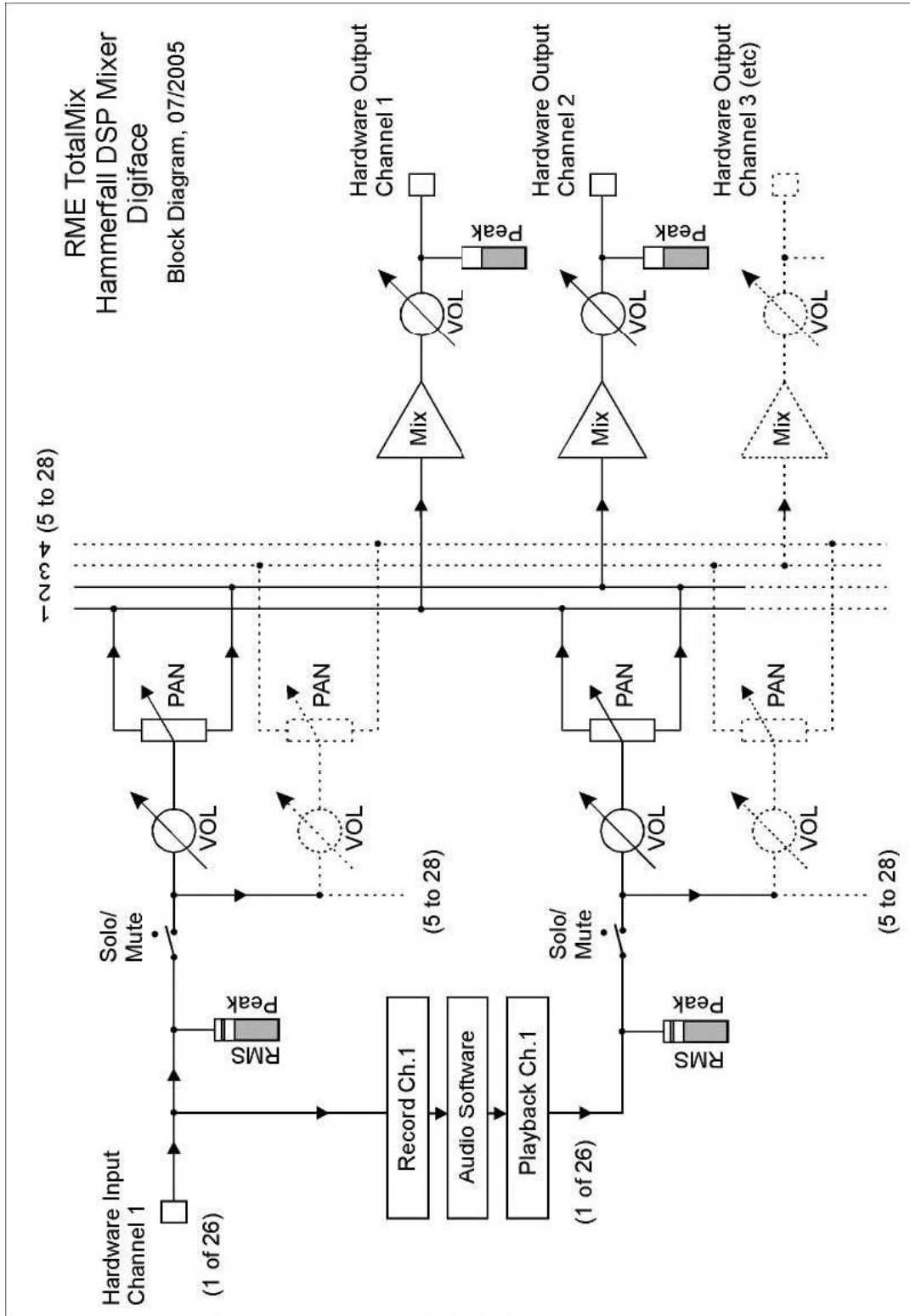
每个输入、播放通道以及硬件输出都具有一个**Peak**（峰值）和**RMS**（均方根值）电平表，其计算由硬件（硬件输出只有峰值）完成。这些电平表可用来确定音频信号的当前状态以及路由目的地。

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（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。

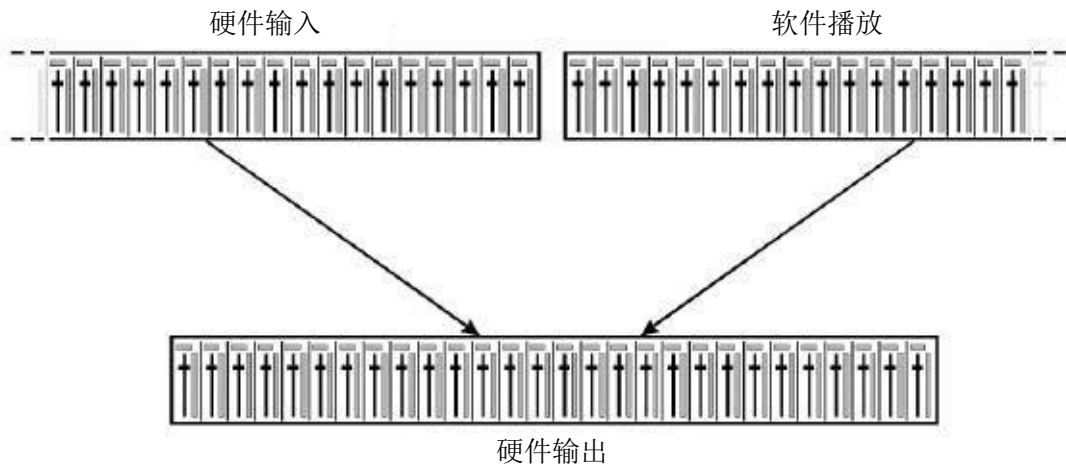


RME TotalMix  
 Hammerfall DSP Mixer  
 Digiface  
 Block Diagram, 07/2005

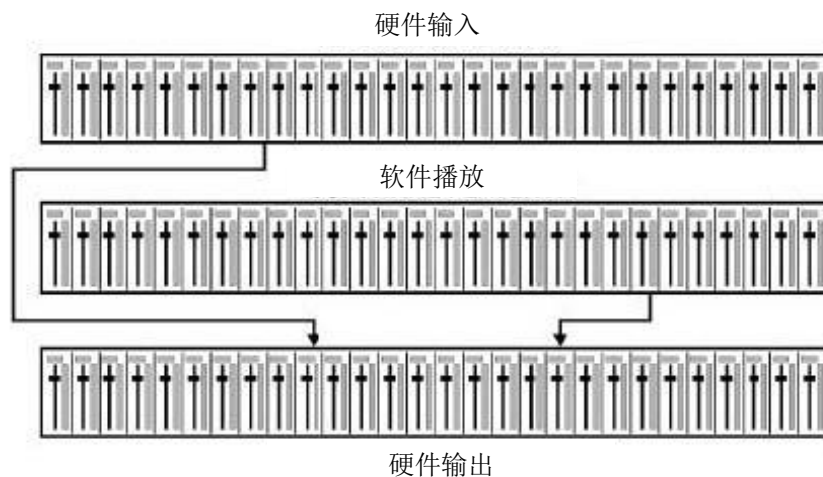


## 28.2 用户界面

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有26个输入通道、26个软件播放通道和28个硬件输出通道：



屏幕无法并排显示52个通道，这样并排显示也不能提供有效的显示。因此输入通道应放置在相应输出通道的上方，因此将通道的排布类似于Inline（单列一体式）调音台。这样，软件播放（Software Playback）通道就相当于真正调音台的Tape Return（录带返回）：



- 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（第三行）。
- 下行（第三行）：硬件输出。在这里可以调整输出总电平。例如所连音箱的电平或使过载子混音的电平减小。

下一节将详细介绍用户界面的各种功能。

## 28.3 通道元素

一个通道条由多个元素组成:

每条输入通道和播放通道均有静音 (Mute) 和独奏 (Solo) 按钮。

下方是一个panpot (声像旋钮), 为了节省空间用一条竖线光标来表示声像左右偏移的位置。

再往下是RMS (均方根) 或Peak (峰值) 电平的显示, 每0.5s进行一次更新。过载时会出现一个红点来指示。

接下来是带有电平表的推子。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。

推子下面是当前增益和全景 (panorama) 显示。

白色区域显示的是通道名称。点击白色标签来选择一个或多个通道, 标签将变为橙色。按住Ctrl键的同时点击第三行将开启内部回路模式, 标签将变为红色。鼠标右键打开一个对话框可以键入新名称。

黑色区域 (路由区域) 显示的是当前的路由目标。鼠标点击打开路由窗口可选择路由目标。列表中会显示所有当前使用的路由, 相应的路由目标前有选中标记。



## 28.4 TotalMix操作

本章节对TotalMix的使用以及TotalMix是如何工作的进行实际的指导和介绍。

打开TotalMix后, 会自动加载上次最后的设置。第一次使用时加载的是默认设置, 所有播放音轨1:1地发送到相对应的硬件输出, 增益为0dB, 并且开启耳机监听。

按住Ctrl并点击预设按键1, 确保已加载出厂预设1。最上放的一行的推子设置成最大衰减, 因此不对输入通道进行监听。**Submix View** (子混音视图) 是开启的, 因此为了更好地概览, 除了Phones (耳机) 以外所有的输出都被灰掉了。另外, 所有推子都路由到Phones (耳机)。中间一行的所有推子都设置成0dB, 因此无论在哪个通道播放, 都能通过Phones输出听见! 试试吧!

现在我们来创建输出ADAT1 1/2的子混音。请进行一个多轨的播放。在第三行点击硬件输出A1\_1或A1\_2的通道。**Submix View** (子混音视图) 从Phones切换到A1\_1/A1\_2。其他所有通道的推子设置和输出电平仍然可见, 但呈灰色。

一旦启用A1\_1/A1\_2, 除了播放通道1/2, 第二行的所有推子都会跳变至最低的位置。这是正确的, 正如上文所述, 出厂预设是1:1路由。点击A1\_3/A1\_4, 只有它们上方的推子是激活的, A1\_5/A1\_6也是如此, 以此类推。

回到A1\_1/A1\_2。现在可以随意改变所有输入和播放通道的所有推子, 因此可以通过输出A1\_1/A1\_2听到任意输入和播放的信号。也可以改变全景, 点击推子上方的区域, 拖动绿色的光标, 将声像位置在左和右之间调整。第三行的电平表将实时显示电平的变化。

看，为任意输出设置特定的子混音很简单吧：选择输出通道，设定推子位置以及输入和播放的声像位置——准备完毕！


对于高级用户来说，有时不想使用**Submix View**（子混音视图）。例如：可能想要同时看见并设置不同的子混音，并不需要经常做出更改。点击绿色按钮关闭**Submix View**（子混音视图）。现在推子下方的路由区不再显示相同的入口（A1 1+2），而是各不相同。推子和声像位置都从各自的方面显示了路由目的地。

播放通道1（中间行）的标签为**Out 1**，点击标签下方的路由区，将弹出一个列表，“A1 1+2”和“Phones”前有选中标记“√”。因此当前播放通道1被发送到了这两个路由目的地。点击“A1 7+8”，列表消失了，路由区不再显示“A1 1+2”而是显示“A1 7+8”。现在用鼠标移动推子。只要推子的位置不是最大衰减，那么当前的状态就会被保存并且其上的路由也是有效的。将推子设置在0dB左右。当前的增益值会在推子下方以绿色数字显示。

最下方一行的通道7，你可以看见通过输出7所听到声音的电平。硬件输出的电平表显示的是输出的电平。点击推子上方的区域的同时拖动鼠标可以设置声像位置，实际上也是通道7和8之间的路由比例。**Pan**值也会在推子下方显示。

现在请用同样的步骤将**Out 2**路由至输出8。

总之：当编辑子混音A7/A8时，你可以直接访问其他通道上的其他子混音，因为它们的路由区已经设置成不同的目的地。这样可以直接看到它们的推子和声像都是如何设置的。

 虽然这种显示非常有用，但是对于很多用户来说是较难理解的。它需要对复杂的路由展示有深入的理解。因此我们通常还是建议使用**Submix View**（子混音视图）。

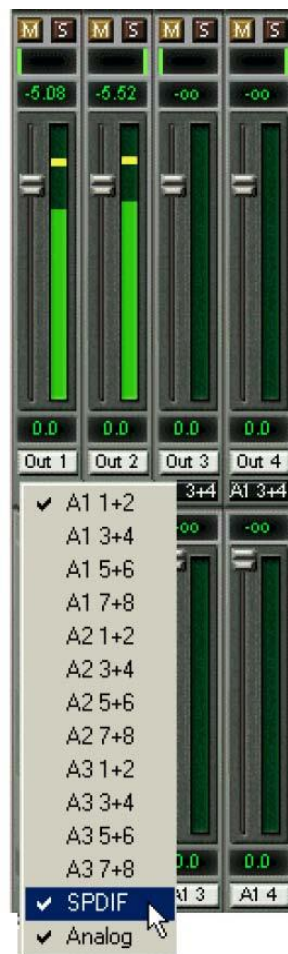
信号通常都是立体声的，即一对通道。因此如果能一次设定两个通道的路由是非常方便的。按住**Ctrl**键点击**Out 3**的路由区，将弹出路由列表，“A1 3+4”的前方有选中标记“√”。选择“A1 7+8”。现在**Out 4**也已经设置成“A1 7+8”了。

如果用鼠标将推子精确地设置成0 dB非常困难。可以将推子放在0dB附近，按下**Shift**键，打开微调模式。微调模式将鼠标的移动细化了8倍。在此模式下增益设置精度达到0.1dB毫无问题。

请将**Out 4**的增益设置在-20dB左右，将声像设置在中间。点击路由区，将看到“A1 3+4”、“A1 7+8”和“Phones”三个带有选中标记。点击“SPDIF”，菜单消失，推子和声像还原到初始值，信号现在路由至SPDIF输出。您可以继续像这样操作，直到将所有选项前面都出现选中标记“√”，即可以将该信号同时发送至所有输出。

您肯定会发现，当将通道4路由至其他输出并设置不同的增益时，输出7/8的信号并没有改变。对于所有模拟和大部分数字调音台来说，推子的设置会影响每个路由母线的电平，但是**TotalMix**不是这样的。**TotalMix**可以独立设置所有推子的值。因此一旦选择了其他路由，推子和声像会跳至相应的设置。

有时可能会希望路由不是独立的。如果一个信号被发送至多个子混音，现在想要改变所有子混音中该信号的音量。用鼠标右键拖动推子，开启**Post Send**模式，将以相对的方式改变当前输入或播放通道的所有路由。请注意，所有路由的推子设置都会被保存。所以当将推子拉至最底端（最大衰减）时，用鼠标右键推动推子将恢复各自原来的设置。一旦用鼠标左键点击推子，各自的设置会在推子位于最大衰减处时丢失。只要没有任何一个电平位于最大衰减处，都可以用鼠标左键来改变当前的路由增益。



---

将推子拉至最大衰减处时，所有选中标记都消失。这种设置会将路由关闭，没有电平了就没有必要路由了。在路由列表窗口中点击“A1 7+8”，拉下推子，再次打开路由列表窗口会发现选中标记“√”不见了。

当进入双倍速模式（96kHz）时，ADAT通道的数量会自动减少。屏幕显示也会发生相应的变化，所有推子的设置仍然会被保存。

## 28.5 Submix View（子混音视图）

由于实际应用中可能出现的情况太多了，不可能一直保持总的概览。因为所有硬件输出均可用于不同的子混音（最多14个完全独立的立体声子混音，74通道子混音等）。打开路由窗口时，可能会看到一排选中标记，但是却不能有一个整体的路由印象，即信号是怎么汇集到一起又要发送去哪。这个问题可以利用Submix View（子混音视图）模式来解决。在此模式下，所有路由区都跳至已选择的路由对。可以立即看到哪些通道、哪些推子和声像设置组成了一个子混音（例如“A1 7+8”）同时，Submix View（子混音视图）减缓了混音器的设置，因为只需要点击一次即可将所有通道同时路由至同一个路由目的地。

任何路由区均可以改变不同的目的地（输出通道），也可以在最下方的一行点击想要的输出通道对。

## 28.6 Mute（静音）与Solo（独奏）

Mute（静音）是推前的操作，从而可以将该通道当前的所有可用路由静音。只要有一个Mute（静音）键被按下，Quick Access（快速启动）区的Mute Master（主静音）按钮就会亮起。用它可以将所有已选的静音关闭或再次开启。可以设置一个静音组，同时开启和关闭多个通道的Mute。

Solo（独奏）和Solo Master（主独奏）按钮也是同理。与传统调音台一样，Solo只针对被定义成Monitor Main（主监听）的输出，独奏入位，推后。只要有一个Solo（独奏）键被按下，Quick Access（快速启动）区的Solo Master（主独奏）按钮就会亮起。用它可以将所有已选的独奏关闭或再次开启。可以设置一个独奏组，同时开启和关闭多个通道的Solo。

## 28.7 快速启动面板

此区域有一些其他选项，可以进一步控制**TotalMix**。上文已经介绍了**Mute**和**Solo**的**Master**键，通过它们可以进行功能编组。

在**View**（视图）区，可以设置单个混音行可见或不可见。在纯播放的混音中，如果不需要输入，那么点击**Input**键即将最上方的一整行隐藏。如果对硬件输出也不关心的话，可以使窗口只剩下播放通道以节省空间。通道行的显示可以自由组合。

如上文所述，**Submix**（子混音）使所有路由窗口都具有相同的选择。加载之前的视图会自动关闭**Submix**。混音器可以水平方向和垂直方向缩小。如果只需监听或设置少量的通道或电平表，这样做可以使**TotalMix**大幅度缩小，从而给桌面/屏幕留有更多的空间。

**Presets**（预设）是**TotalMix**最强大最有用的功能。有8个按钮，隐藏了8个文件（见下一节）。其中包含了整个混音器的状态。只需单击鼠标，所有推子和其他设置会实时跟随预设发生变化。**Save**（保存）键可以将当前的设置保存到任意一个预设中。可以在信号分配、完整地输入监听、立体声和单声道混音、多种子混音之间来回转换，而不会出现任何问题。

在这里也能看出**RME**对细节的重视。如果加载一个预设后，有些参数发生了变化（例如推子移动了），预设显示会闪烁来提示有些参数改变了，同时显示当前混音是基于哪个预设状态。

如果没有预设按钮亮起，而是通过**File**（文件）菜单和**Open file**（打开文件）加载了其他预设，混音器设置就可以像通常的方式进行保存，可以设置很长的文件名。

可以一次性加载整个预设库（包括8个预设），而不用对每个预设单独操作。优势：为预设按钮定义的文件名可以自动保存和加载。

最多可以同时使用三个**Hammerfall DSP**系统。**Unit**（设备）按钮用来在系统（**Digiface**、**Multiface II**、**Multiface**、**HDSP 9652**或**HDSP 9632**）之间切换。按住**Ctrl**的同时按下**Unit 2**键或**Unit 3**键将打开新的**TotalMix**窗口。



## 28.8 Presets（预设）

**TotalMix**有8个出厂预设，存储在程序中。用户预设可以随时更改，因为**TotalMix**从**preset11.mix~preset81.mix**8个文件中存储和读取预设，它们位于“*Documents and Settings, <Username>, Local Settings, Application Data, RME TotalMix*”路径下，在Mac中位于“*User, <Username>, Library / Preferences / Hammerfall DSP*”文件夹中。第一个数字表示当前的预设，第二个数字表示当前的设备。

此方法有两个主要的优势：

- 重装或升级驱动时，用户修改的预设不会被覆盖。
- 出厂预设保持不变，可以随时重新加载。



**鼠标:** 按住Ctrl键并点击任意预设按钮可以加载原始的出厂预设。文件名可以重新定义，也可以将文件移动到其他路径下，或者将其删除。

**键盘:** 按住Ctrl键的同时键入1~8中的一个数字即可加载相应的出厂默认预设。Alt键用于加载用户预设。



加载预设文件时，例如“Main Monitor AN 1\_2 plus headphone mix 3\_4.mix（主监听AN 1\_2+耳机混音3\_4.mix）”，文件名将显示在TotalMix窗口的标题栏。同样地用预设按钮加载预设，标题栏中也会显示预设的名称。这样能够清楚的知道当前的TotalMix状态时基于什么预设。

8个出厂预设为用户提供了非常好的设置基础，在此基础上进行修改获得个人想要的设置。在所有出厂预设中，均默认开启Submix View（子混音视图）。

### Preset 1

**描述:** 所有通道1:1路由，所有播放通道均通过Phones（耳机）进行监听。

**细节:** 所有输入的推子位于最大衰减处。所有播放通道为0dB，路由至同一个输出。所有输出为0dB，Phones（耳机）为-6dB，所有播放通道的子混音均发送至模拟Phones（耳机）输出。电平显示设置为RMS+3dB。子混音视图。

**注意:** 此预设默认的，提供了一个输入/输出卡的标准功能。

### Preset 2

**描述:** 所有通道1:1路由，输入和播放通道通过Phones（耳机）进行监听。与Preset 1相同，所有输入（0dB）的子混音也发送至Phones（耳机）。

### Preset 3

**描述:** 所有通道1:1路由，输入和播放通道通过Phones（耳机）和输出进行监听。与Preset 2相同，但是所有输入设置为0dB（1:1直通）。

### Preset 4

**描述:** 所有通道1:1路由，输入和播放通道通过Phones（耳机）和输出进行监听。与Preset 3相同，但是所有输入静音。

### Preset 5

**描述:** 所有推子位于最大衰减处。与Preset 1相同，但是所有输出位于最大衰减处，只有播放通道的Phones监听开启。

### Preset 6

**描述:** SPDIF上的子混音，-6dB。与Preset 1相同，且所有播放的子混音发送至SPDIF。

### Preset 7

**描述:** SPDIF上的子混音，-6dB。与Preset 6相同，但是所有输入和输出的子混音发送至SPDIF（SPDIF监听）。

### Preset 8

**描述:** 应急。与Preset 4相同，但是播放通道也被静音（无输出信号）。

### 预设库

8个预设可以全部一次性地保存和加载，而不用对每个预设单独操作。**File**（文件）菜单中的**Save All Presets as**（将所有预设保持为）和**Open All Presets**（打开所有预设，后缀为.mpr的文件）。加载后可以通过预设按钮来激活这些预设。如果预设被重命名了（详见288.11），那么这些名称也会被保存和加载。

## 28.9 Monitor（监听）面板

Monitor（监听）面板上有很多模拟调音台常见的选项。提供了一般录音棚工作时常用的快速启动功能。

### Monitor Main（主监听）

使用下拉菜单选择主监听需要连接的硬件输出。

### Dim（衰减）

点击此按钮使主监听输出（见上一项）的音量降低，降低的量在Preferences（首选项）对话框（见下文）中设置。这与将第三行的推子降低一点的作用相同，但是更方便，因为只需再点击一下鼠标即可恢复之前的设置。

### Mono（单声道）

将立体声输出变成单声道播放。通常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，Main Monitor（主监听）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）被传送到三个目的地即下面的Monitor Phones（监听耳机）。传声器电平可用通道的输入推子加以调整。



### Monitor Phones 1/2/3（监听耳机1/2/3）

采用下拉菜单选择将子混音发送到哪些硬件输出。给乐手的子混音通常混音至耳机。点击按钮即可通过Main Phones（耳机监听）输出听到特定的子混音。因此对给乐手的子混音做修改或设置的过程，可以非常方便地随时监听到。换句话说：可以通过Monitor Phones（监听耳机）功能检查其他硬件输出/子混音，不需要来回复制/粘贴路由，也不需要再在硬件端重新布线。

## 28.10 Preferences（首选项）

通过Options（选项）菜单或者F3可以打开Preferences（首选项）对话框。

### Talkback（对讲）

Input（输入）：选择Talkback信号（控制室内的话筒）的输入通道。

Dim（衰减）：在Main Monitor（主监听）输出中的衰减量（dB）。

### Listenback（回听）

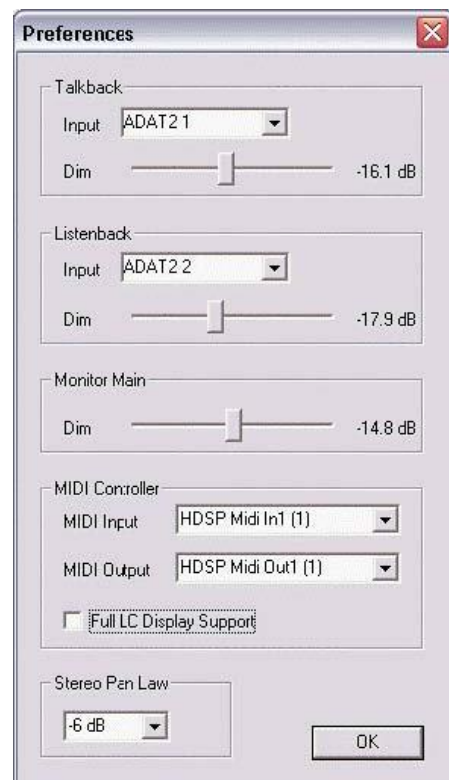
Input（输入）：选择Listenback（录音棚内的话筒）信号的输入。

Dim（衰减）：在Monitor Phones（监听耳机）输出中的衰减量（dB）。

注意：Talkback和Listenback通道的Mute按钮仍然可用。因此如果两者均需被禁用时，不需要选择<NONE>。

### MIDI Controller（MIDI控制器），Full LC Display Support（支持完全LC显示）

详见31.3节。





## Main Monitor (主监听)

Dim (衰减): Main Monitor (主监听) 输出的衰减量 (dB)。按下Monitor面板上的Dim按钮才生效。

## Stereo Pan Law (立体声声像衰减规则)

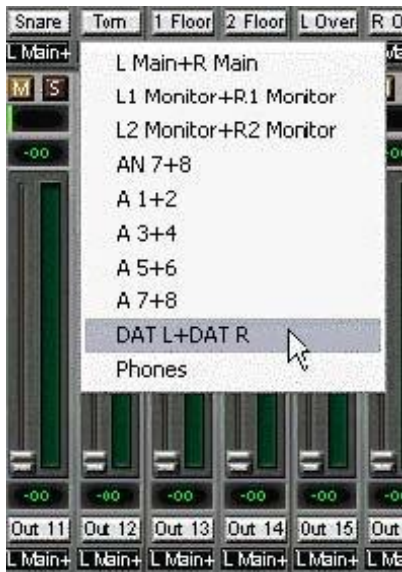
Pan Law (声像衰减规则) 可以设置成-6 dB、-4.5 dB、-3 dB和0 dB。所选的值定义了声像位于中间时的电平衰减量。这个设置时非常有用, 因为ASIO主机也通常支持不同的声像衰减规则。将ASIO主机和这里的衰减规则选择相同的值, 从而ASIO主机和TotalMix使用相同的声像衰减规则, 那么ASIO Direct Monitoring (ASIO直接监听) 就可以完美运行了。当声像在左、右之间移动时, 通常-3dB的设置可以获得较稳定的响度。

## 28.11 编辑名称

在白色区域显示通道名称是可编辑的。右键点击白色名称区域将弹出Enter Name (输入名称) 对话框。在此可以输入任意名称。按下Enter/Return (回车) 键将关闭此对话框, 现在白色标签显示的是新名称的首字母; 按下ESC键则退出命名进程并关闭对话框。



在鼠标移动到标签上将出现完整的名称。



硬件输出 (第三行) 同样可以进行名称编辑。这时在路由下拉菜单中的名称也会自动改变。另外在Monitor (监听) 部分的下拉菜单中的名称也会改变。

也可以用同样的方式为预设按钮进行命名。将鼠标放置在预设按钮上方, 右键点击将弹出命名对话框。注意只有将鼠标放置于预设按钮上方才能看到名称。

预设按钮的名称未存储在预设文件中, 而是在注册表中, 因此加载任何文件或将任意状态保存成预设都不会将其改变。但是加载一个预设库 (见28.8节) 名称的显示将发生相应变化。



---

## 28.12 热键

在很多解决方案中，TotalMix可以用键盘进行快速便捷的控制，使混音器的设置更方便、更快捷。**Shift**键用于推子和声像电位器的微调。**Ctrl**键除了可以成对地更改路由以外还有很多功能：

- 按住**Ctrl**键的同时点击推子区的任意地方可以快速将推子设置成0dB。
- 按住**Ctrl**键的同时点击声像调节区的任意地方可以快速将声像设置成<C>，即中间位置。
- 按住**Ctrl**键的同时点击预设按钮，将加载原始出厂预设。
- **Ctrl**键与1-8数字键（非数字小键盘上的）的组合将加载相应的出厂默认预设。**Alt**键与数字键组合则加载用户预设。
- 使用多个Digiface时，按住**Ctrl**键的同时点击**Unit 2**按钮，则会为第二个HDSP系统打开一个新的TotalMix窗口，不会替换掉当前的窗口内容。

推子可以根据立体声路由设置成对地移动（按下**Alt**键）。此功能在设置SPDIF和Phones（耳机）输出电平时非常有用。声像的设置也可以与**Alt**键配合使用，从立体声变为单声道再到反转的立体声通道，**Mute**和**Solo**键也可以与**Alt**键配合使用（编组或反选）。

与此同时，TotalMix也支持这些组合键。如果同时按住**Ctrl**和**Alt**键，点击推子区域，则推子会成对地跳至0dB。使用**Shift-Alt**组合键也可以成对地进行微调。

推子有两个鼠标可点击的区域。第一个区域是推子按钮，可以在任何位置抓取到，而不改变当前推子的位置。这样在点击时不会引起以外的修改。第二个区域是整个推子设置区。在此点击推子可以立即使推子位于当前点击的位置。例如，如果想将多个推子设置到最大衰减处，点击推子路径的底端即可。使用**Alt**键可以成对地操作。

热键**I**、**O**和**P**可以分别使Input（输入）、Playback（播放）和Output（输出）整个通道行可见或隐藏。热键**S**则是开启/关闭Submix View（子混音视图）。这四个热键与Quick Access Panel（快速启动面板）上**View**（视图）区域中的按钮功能完全一样。**F2**键（与DIGICheck中一样）可以打开Level Meter Setup（电平表设置）对话框。**F3**键打开Preferences（首选项）对话框。

热键**M**打开/关闭Mute Master（主静音，即使全局的静音开启/关闭）。热键**X**则是开启/关闭Matrix View（矩阵视图，见第29章），热键**T**为Mixer View（混音器视图）。热键**L**则是将所有推子链成立体声对。

对Level Meter（电平表，见28.14节）配置的控制有以下热键：

**4**或**6**：显示范围为40dB或60dB。

**E**或**R**：数字显示为Peak（峰值）或RMS（均方根值）。

**0**或**3**：RMS显示绝对值或相对于0dBFS的值。

---

## 28.13 菜单选项

**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。

**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。

**Ignore Position (忽略位置)**：此选项开启时，不会使用存储在文件或预设中的窗口的尺寸和位置。路由会被激活，但是窗口没有变化。

**ASIO Direct Monitoring (ASIO直接监听，仅Windows)**：禁用时，任何ADM命令都会被TotalMix忽略。换句话说，就是ASIO直接监听被全局禁用了。

**Link Faders (链接推子)**：选择此选项后，所有推子会以立体声对的形式成对地移动。与热键L的功能相同。

**Level Meter Setup (电平表设置)**：电平表的设置。热键F2。详见28.14节。

**Preferences (首选项)**：在此对话框中可以设置很多功能，例如Pan Law、Dim、Talkback Dim、Listenback Dim。详细操作请参阅28.10节。

**Enable MIDI Control (开启MIDI控制)**：打开MIDI控制。当前在MIDI控制下的通道，其推子下方的信息区的颜色会从黑色变成黄色。

**Deactivate MIDI in Background (后台禁用MIDI)**：当前台使用了其他软件或TotalMix被最小化时禁用MIDI控制。

## 28.14 Level Meter (电平表)

Digiface显示的Peak (峰值)、Over (过载)和RMS (均方根)值均是在硬件中计算的,目的是能够将它们与正在使用的软件独立开,从而大幅度地降低CPU负载。

**提示: DIGICheck** (仅Windows, 见第16章)中使用的**Hardware Level Meter** (硬件电平)功能对所有通道的Peak/RMS电平表的显示,几乎没有增加任何CPU负载。

TotalMix中的电平表(考虑到它们的尺寸)不能与DIGICheck相比。但是它们也包含很多有用的功能。

每个通道可以显示Peak和RMS。可以使用“Level Meter Setup”(Options菜单或F2键)或直接键盘输入热键可以实现以下功能:

- 显示范围为40或60 dB (热键4或6)
- Peak显示的衰减时间 (Fast快速/Medium中速/Slow慢速)
- 数字显示为Peak或RMS (热键E或R)
- Overload (过载)显示的连续采样点的个数 (1~15)
- RMS显示绝对值或相对于0dBFS的值 (热键3或0)

最后一点经常被忽略,但却是非常重要的。RMS测量结果会比正弦信号低3dB。从数学上讲这是正确的,但对于电平表来说就非常不合理,因此使满电平正弦信号在Peak和RMS电平表上均显示为0dBFS。这样的设置也利于直接读取信噪比。不然,噪声的显示值会比实际值高3dB (因为参考时0dB,而不是-3dB)。例如在WaveLab中就是这样。

数字区域显示的值与设置为40还是60dB没有关系,它表示的是RMS测量的完整24bit范围,因此可以采用“RMS未加权”来测量SNR (信噪比),这可是在非常昂贵的测量设备中才具有的功能。例:将RME ADI-8 DS连接至Digiface的ADAT端口,将在全部8通道输入电平表上显示约-113dBFS。

此电平显示会将您的设备或整个录音棚的能看见的动态范围减小。尽管全部采用24bit,但是在-90dB范围到处都是噪声和哼声,甚至情况更严重.....很遗憾,但这就是令人失望的现实。好的方面是通过TotalMix可以非常方便地经常监听这些信号的质量。因此这是录音棚中使音质最优化并防止错误的非常重要的工具。



测量SNR (信噪比)需要按下R (RMS)和0 (参考0dBFS, 满电平信号)。当使用“RMS, 未加权”进行测量时,数字显示的值将与昂贵测量系统一致。

**注意:** 第三行物理输出通道没有RMS测量。因此绿色的电平柱仅表示峰值。



## 29. TotalMix: 矩阵

### 29.1 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。HDSP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。

### 29.2 矩阵视图元素

TotalMix矩阵视图的设计主要取决于HDSP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。下面是所有播放通道（软件播放通道）
- **绿色0.0dB单元格：**标准1:1路由。
- **黑色增益单元格：**当前增益值（dB）。
- **橘色单元格：**静音路径。



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

### 29.3 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，可点击“**In 1**”和“**A 1**”的交叉点所代表的单元格。此时会弹出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。

注意左侧一列和上方一行的区别，左侧列表示的是输入和软件播放通道，上方一行表示硬件输出。在TotalMix视图中，移动第一行或第二行的一个推子，Matrix（矩阵）中只有该路由中特定的电平（最多两个电平）会发生变化。但是移动第三行的一个推子则会立即使垂直方向所有激活的电平发生变化（例如27/28，耳机输出）。

增益区标记为橙色表示已开启Mute（静音）。Mute（静音）只能在混音器视图中改动。

---

## 29.4 Matrix（矩阵）的优势

Matrix（矩阵）视图并不能一直代替混音器视图，但是它大幅度地增强了路由的能力，更重要的是为所有当前使用的路由提供了非常清晰的快速概览。只要看一眼就知道路由是如何设置的。由于Matrix（视图）是单声道的，用它可以非常方便地为特定的路由设置特定的增益。

**例1：**希望TotalMix将所有软件输出路由至相应的硬件输出，并将所有输入和软件输出子混音到Phones（耳机）输出（相当于出厂预设2）。建立这样的子混音非常容易。但是过后如何检查，所有设置完完全全与您想要的相同吗？不将音频发送到其他输出吗？

在混音器视图中检查路由最有效的方式就是Submix View（子混音视图），逐个检查所有现存的软件播放，重点查看每个路由的推子和显示的电平。但是这样做感觉很不方便，也可能出现差错对吧？这时就能看出Matrix（矩阵）的优势了。在Matrix（矩阵）视图中，将看到从左上角至右下角有一条直线，所有区域被标记了统一的增益。还有具有相同电平设置的两竖行。只需要2s即可确认是否存在不想要的路由，以及全部电平是否精确匹配！

**例2：**通过Matrix（矩阵）视图可以设置那些仅靠电平和声像很难设置出来的路由。比如想要将输出1以0dB发送给输出1，以-3dB发送给输出2，以-6dB发送给输出3，以-9dB发送给输出4。每次设置有通道（2/4）时，声像的变化就会破坏对左通道（1/2）的增益设置。非常麻烦！但是在Matrix（矩阵）视图，只需点击路由交叉点，用Ctrl键+鼠标来设置电平。在TotalMix视图中可以看到在设置第2（4）个通道时，为达到这特殊的增益和路由，声像是如何变化的。

## 30. TotalMix的超级功能

### 30.1 ASIO Direct Monitoring（ASIO直接监听，仅Windows）

打开Samplitude、Sequoia、Cubase或Nuendo以及TotalMix。开启ADM（ASIO直接监听），移动ASIO主机中的一个推子。现在可以看到TotalMix中对应的推子也跟着移动。TotalMix实时地反应了ADM全部的增益和声像变化。请注意只有当前激活的路由（当前可见的路由）与ASIO主机中的路由是对应的，推子才会随着移动。还需注意Matrix将显示所有更改，因为它可以在一个视图中显示所有路由。

有了这个功能，TotalMix就变成了ADM（ASIO直接监听）的一个非常好的故障排除工具。移动主机的推子和声像，观察TotalMix接收的是什么样的ADM命令。

硬件输出行的推子以各种可能的方式包含在所有增益计算中了。例如：将一个子混音或某一特定通道的输出电平降低几个dB。通过ADM传输的音频信号就会衰减与第三行设置的增益改变相同的值。

**提示：**耳机输出不支持ASIO Direct Monitoring（直接监听），因为它只是一个混音输出，不再ASIO主机中显示。但是Monitor Panel（监听面板）提供了一个简单的结局方法。将Phones（耳机）输出选为Monitor Main（主监听），然后将主混音输出（例如A1 1+2）作为Monitor Phones（耳机监听）。当开启Monitor Phones（耳机监听）时，主混音被发送至耳机输出，并且所有信号均通过ADM传输。



---

## 30.2 选择及编组操作

在TotalMix中点击通道1和2的白色名称标签。确保通道3的推子位于不同的位置，并且也点击它的标签。现在三个标签都变成了橙色，表示它们被选中了。现在移动其中一个推子，其他两个推子也会跟着移动。这种操作称为“建立推子组”或推子编组，它们的相对位置不变。

可以对任何一行的通道建立编组，但是只能在水平的同一行内进行。如果平时不太需要这功能，至少要将模拟输出编组。编组时会保留相对的增益关系（比如你需要其中一个通道始终比其他通道声音大等），按住Alt键可以使两个通道设置成相同的电平（当然也可以手动实现）。

**注意：**上文提到的相对增益位置关系，只有当推子拉动到最高位置或最低位置时，或编组发生改变（例如选择其他通道加入编组，或从编组中移除一些通道）时，才会被破坏。

**提示：**可以将一些子混音编组，然后在Matrix（矩阵）视图中观察所有路由电平的变化。

## 30.3 向其他通道复制路由

TotalMix支持复制完整的输入和输出的路由方案。

**例1：**输入1（吉他）被路由至多个子混音/硬件输出（=耳机输出）。现在想要将键盘（比如输入8）也以相同的方式发送至所有的耳机。选择输入1，打开Edit（编辑）菜单，显示“Copy In 1（复制输入1）”。现在选择需要被设置的新输入（例如输入8）。菜单会显示“Paste In 1 to In 8（将输入1复制到输入8）”，点击它，操作就完成了。也可以使用非常熟悉的快捷键Ctrl-C和Ctrl-V来完成操作。另外，自更新的菜单会告诉用户下一步将执行什么操作。

**提示：**执行此操作时将Matrix（矩阵）视图作为第二个窗口打开。它将立即显示新创建的路由，所以复制的过程会非常容易理解和执行。

**例2：**在输出4/5上有一个非常完备的子混音，现在想要在输出6/7上也建立完全相同的子混音。点击Out 4，Ctrl-C，点击Out 6，Ctrl-V，对Out 5/7也做同样的操作，复制就完成了！

利用Matrix（矩阵）视图可以看出这两个例子的区别。例1复制的是行（纵向复制至其他行），而例2复制的是列（横向复制至其他列）。

**例3：**刚刚完成吉他的录音，现在想在所有耳机上都能听到与录音时相同的信号，只不过这次是有录音软件（播放通道行）播放出来的。当然没问题，可以在第一行和第二行之间进行复制（第3行与第1/2行之间不能复制）。

但是当编组正被使用时如何选择？要先取消编组的选择吗？完全不需要！TotalMix始终使用最后的选择来更新复制和粘贴的进程。这样当您想要执行复制和粘贴操作时不需要取消任何正在使用的编组选择。

## 30.4 删除路由

删除复杂的路由最快的方式：在混音器视图中选择一个通道，点击菜单栏中的Edit（编辑）-Delete（删除），或按下Del键。注意：在TotalMix中没有撤销功能，因此操作需谨慎！

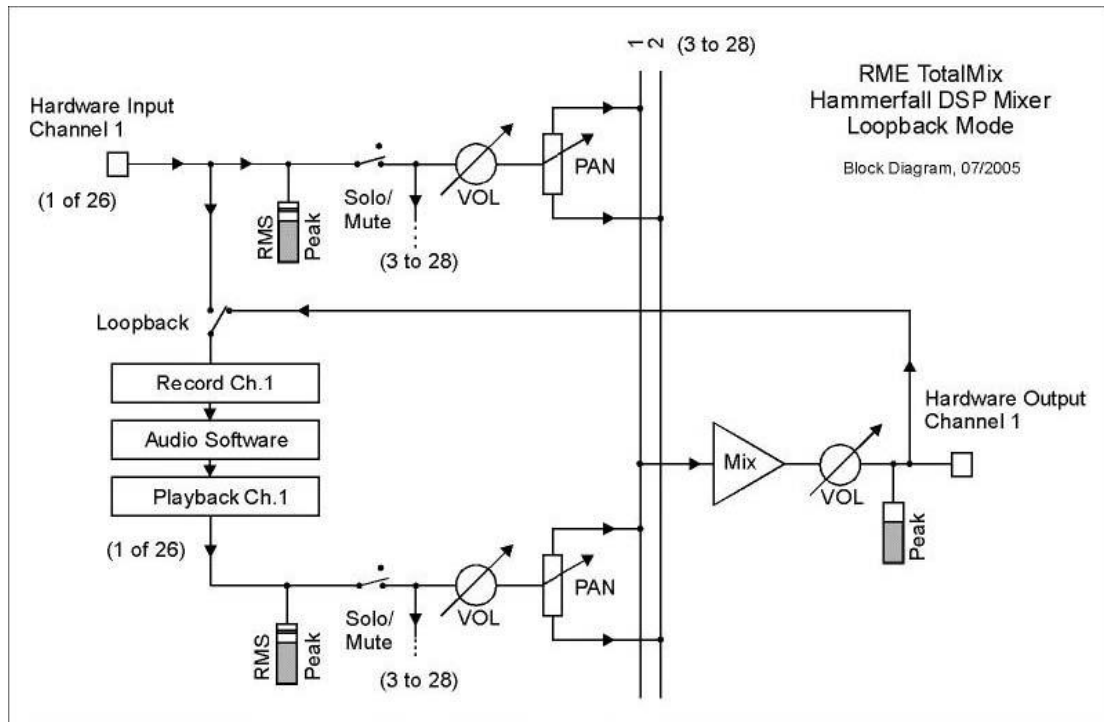
## 30.5 录制子编组 (Loopback, 回路)

TotalMix支持对子编组输出的路由,可以将硬件输出信号(第三行)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。

按住Ctrl键的同时点击第三行的白色标签,使用此功能。标签的颜色会变成红色。此时通道已经是编组的一部分了,颜色将从黄色变为橙色,表示编组功能对该通道仍然是有效的。

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。而利用自编组录音还可以将输入录制到其他通道。

\*注意:由于技术限制,输入的电平表不再显示硬件的输入信号(输入信号仍然可以通过TotalMix进行路由)而是显示回路信号。因此,在TotalMix混音输入处的回路信号给了人们错误的印象,而事实并非如此。



TotalMix可以将任意26个硬件输出通路由给录音软件,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。从下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。只有当监听在软件和TotalMix中被路由到一个不同的通道而非激活的子编组录音通道时,才可以使用子编组录音通道的软件监听。



---

## 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（**Ctrl+鼠标左键**）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。

## 30.6 使用外部效果器设备

有了**TotalMix**，使用外部硬件（比如效果器）是非常简单和灵活的。

**例1：**歌手（话筒输入通道1）需要在他的耳机中加入一些混响（输出27/28）。直接将In 1路由至Out 27/28用于监听。外部混响器连接至一个空闲的输出，比如通道8。在**Submix View**（子混音视图）中点击最下一行的通道8。将输入1的推子拉倒0dB，将声像设置为极右。将混响器的输入电平调至最佳状态。接下来混响设备的输出连接至一个空闲的立体声输入，比如5/6。利用**TotalMix**电平表来调整混响器匹配的输出来平。现在点击第三行的通道27/28，移动输入5/6的推子直到混响效果在耳机中达到过响的状态。现在再次点击第三行的通道8，将推子1拉下来一点直到原始信号与混响比例达到想要的听感效果。

上述步骤与使用模拟调音台时的步骤完全一样。歌手的信号被发送至一个输出（通常标记为**Aux**，辅助输出），从那儿再发送给混响设备，再从混响设备输出以立体声混信号（没有原始信号）返回至一个立体声输入（即效果返回），再将其混至监听信号。唯一的区别是：调音台上的**Aux**（辅助输出）是推后的。改变原始信号的电平也会改变效果（这里指混响）的电平，从而它们始终保持相同的比例。

提示：在**TotalMix**中使用右键即可实现这样的功能！用鼠标右键拉动推子，当前的输入或播放通道的全部路由会以相对的方式进行改变。这与调音台上推后的**Aux**（辅助输出）功能完全一样。

**例2：**利用上述方法甚至可以在录音路径中插入一个效果器设备。与前一个例子不同的是，混响器设备也同时发送原始信号，因此不需要将输入1直接发送给输出27/28。直接在录音路径上插入一个效果器设备（例如压缩器/限制器），用**TotalMix**将通道1的输入信号发送至任意一个输出，然后发给压缩器，再从压缩器返回给任意一个输入。需要在录音软件中选择此输入。

遗憾的是，在录音软件中通常不能将另一个输入通道即刻发送至一个现有的音轨。回路模式很好地解决了这个问题。路由方案保持不变，通过**TotalMix**将输入通道1发送给任意一个输出，然后发送至压缩器，再从压缩器返回至任意一个输入。现在将此输入信号直接路由到输出1，然后按住**Ctrl**键点击鼠标，将输出1切换至回路模式。

如30.5节所述，通道1的硬件输入不再反馈给录音软件，但仍然与**TotalMix**相连（实际上也就是与压缩器相连）。录音软件接收的是子混音通道1的信号，实际上就是压缩器的返回路径。

---

## 31. TotalMix MIDI远程控制

### 31.1 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Monitor面板中被设为Monitor Main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的主音量。

### 31.2 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（只使用标准MIDI命令不使用Mackie控制面板时），选择“NONE”为MIDI输出。

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

### 31.3 操作

处于MIDI控制下的位于推子下方的通道信息区域由黑色变成黄色。

8-推子模块可单个或同时横向或纵向移动。

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。



*注意：该功能在编组2个推子以上时会引起MIDI端口很严重的超负荷！如果有这种情况，或使用Behringer BCF2000时，请关闭此选项。*

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。

给Mac OS X用户的提示：LC Xview ([www.opuslocus.com](http://www.opuslocus.com)) 提供了一个屏幕显示功能，类似于Logic/Mackie Control的硬件显示，该功能用于那些模仿Logic/Mackie Control但没有屏幕显示的控制。例如Behringer BCF2000和Edirol PCR系列都有这样的功能。

Deactivate MIDI in Background（在后台禁用MIDI，“Options菜单”）：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Monitor面板中被设为Main Monitor输出的立体声输出推子（最底端一行）。

### 31.4 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	将推子设成 Unity Gain（单位增益）
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	衰减主监听
PLAY	对讲
PAN	主监听单声道
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（仅在子混音模式下）
F1 - F8	载入预设 1 – 8
F9	选择主监听
F10 - F12	监听耳机 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。

---

## 31.5 简单的MIDI控制

在Monitor面板中被设为Monitor Main输出的立体声输出推子（最下一行），也可以通过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）：

**Monitor Main（主监听）：3E / 62 / D 3**

**Dim（衰减）：5D / 93 / A 5**

**Mono（单声道）：2A / 42 / #F 1**

**Talkback（对讲）：5E / 94 / #A 5**

**Monitor Phones 1（监听耳机1）：3F / 63 / #D 3**

**Monitor Phones 2（监听耳机2）：40 / 64 / E 3**

**Monitor Phones 3（监听耳机3）：41 / 65 / F 3**

**Preset 1（预设1）：36 / 54 / #F 2**

**Preset 2（预设2）：37 / 55 / G 2**

**Preset 3（预设3）：38 / 56 / #G 2**

**Preset 4（预设4）：39 / 57 / A 2**

**Preset 5（预设5）：3A / 58 / #A 2**

**Preset 6（预设6）：3B / 59 / B 2**

**Preset 7（预设7）：3C / 60 / C 3**

**Preset 8（预设8）：3D / 61 / #C 3**

Behringer BCN44是具有这样MIDI功能（甚至有更多功能）的小MIDI控制器之一。这个小盒子有4个端口及8个按钮来实现上述所有功能，不到60欧元。

## 31.6 回路检测

Mackie控制协议需要接收命令的反馈，将其返回给硬件控制器。因此TotalMix的设置通常既要有一个MIDI输入还有一个MIDI输出。但是接线和设置中任何的小错误都可能会引起MIDI反馈回路，从而使电脑（CPU）完全死机。

为了防止电脑死机，TotalMix每0.5s向它的MIDI输出发送一个特殊的MIDI指令。只要在输入端检测到这个特殊的指令，MIDI功能就关闭。修复回路问题后，在Options（选项）中勾选Enable MIDI Control（打开MIDI控制）重新开启TotalMix MIDI。

---

## 用户手册



## Digiface

► 技术参考资料

---

## 32. Tech Info (技术信息)

本手册未能包括与本产品有关的一切信息。因此RME在Tech Info (技术信息) 中提供了更多详细信息。最新的Tech Info可以在我们的网站 (News & Infos板块) 上查看, 或者在RME驱动CD的\rmeaudio.web\techinfo目录下找到。以下列出了目前已有的一些技术信息:

Synchronization (同步) II (DIGI96系列)

Digital audio synchronization - technical background and pitfalls (数字音频同步-技术背景及使用误区)

Installation problems - Problem descriptions and solutions (安装问题-问题描述及解决方案)

Driver updates Hammerfall DSP – Lists all changes of the driver updates (驱动升级 Hammerfall DSP-列出驱动升级所做的全部更改)

DIGICheck: Analysis, tests and measurements with RME audio hardware (使用RME音频硬件进行分析、测试和测量)

A description of DIGICheck, including technical background information (DIGICheck说明, 包括技术背景信息)

ADI-8 Inside

Technical information about the RME ADI-8 (24-bit AD/DA converter). (关于RME ADI-8的技术信息) (24-bit AD/DA转换器)

Many background information on laptops and tests of notebooks (关于笔记本电脑的背景信息及测试):

HDSP System: Notebook Basics - Notebook Hardware (HDSP系统: 笔记本电脑基础-笔记本硬件)

HDSP System: Notebook Basics - The Audio Notebook in Practice (HDSP系统: 笔记本电脑基础-实际应用中的音频类笔记本)

HDSP System: Notebook Basics - Background Knowledge and Tuning (HDSP系统: 笔记本电脑基础-背景知识与优化)

HDSP System: Notebook Tests - Compatibility and Performance (HDSP系统: 笔记本电脑测试-兼容与性能)

The digital mixer of the Hammerfall DSP in theory and practise (Hammerfall DSP数字混音器的理论与实践)

HDSP System: TotalMix - Hardware and Technology (HDSP系统: TotalMix-硬件与技术)

HDSP System: TotalMix - Software, features, operation (HDSP系统: TotalMix-软件、功能与使用)

---

## 33. 技术指标

### 33.1 模拟

#### 立体声监听输出

- 最大输出电平 @ 0 dBFS: +8 dBu
- 动态范围: 108 dB (RMS未加权, 未静音), 112 dBA
- THD+N: -100 dB / 0.001 %
- 通道隔离: > 110 dB
- 频率响应 DA, -0.1 dB: 20 Hz - 20.8 kHz (sf 44,1 kHz)
- 频率响应 DA, -0.5 dB: 10 Hz - 44 kHz (sf 96 kHz)
- 输出阻抗: 75 Ohm

### 33.2 数字

- 低抖动设计: < 3 ns 外部时钟, < 1 ns 内部时钟
- 内部采样率: 32 / 44.1 / 48 / 88.2 / 96 kHz
- 通过字时钟支持的采样率: 28 kHz - 103 kHz
- 内部分辨率: 24 bit
- 即使抖动大于50 ns, PLL仍可确保零出错
- 数字Bitclock PLL确保无故障变速ADAT操作
- 不接地的数字输入和输出

### 33.3 数字输入

#### SPDIF - AES/EBU

- 1 x RCA, 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, 忽略版权保护
- 锁定范围: 28 kHz – 103 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 3 ns
- 抖动抑制: > 30 dB (2.4 kHz)

#### ADAT光纤

- 3 x TOSLINK, 格式符合Alesis规格
- 标准采样率: 24通道 24 bit, 最高48 kHz
- 双倍速采样率 (S/MUX): 12通道 24 bit 96 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: < 3 ns

#### 字时钟

- BNC, 未终止 (10 kOhm)
- 双/四倍速自动探测及与单倍速的内部转换
- 不受网络中直流偏移的影响
- 过压保护
- 电平范围: 1.0 Vpp – 5.6 Vpp
- 锁定范围: 28 kHz – 103 kHz
- 同步到输入信号时的抖动: < 3 ns

---

## 33.4 数字输出

### SPDIF - AES/EBU

- 1 x RCA, 变压器平衡, 电位隔离, 符合AES3-1992
- 输出电平, 专业2.3 Vpp, 民用1.0 Vpp
- 专业格式符合AES3-1992修正案4
- 民用格式 (SPDIF)符合IEC 60958
- 单线模式采样率28 kHz~103 kHz

### ADAT

- 3 x TOSLINK
- 标准: 24通道 24 bit, 最多48 kHz
- 双倍速 (S/MUX): 12通道24 bit 96 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 – 103 kHz

## 33.5 MIDI

- 2 x MIDI输入/输出, 5-针DIN插口
- 通过光耦合输入的电位隔离
- 高速模式: 抖动和响应时间低于1 ms
- 输入和输出独立的128 byte FIFO

## 33.6 传输模式: 分辨率/每个采样点的bit

### ASIO

24 / 32 bit 4字节 (立体声 8字节)

该格式与16 bit和20 bit兼容。24 bit以下的分辨率由音频应用软件处理。

### MME

- 16 bit 2字节 (立体声4字节)
- 16 bit 4字节 MSB (立体声 8字节)
- 24 bit 4字节 MSB (立体声 8字节)
- 32 bit 4字节 (立体声 8字节)

## 33.7 通用

- 包括电源: 外部切换PSU, 100 - 240 V AC, 15 Watts
- 理想电流@12 V, 无负载 200 mA (2.5 Watts)
- 理想电流@12 V, 有负载 400 mA (4.8 Watts)
- 典型耗电量:5 Watts
- 电压范围: DC 8 V – 28 V, AC 8 V – 20 V
- 尺寸(WxHxD): 215 x 44 x 115 mm (8.5" x 1.73" x 4.5")
- 重量: 1.5 kg ( 3.3 lbs)
- 温度范围: +5° ~ +50° C (41° F ~ 122°F)
- 相对湿度: < 75%, 无冷凝



---

## 34. 技术背景

### 34.1 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Digiface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：Digiface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Digiface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Digiface从**Master**（主模式）设置成**AutoSync**（自动同步，它的内部时钟将从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，Digiface使用**SyncCheck<sup>®</sup>**（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Digiface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。

## 34.2 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, 零延时监听和ASIO (Monitoring, ZLM and ASIO)”和“缓冲和延时抖动 (Buffer and Latency Jitter)”, 均可在RME驱动CD和RME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。Digiface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4个采样点的延时。在频率为44.1kHz时, 这等同于90 $\mu$ s (0.000090 s), 而在双倍速模式下, 延迟加倍为8个采样点。无论是ADAT还是SPDIF, Digiface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。以下表格展示了由Digiface耳机输出的DA转换器所引起的延迟:

采样率 (kHz)	44.1	48	88.2	96
DA (43.4 x 1/fs) ms	0.98	0.9		
DA (87.5 x 1/fs) ms			0.99	0.9

### 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GSIF中使用的音频数据的缓冲区大小 (见第13和14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, 因此将新录制的数字数据放入等同于无延时系统的位置。

**ASIO和OS X下的AD/DA补偿:** ASIO (Windows) 和Core Audio (Mac OS X) 允许对于非缓冲区延迟进行补偿。这就如同AD和DA转换或者下文介绍的安全缓冲区。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。

因为Digiface是全数字音频接口, 因此设备和驱动无法知晓由外部AD/DA转换器或其他数字音频接口所引入的延迟。驱动本身具有的数字延迟 (4 / 8个采样点)。因此由外部转换器带来的延迟需要在录音软件中解决, 也就是说用户必须手动输入特定的延迟值。

---

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RME Digiface音频接口的缓冲区大小(例如128个采样点时的3ms)。

### Core Audio (核心音频)的安全补偿

在OS X系统下,每种音频接口都必须要用到“安全补偿”,否则Core Audio会产生杂音。Digiface使用32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,包括缓冲区大小和安全补偿。

### 34.3 DS – 双倍速

当激活Double Speed (双倍速)模式时, Digiface以双倍采样率工作。内部时钟由44.1kHz转变成88.2kHz,或由48kHz转变成96kHz。内部分辨率仍为24bit。

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)。AES3规格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)。

直到1998年2月, Crystal发布了第一个能以双倍采样率工作的“单线”接收/发送器。从那时开始可以通过一个AES/EBU端口传送两通道96kHz的数据。

但是Double Wire (双线)仍然没有退出历史舞台。一方面仍然有很多不支持48 kHz以上的设备,例如数字磁带录音机,另一方面还有很多其他的接口例如ADAT或TDIF仍然使用此技术。

由于ADAT接口不支持48kHz以上的采样率(接口硬件的缺点之一),因此Digiface会在DS (双倍速)模式下自动使用样本复用,按照下表将一条通道的数据分配给两个通道:

	1	2	3	4	5	6	7	8
DS通道	1	1	2	2	3	3	4	4
采样点	1a	1b	2a	2b	3a	3b	4a	4b

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。

### 34.4 AES/EBU - SPDIF

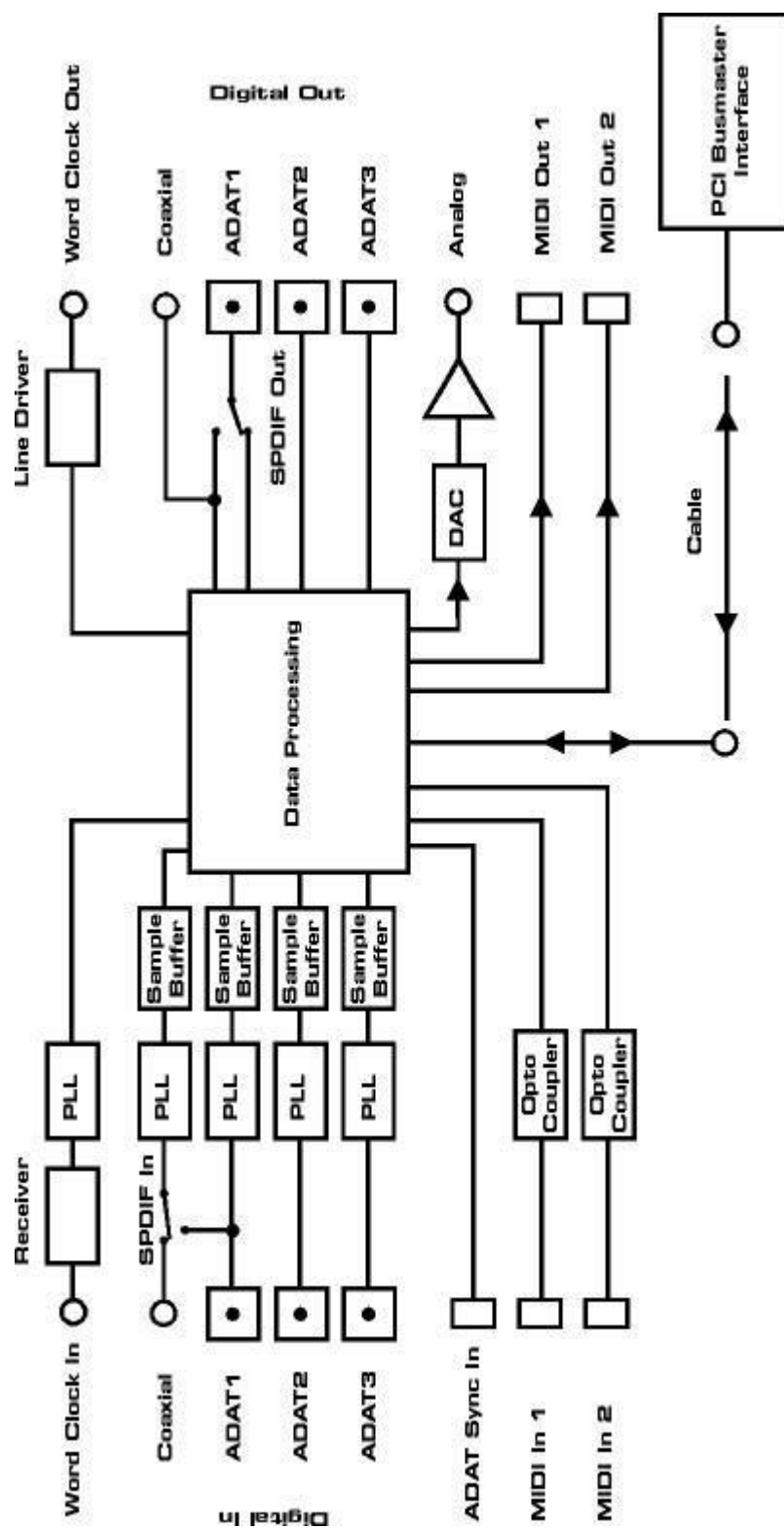
下表中给出了AES和SPDIF最重要的电性质。AES/EBU是专业的XLR平衡接口。音频工程协会根据AES3-1992制定了标准。对于“民用”产品，SONY和Philips舍弃了这个平衡接口，而是采用Phono或者光纤（TOSLINK）。这个格式称作S/P-DIF（SONY/Philips Digital Interface），由IEC-60958来描述。

类型	AES3-1992	IEC 60958
连接	XLR	RCA/光纤
模式	平衡	非平衡
阻抗	110 Ohm	75 Ohm
电平	0.2V ~5Vss	0.2V~0.5Vss
时钟精度	未规定	I: ±50 ppm II: 0.1% III: Variable Pitch
抖动	<0.025 UI (4.4ns~44.1kHz)	未规定

除了电性质上的区别，两种格式在设置上也稍有不同。原则上两种格式是兼容的，因为音频信息存储在数据流中的相同位置。然而，二者的额外信息块存在的差别。下表列出了第一个字节（0#）的含义。第一位已经决定了后面的位是专业还是民用信息。

Byte (字节)	Mode (模式)	Bit (位) 0	1	2	3	4	5	6	7
0	Pro (专业)	P/C	Audio?	Emphasis			锁定	采样频率	
0	Con (民用)	P/C	Audio?	复制	Emphasis			模式	

### 35. Digiface框图





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

