WILDLIFE ACOUSTICS

部署之前检查新固件。参见 9.5 节。



参见第 1 页以了解
快速启动检查清单

Song Meter SM4

生物声学记录仪

用户指南

最后更新时间为 2021 年 2 月 20 日。

目 录

1 快速启动检查清单 5

2 概述 6

2.1 介绍 6
2.2 可视化指南 7
2.3 主菜单 8

3 设置和安装 10

3.1 打开记录仪 10
3.2 开启和关闭电源 11
3.3 安装内部电池 12
3.4 连接外部电源 12
3.5 插入 SD 内存卡 13
3.6 连接并安装外部麦克风 14
3.7 更换内置麦克风 16
3.8 连接 GPS 附件 17
3.9 保护记录仪 18
3.10 锁定键盘 18
3.11 安装记录仪 19
3.12 更换时钟电池 20
3.13 读取记录仪温度 20

4 Settings（设置） 21

4.1 导航菜单 21
4.2 设置日期和时间 21
4.3 设置记录文件的前缀 22
4.4 设置位置和时区 22
4.5 设置太阳计算方法 23
4.6 音频设置 24
4.7 设置延迟开始 26
4.8 设置 LED 指示灯模式 26
4.9 高级设置 27

5 执行预定录制 29

5.1 录制操作概述 29
5.2 使用快速启动日程表 29
5.3 录制屏幕 31
5.4 检查记录仪的状态 32
5.5 用耳机监听实时音频 33
5.6 停止录制日程表 33

5.7 进行即时录制 33
5.8 检索和查看录音 34
5.9 Kaleidoscope 软件 34
5.10 用 Kaleidoscope Pro 的集群分析软件分析录音 35
5.11 录音文件 35
5.12 录音元数据 35
5.13 录制摘要文本文件 36

6 创建自定义简单日程表 37
6.1 日程块 37
6.2 编辑日程表 38
6.3 添加或删除日程块 39
6.4 日程块示例 40

7 创建自定义高级日程表 43
7.1 创建和编辑高级日程表 43
7.2 使用循环 44
7.3 高级日程表命令 45
7.4 如何使用日程表检查器 47
7.5 如何解决日程表检查器错误 47

8 导入和导出日程表 48
8.1 SM4 配置器软件 48
8.2 导入日程表 48
8.3 导出日程表 49

9 Utilities（工具） 50
9.1 导出诊断 50
9.2 重置为出厂默认设置 50
9.3 用校准工具测试麦克风灵敏度 50
9.4 格式化 SD 内存卡 51
9.5 更新固件 52

10 规格 53
10.1 物理规格 53
10.2 电源 54
10.3 SD 内存卡 54
10.4 音频 55
10.5 麦克风 56

11 保修和披露 58

已修订和翻译的用户指南

本指南定期更新和完善。新版本下载地址：http://www.wildlifeacoustics.com/support/documentation。同一网页还提供西班牙语、法语、德语、中文和日文版本。

教程视频

访问 http://www.wildlifeacoustics.com/support/tutorial-videos 观看 SM4 教程视频。

联系支持团队

如有本指南未解决的问题或疑问，请联系 Wildlife Acoustics 支持团队：

- 电子邮箱：support2021@wildlifeacoustics.com
- 北美（免费）：1-888-733-0200
- 北美以外：美国 +1 978-369-5225（可能收费。）

1 快速启动检查清单

- ❑ 释放侧闩，打开安全盖，然后打开中间部分以查看电池仓。检查垫片是否完好无损，且没有会干扰密封的碎屑。
- ❑ 安装四 (4) 个新的碱性或 D 型镍氢电池。合上中间部分。如要使用外部电池，请参阅*第 3 章中的连接外部电源*。
- ❑ 将一张 SD 内存卡插入槽 A，并把可选的第二张内存卡插入槽 B。
- ❑ 使用内置格式化工具重新格式化存储卡（请参阅*工具一章*中的*格式化 SD 内存卡*）。
- ❑ 向下滑动电源开关至 **INT** 档位以使用内部电池电源。记录仪开启，显示屏上出现主菜单。（如果使用外部电源，将开关滑到 **EXT** 档位。）
- ❑ 按 **CHECK STATUS**（检查状态）确认时间、麦克风、SD 内存卡、电池电压、温度和固件版本。
- ❑ 检查 Wildlife Acoustics 的网站以获取新固件并在必要时进行更新（参阅第 9.5 节）。
- ❑ 使用键盘选择 **Quick Start**（快速启动），然后选择录制日程表。
- ❑ 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）以设置日期和时间。对于在日出或日落时开始或结束的日程表（比如 *Record Sunrise → Set*（记录日出 -> 日落）），您必须设置纬度和经度以及时区。也可以暂时性地连接所提供的 GPS 附件以自动设置位置和日期，但时区必须手动设置。GPS 无法进行此项设置，因此必须在插入记录仪的 GPS 之前设置时区，使记录仪能够根据 GPS 时间正确计算本地时间。
- ❑ 按 **SCHEDULE START**（日程表开始）按钮。日程表开始：
  - 如果在接下来的 45 秒内没有安排录制，SM4 将 *sleeps*（休眠）（显示屏变暗）以节省电池电量。
  - SM4 会在安排的下一次录制开始时 *wakes*（唤醒）（显示屏照亮）并将录制文件保存至 SD 内存卡。
- ❑ 合上安全盖和闩锁。如要保护记录仪的安全，可以选择附上一个锁具。将记录仪安装在合适的位置并离开。
- ❑ 部署结束时，按住 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）以完成录制。弹出 SD 内存卡并查看录音。

2 概述

2.1 介绍

最新一代 Song Meter 系列 SM4 是一款能耐受恶劣天气的可编程音频记录仪，专为在几乎任何环境条件下定期、季节性和长期监控野生动物生物而设计。

您可以安排每日录制以满足各种需要，包括相对日出和日落的时间、特定工作周期（打开/关闭录制的模式）以及整日整夜连续监控。SM4 优化了电池寿命和内存容量，以实现更长时间的录制。同时使用内存卡槽和新的碱性电池时，典型部署的录制时间长达 650 小时，横跨数月。

特点

- 轻巧、便携、完全不受天气影响
- 两 (2) 个内置式低噪麦克风，可以录制双通道立体声（在必要时还可以方便地更换内置麦克风）
- 支持使用一个或两个标准 SDHC 或 SDXC 内存卡
- 防风雨键盘和背光显示屏便于记录和查看状态
- LED 指示灯可以提供录制和休眠模式反馈
- 集成式顶部和底部安装凸缘专为与线缆锁、螺丝、散热器夹、蹦极绳和其它紧固件配合使用
- 轻松设置和使用便利的快速启动每日录制日程表和单触式启动功能
- 高级日程表模式允许创建更多高级日程表
- 通过免费的 SM4 配置软件自定义日程表并预估对 SD 内存卡和电池寿命造成的影响
- 单触式状态检查无需中断录制便可显示内存卡使用率、电池电压和其它记录仪运行状况信息
- 使用 SM3/SM4 电源线的外部电源选件（另售）
- 自行生成诊断以协助排除基本故障
- 内部温度和电池电压记录
- 实时监控和系统确认的耳机端口
- 可选的 GPS 附件可自动设置日期、时间、经度、纬度并记录录制坐标

2.2 可视化指南



项目：	描述：
显示屏	背光屏幕显示所有主菜单项目、设置、值、消息提示以及状态信息。
安全盖	保护记录仪。盖子可以打开/合上，并且可以用一把标准锁来锁住（另售）。
闩锁	抓住然后拉开安全盖。如要合上，推下安全盖直至听到闩锁的喀哒声。
LED 状态指示灯	录制时每秒闪烁绿光一次。
键盘	按键盘上的按钮以在显示屏上导航菜单和选项。按钮包括：**▲Up**（向上）或 **▼Down**（向下）、**◄Left**（向左）或 **►Right**（向右）、**ENTER**（确认）、**SCHEDULE START**（日程表开始）、**SCHEDULE STOP**（日程表停止）和 **CHECK STATUS**（检查状态）。
安装凸缘	坚固耐用，几乎适合任何环境。使用顶部和底部开孔安装记录仪。
电源开关	向下滑动使用内部电池（**INT**）作为电源启动。向上滑动使用可选的外部电源（**EXT**）或关闭（如果没有外部电源）。
内置麦克风	在左右两侧集成了可更换的低噪立体声麦克风。
内存插槽 A 和 B	插入可移除的 SD 内存卡以存储录音。
锁环	插入钥匙锁或密码锁选件的钩环以保护记录仪。
GPS 连接	使用可用的 GPS 选件自动设置日期、时间和位置设置。
压力孔	耐高温、防紫外线和防水的安全孔以及再生型干燥剂包可以控制湿度，防止冷凝。
耳机插孔	连接耳机并按 **ENTER**（确认），在记录时监听实时音频。

2.3 主菜单

在显示屏上导航主菜单时，请参考下列表格。

菜单项目	描述
Quick Start（快速启动）	
Record Always（始终记录）	一天 24 小时连续记录。
Record 30on & 30off（记录 30 分钟然后休眠 30 分钟）	反复重复一小时的工作周期（记录 30 分钟然后休眠 30 分钟）。
Record 5on & 55off（记录 5 分钟然后休眠 55 分钟）	反复重复一小时的工作周期（记录 5 分钟然后休眠 55 分钟）。
Record Sunrise→Set（记录日出->日落）	基于您的位置、日期和日出/日落设置，从日出一直记录到日落。
Record Dawn & Dusk（在黎明和薄暮时记录）	基于您的位置、日期和日出/日落设置，以日出为中心记录 2 小时，然后以日落为中心记录 2 小时。
Settings（设置）	
Audio（音频）	配置录制的音频设置。
Date and Time（日期和时间）	设置记录仪的本地日期和时间。
Location（位置）	设置记录仪前缀 ID 以及您所在位置的纬度、经度和时区。
Sunrise/Sunset Type（日出/日落类型）	设置用于计算日出和日落时间的方法。选择包括： 天文、民用或航海晨昏蒙影时间或实际的日出/日落时间。
Delay Start（延迟开始）	将每日日程表的开始时间延迟至指定日期的 00:00。
LED Indicator（LED 指示灯）	选择 LED 指示灯是始终亮起，还是仅在日程表开始后的最初几分钟内亮起。
Advanced（高级）	高级用户的设置。
Schedule（日程表）	
Edit Schedule（编辑日程表）	添加、修改或删除日程块。
Import Sched+Setts（导入日程表和设置）	从 SD 卡导入日程表和设置。
Export Sched+Setts（导出日程表和设置）	将当前日程表和设置导出到 SD 卡。
Utilities（工具）	
Export Diagnostics（导出诊断）	将状态和故障排除信息保存至 SD 卡，以便发送给 Wildlife Acoustics 支持团队。
Set factory default（设为出厂默认值）	将原始的记录仪设置恢复为出厂值并还原至近乎全新的状态。 警告：任何自定义日程表或设置都将被替换。
Calibrate Mic（校准麦克风）	使用第三方外部校准器测试内置或已连接麦克风的灵敏度水平，并输入灵敏度以将其存储在录音的元数据中。

Format all cards（格式化所有卡）	清除并重新格式化 SD 内存卡。 警告：卡上的所有数据都将永久丢失。
Firmware Update（固件更新）	使用您下载到 SD 内存卡的新固件文件更新记录仪。

3 设置和安装

3.1 打开记录仪

在本指南中的程序提示您打开记录仪时，按以下步骤操作。



1. 找到记录仪右前侧安全盖的手柄，如图所示。
2. 抓住手柄轻拉以松开闩锁。盖子翻开并像书本一样绕着铰接旋转，露出中间部分的显示屏和键盘。此时，您可以插入内存卡、调节电源开关并连接可选的 GPS 或耳机。只有在安装电池或更换内置麦克风时才继续下一步。
3. 用拇指按一下 SD 内存卡槽 A 与 B 之间的圆形小凹口以释放中间部分。如果很难放开，靠近垫片缝往下按。这个部分将会转动打开并露出电池仓。

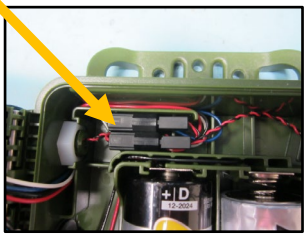
如要合上盖子则按相反的步骤进行：

注：在部署之前，检查控制面板正面和背面边缘周围的黑色橡胶垫圈。垫圈应无碎屑和撕裂。请注意，暴露于异常高水平的紫外线照射会使橡胶软化或降解。考虑用一些不透明的胶带或布覆盖 SM4 的垫圈以延长使用寿命。已知驱虫剂中的常见成分 DEET 会降解 SM4 外壳中使用的塑料。替换垫圈易于安装，可通过联系我们的销售团队订购。

1. 轻轻地稳稳往下推中间部分（显示屏和键盘）直至其卡到位。

注：确保 D 型电池上方的黑色内嵌大连接器在通道中正确安装，否则可能会卡在电池盒与中间部分之间并妨碍正常关闭。

2. 轻轻地稳稳往下推安全盖直至其卡到位。
3. 将安全盖的闩锁对准锁环，然后卡入到位。



3.2 开启和关闭电源

根据选择的是内部还是外部电源，按这些步骤开启和关闭记录仪电源。
每次只能激活一种电源（内部或外部）。

1. 打开盖子以查看位于内存卡插槽 A 上方、中间部分侧面的电源开关。
2. 使用内部电池时，向下滑动开关至 **INT** on（打开）电源；连接外部电池时，向上滑动开关至 **EXT** on（打开）电源。每次只能使用一种电源。没有安装电池的位置在功能上为 *off*（关闭）。
3. 如果您想关闭记录仪以节省电池电量，请滑动开关至相反位置（使用内部电池则滑动至 **EXT**，使用外部电池则滑动至 **INT**）。

注：录制期间不要关闭电源。如需安全退出录制，按 **SCHEDULE STOP**（日程表停止），允许记录仪返回 **Main Menu**（主菜单），然后再关闭电源。避免再次快速切换电源的开/关（避免在 **INT** 和 **EXT** 之间快速切换）。记录仪会将电力的突然中断和恢复解读为出错，并有可能开始创建诊断。

3.3 安装内部电池

记录仪使用四节 D 型碱性或镍氢电池。

注：我们推荐使用性能优异的劲量品牌碱性电池。

SM4 会在排定的录制间隔期间进入耗电量极低的休眠状态，以节约能源并最大程度地提高长期部署的效率。
安装之前，建议使用高品质的脉冲负载电池测试仪，如 ZTS MINI-MBT，对所有电池进行测试。

1. 打开记录仪。
2. 按照电池仓上记号所显示的电池极性 (+/-) 方向插入电池。

注：不可混用不同类型的电池，或是混用新旧电池。长期放置记录仪前，应移除电池。

3. 合上中间部分，并轻轻地往下推直至其卡到位。
4. 将电源开关滑动至 **INT** 以开启电源。
5. 不使用时，将电源开关滑动至 **EXT** 以节省内部电池的电量。若无外部电池电源，可以考虑将 **EXT** 的位置设为 *off*（关闭）。每次只能激活一种电源（内部或外部）。

提示：使用 Song Meter SM4 配置软件估算日程表的录制需求，包括电池寿命和内存容量。

3.4 连接外部电源

使用可选的外部电源线， 电源连接器可承受 5-17 伏的直流电压。适用于 6 或 12 伏的外部电池。

警告：如果您不熟悉如何配置外部电池和电源系统，请咨询本地安装人员获取协助。

1. 每根电源线在送达时都带有一个卡扣式铁氧体，用于满足限制电磁辐射和防止静电放电的相关标准。把铁氧体安装在线缆末端尽可能靠近记录仪的地方。
2. 将线缆绕圈穿过铁氧体并将其扣上。随附的束线带可以更好地固定



铁氧体。该图显示了铁氧体的运输状态（右）和安装后的状态（左）。

3. 将线缆对准插入记录仪侧面的 **EXT POWER**（外部电源）端口并插入。按顺时针 ↻ 稳稳转动灰色锁环（老款 SM3 线缆上为黑色），直至其停止并锁定到位。





4. 外部电源线包含 F2 型铲形连接器和环形端子。使用提供的连接器将线缆与 6 伏或 12 伏的电池相连。SM4 提供了防止意外连反极性的保护机制。
5. 打开安全盖，将电源开关滑动至 **EXT**。
6. （可选）设置最低电压，防止对不适合深度放电的铅酸电池造成损害。
7. 不使用时，将电源开关滑动至 **INT** 以节省外部电池的电量。若未安装内部电池，可以将 **INT** 位置视为 *off*（关闭）。每次只能激活一种电源。

3.5 插入 SD 内存卡

SM4 将录音保存到安装在内存卡插槽中的一个或两个 SD 内存卡中。

注：我们推荐使用性能卓越的 SanDisk 品牌内存卡。

下表按采样率显示了不同容量内存卡的立体声记录容量（小时数），供您参考选择大小适宜的内存卡。

SD 内存卡 (GB)	8,000	12,000	16,000	22,050	24,000	32,000	44,100	48,000	96,000
16	139	93	69	50	46	35	25	23	12
32	278	185	139	101	93	69	50	46	23
64	556	370	278	202	185	139	101	93	46
128	1,111	741	556	403	370	278	202	185	93
256	2,222	1,481	1,111	806	741	556	403	370	185
512	4,444	2,963	2,222	1,612	1,481	1,111	806	741	370

注：上表所示录制容量为未压缩的 WAV 格式录音。在 Audio Settings（音频设置）菜单中可以设置三个级别的压缩，这将大幅增加录制时间。更多信息，请参阅本指南第 4.6 节音频设置。

1. 打开安全盖，找到位于电源开关下方一侧的内存插槽 A 和 B。
2. 将所需的 SD 内存卡插入插槽 A 或 B。向里推动内存卡直至其卡到位。请确保将内存卡上的读/写开关设置为允许写入访问。



3. （可选）如需延长部署时间，或安装备用卡以便在第一张内存卡出现问题时使用，则应将另一张 SD 内存卡插入尚未使用的插槽中。

注：录制时，您可以使用插槽 A 或插槽 B，也可以两个插槽一起使用；但在导入和导出日程表或更新固件时，您只能使用插槽 A。

4. 使用内置格式化工具重新格式化存储卡（请参阅*工具一章*中的*格式化 SD 内存卡*）。
5. 按 **Check Status**（检查状态）并确认此卡显示适当的存储容量。
6. 录制完成后，如需移除内存卡，请向里按压使其松脱。弹簧槽将把卡弹出，此时您可将卡拉出。

注：在 SM4 录制途中，请勿移除 SD 内存卡。这可能会损坏内存卡。

3.6 连接并安装外部麦克风

除了使用内置麦克风，您也可以连接 1 个或 2 个外部 SMM-A2 麦克风（另售）。当连接了一个或多个外接麦克风时，它们会自动断开内置麦克风以使用其通道。通道 0 和通道 1 的两个麦克风连接器可配合我们的防风雨声学麦克风或延长线一起使用。

只要安装正确，SMM-U2 有线声学麦克风可以完全不受天气影响。该麦克风带有一层可让声音信号穿过、但会防止无压水进入麦克风的疏水膜，以及可提供关键性第二层保护的防风罩，这样不仅能吸收刮风下雨带来的冲击，而且经过防风罩的阻挡，只有无压水能到达疏水膜所在位置。我们还建议调整麦克风的位置，使其方位略向下倾或放低其位置，最大程度减少雨水的渗入。

SMM-A2 可以部署在距离记录仪不超过 100 米的地方。线缆长度有 3 米、10 米和 50 米可选，线缆之间可以互连以形成不同长度的线缆。

1. 每根延长线在送达时都带有一个卡扣式铁氧体，用于满足限制电磁辐射和防止静电放电的相关法律要求。把铁氧体安装在线缆末端尽可能靠近记录仪的地方。将线缆绕圈穿过铁氧体并将其扣上。随附的束线带可以更好地固定铁氧体。下图显示了铁氧体的运输状态（右）和安装后的状态（左）。





2. 将线缆对准插入键控的连接端口。
3. 按顺时针 ↻ 稳稳转动麦克风或线缆上的灰色锁环（老款 SM3 线缆上为黑色），直至其停止并锁定到位。
4. 当防风罩的泡沫开始破裂剥落时，请更换。在长时间的正常户外使用过程中，泡沫防风罩会逐渐褪为棕色；但褪色并不代表其完整性有所缺失。

避免静电放电导致麦克风损坏

若麦克风安装离地面很高，特别是在干燥或有风的环境条件下，静电积聚可能会损坏麦克风。我们建议您咨询持有执照且有户外天线或气象仪器安装经验的专业电工或安装工，针对您的情况给出建议。以下提示可以避免损坏：

- 在干燥条件进行部署时，避免将麦克风安装在较高的塑料支杆上，包括玻璃纤维或尼龙杆。流经塑料支杆的微风会像摩擦气球一样积聚大量电荷。最终，当电荷足够强时会放电，并对连接线中的金属产生吸引力，进而出现可损坏麦克风的火花。木质或金属杆可缓解此问题。
- 如果最佳的接地路径是通过麦克风和/或 SM4BAT，则麦克风和/或记录仪可能会严重损坏。为了防止损坏发生，您需要设计一个更好、更安全的替代路径，就像房屋避雷针的功能一样。一种方法是用管夹将重量规 (12 AWG) 导线从麦克风连接到地面，具体做法是将导线的另一端固定到接地塔结构的金属框架上，或者将导线固定到埋入地下 2 米的金属管上。此连接必须具有强电气性能和低电阻。
- 请参阅下面有关如何使用可用的 Song Meter 浪涌抑制器保护记录仪的部分。

避免静电放电导致记录仪损坏

Song Meter 浪涌抑制器可保护记录仪免受静电放电或电风暴活动引起的电涌，它可能会向下传到麦克风电缆并损坏记录仪。当麦克风安装在高处时，应使用此附件。浪涌抑制器安装在麦克风电缆和记录仪之间，包括一个良好接地的接地附件。这确保了在损坏记录仪之前沿着麦克风电缆下行的电涌被分流到地面。



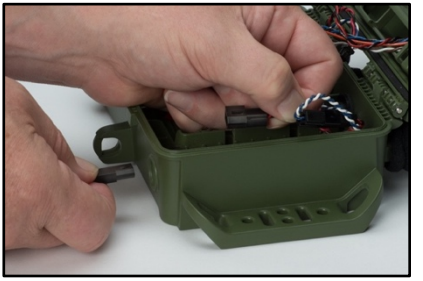
3.7 更换内置麦克风

当内置麦克风损坏时，可方便地予以更换。另售的替换麦克风带有新的防风罩和 O
型密封圈。



1. 打开记录仪。
2. 抓紧电池仓上方内联连接器的两侧，将连接器从插座中拔出。请勿将接线拉出，只需拔出连接器。
3. 移除损坏的麦克风上的防风罩。
4. 从外部松开麦克风，只需逆时针 ↺ 转动即可。如果麦克风过紧，用手无法将其松开，可使用 5/8 英寸扳手。移除麦克风（左图）。





5. 推动新麦克风的连接器穿过孔眼（右图）。
6. 小心地对准新麦克风上的螺纹，用手顺时针 ↻ 旋转数圈。

7. 用 5/8 英寸扳手紧固到位，松紧适宜。麦克风扁平的一面应接触外壳。不要旋得过紧。
8. 把内联连接器插到插座上。
9. 装上防风罩。
10. 测试新的麦克风，确保能正常工作。

3.8 连接 GPS 附件

可选的 GPS 附件可自动设置记录仪的日期、时间、经度和纬度。如果您在野外部署了多台 SM4 记录仪，则可使用单个 GPS 附件对它们进行设置。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单） > **Settings**（设置） > **Location**（位置） > **Timezone**（时区）设置时区。GPS 不会设置时区。

注：在使用提供的 GPS 附件自动设置正确时间之前，必须先设置时区。SM4 将根据时区设置调整由 GPS 提供的时间，然后根据计算结果设置记录仪的时钟。如果在时钟设置完毕后再更改时区，记录仪将不会进行上述的自动调整，从而导致时钟设置错误。

2. 打开安全盖，把 GPS 线缆插入记录仪侧面的 GPS 端口。
3. 记录仪会自动检测 GPS 是否存在。当记录仪被唤醒后，GPS 也将打开。
4. 等待 GPS 与卫星进行通信。
   a. 连接 GPS 附件几秒钟后，GPS 状态显示在所有菜单屏幕的右上角。当 GPS 与卫星成功通信后，状态会从星号变为 FIX（固定）。
   b. 或者，在 CHECK STATUS（检查状态）屏幕的日期和时间之间将显示一个问号 (?)，表示 GPS 附件正在尝试获取卫星数据。



5. GPS 成功获取到卫星数据后，问号 (?) 会变为数字符号 (#)，并且位置、日期和时间参数自动完成设置。坐标以十进制提供，并使用 WGS-84 坐标系。

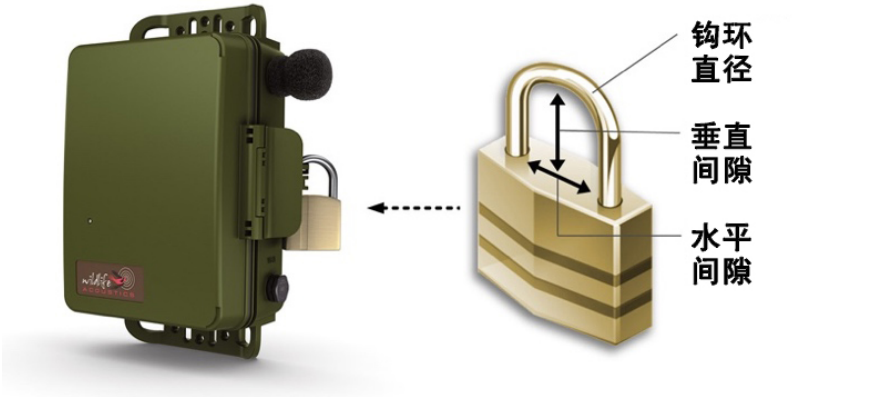
注：连接 GPS 后，主菜单屏幕中显示的 **Location Settings**（位置设置）坐标为只读。您无法更改。

6. 断开 GPS 连接。所提供的 GPS 附件需额外消耗约 90 毫安电流 — 是记录仪本身电流消耗的四倍以上。如果是被动录制，我们建议您在部署一开始使用 GPS 自动设置时钟和位置，但在部署过程中不要一直保持 GPS 连接。

注：如果在日程表开始时，记录仪仍提示您设置经度和纬度，这很可能表示 GPS 附件尚未获取方位。请注意，在植被茂盛处可能难以获取到 GPS 信号。此外，GPS 在 SM4 上使用时不像在 SM3 上那般可以进行精确的时间同步。

3.9 保护记录仪

合上安全盖，保护记录仪免受外界环境的影响。若要为记录仪加装标准型钥匙或密码锁，按下闩锁，将锁钩穿过锁环。



锁具尺寸需满足以下要求，确保安全门不会打开或出现裂缝：

	最小：	最大：
钩环直径	3 毫米（1/8 英寸）	9 毫米（3/8 英寸）
垂直间隙	16 毫米（5/8 英寸）	25 毫米（1.0 英寸）
水平间隙	13 毫米（1/2 英寸）	25 毫米（1.0 英寸）

注：锁具应选择户外用锁。

3.10 锁定键盘

对于大型项目，有时需要锁定 SM4，以确保只有授权人员才能修改配置。这可以防止被人在不知道后果的情况下执行更改，从而在无意间将部署置于风险之中。

SM4 配置器软件可用于导出 .SM4S 配置文件，该文件需要用户可选的 4 位数代码才能更改记录仪上的任何设置。用户仍然可以浏览所有菜单和屏幕。但是，任何更改配置设置或时钟的尝试都将无法进行并显示错误。时间和 GPS 坐标仍可通过插入 GPS 附件来设置/更新。

注：这不是一个加密解决方案，但安全级别足以防止偶然用户更改可能影响部署成败的配置设置。

锁定的记录仪将在 Main Menu（主菜单）右下角显示 [LOCKED] （锁定）。使用以下步骤，在 SM4 配置工具中锁定或解锁记录仪。

1. 在 SM4 配置程序中正常配置日程表和设置。
2. 使用菜单选项*"File->Save with lock/unlock code..."*（"文件->保存为带锁定/解锁代码..."）保存 *.SM4S* 配置文件。配置程序将提示用户输入 4 位代码，并要求指明是否锁定或解锁此配置。
3. 当 *.SM4S* 配置文件是从*"Schedule->Import Sched+Setts"*（"日程表->导入日程表+设置"）菜单导入 SM4 时，记录仪将根据其是否被锁定或解锁以及 .SM4S 文件是否被使用代码锁定而处于以下状态：
    a. 如果 SM4 未被锁定，而 *.SM4S* 文件被代码锁定，则 SM4 配置将被更新并被代码锁定。首先会提示用户，确保其了解配置将被锁定。
    b. 如果 SM4 被锁定，而 *.SM4S* 文件被匹配代码解锁，则 SM4 配置将获更新并解锁。这是如何将 SM4 恢复到未锁定状态的方法。
    c. 如果 SM4 被锁定，并且 *.SM4S* 文件被匹配代码锁定，则 SM4 配置将被更新并且 SM4 保持被代码锁定的状态。这是如何使用新的锁定配置更新锁定配置的方法。
    d. 如果 SM4 被锁定，并且 .SM4S 未包含匹配代码，那么导入将失败并出现相应错误。

警告：记录仪锁定后，没有正确的代码将无法解锁，除非联系 Wildlife Acoustics 支持部门。

3.11 安装记录仪

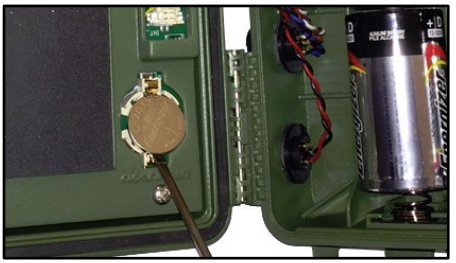
利用记录仪顶部和底部安装支架上的孔洞，使用钢缆锁、螺丝、散热器夹、弹力绳或其他紧固件将其安装到位。记录仪外壳完全不受天气影响，无需额外防护。



注：请勿使用电缆锁或其他非柔性软线将记录仪安装到正在生长的树上。周向生长可能导致电缆翘曲或破坏记录仪的安装支架。树木也不喜欢它。

3.12 更换时钟电池

更换或无法使用四个 D 型主电池时，将通过一个单独的纽扣型 CR2032 锂电池来保持实时时钟设置。内附的电池最长可使用 3 年。按照以下步骤更换内部时钟电池。



1. 打开安全盖和中间部分以查看电池仓。
2. 找到位于显示屏和键盘后方、主电池仓对面的圆形 **CLOCK BATTERY**（时钟电池）仓。
3. 轻轻插入平头螺丝刀以撬开旧电池。
4. 将新电池滑入两个引脚下，电池标有 CR2032 字样的一面朝外。
5. 按下较低一侧直至电池安装到位。



3.13 读取记录仪温度

记录仪带有一个集成温度传感器，用于记录外壳内部的温度。该设备仅用于诊断。电子元件产生的热量和/或投射在外壳上的阳光会导致温度读数远远高于室温。

按 **CHECK STATUS**（检查状态）按钮查看当前的温度读数。

4 Settings（设置）

4.1 导航菜单

如需导航主菜单、选择项目和配置各项设置的数值，请按照以下基本步骤进行。本指南中的所有操作都是建立在您熟悉这些步骤的前提之上。

1. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）和 **ENTER**（确认）即可导航任何菜单。
   例如，导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **LED Indicator**（LED 指示灯）。
2. 按 **ENTER**（确认）或 ► **Right**（向右）选择菜单项目并继续前进至下一个可编辑项目。**ENTER**（确认）和 ► **Right**（向右）在菜单中可以互换，已添加和删除的日程块所在的行除外。
3. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）选择数值。

提示：在选择较高或较低的数值时，为了加快速度，可长按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）箭头按钮不放。

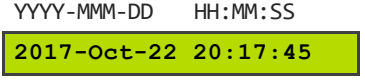
4. 按 **ENTER**（确认）或 ► **Right**（向右）保存您的编辑。
5. 必要时重复这些步骤。所使用的确切按钮因设置和参数而异。
6. 按 ◄ **Left**（向左）不保存退出一行并返回上一菜单。

提示：为改善弱光环境下的可见性，可按键盘上的任意键照亮显示屏。继续操作记录仪，背光便会持续点亮，超过 30 秒不活动将会自行关闭。

4.2 设置日期和时间

按这些步骤手动设置日期和时间，除非您正在使用可用的 GPS 附件自动设置当前日期和时间。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Date and Time**（日期和时间）。
   日期和时间以下列格式出现在同一行：



2. 按 ► **Right**（向右）设置日期（年、月、日历日）。在您调整月份和日

期时，会显示出该日期对应的日出和日落时间（根据日出/日落类型设置）。

3. 按 ► **Right**（向右）设置时间（时、分、秒）。
4. 如要调整任何值，按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）。
5. 完成时按 **ENTER**（确认）。

注：记录仪不会自动调节夏令时。

4.3 设置记录文件的前缀

您可以指定一个长达 12 个字符的自定义文件名前缀来区分各个记录仪。
默认前缀由型号和序列号组合而成。
每个录音文件名称中显示的前缀可用于轻松区别记录是来自某个特定的记录仪，还是来自共有的共享日程表。
遵照以下步骤更改记录仪前缀：

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Location**（位置）> **Prefix**（前缀）。
2. 从左至右指定 1 至 12 个字符的前缀：
   a. 在第一个位置，按 ▲ Up（向上）重复循环字母字符 A 至 Z。
      按 ▼ Down（向下）重复循环数字 9 至 0。您还可以选择连字符（在数字 9 上方）。
   b. 按 ► Right（向右）前进至前缀中的下一位，然后重复上一步操作。
3. 若要清除字符，请选择空白字符。空白字符位于连字符上方、字母 A 下方。此时空白符右侧的所有字符都将被清除。
4. 完成后，按 ► **Right**（向右）移至最后位置，然后按 **ENTER**（确认）。

注：前缀只能由大写字母、数字和连字符组成。当您更改了默认前缀，记录仪序列号将不再显示在录音文件的名称中；但仍将显示在该文件内的元数据中。

4.4 设置位置和时区

如果您未使用所提供的 GPS 附件自动设置经度和纬度，则必须手动设置这些参数。时区无法通过 GPS 自动设置，因此必须手动设置。

注：在使用提供的 GPS 附件自动设置正确时间之前，必须先设置时区。SM4 将根据时区设置调整由 GPS 提供的时间，然后根据计算结果设置记录仪的时钟。如果在时钟设置完毕后再更改时区，记录仪将不会进行上述的自动调整，从而导致时钟设置错误。

根据您选择的经度、纬度和时区，记录仪将判断出每天具体的日出和日落时间。

按相对 UTC（协调世界时）的小时数的形式指定本地时区（用于设置时钟）。支持整时区、半时区和四分之一时区 (:00 :15 :30 :45)。

注：从一台记录仪导出并导入到第二台记录仪中的日程表和设置不会覆盖第二台记录仪上的 **Prefix**（前缀）、**Latitude and Longitude**（经度和纬度）、**Time Zone**（时区）或 **Battery Cutoff**（电池截止）设置。由 Song Meter SM4 配置软件创建或编辑的日程表在导入后可选择性覆盖任何设置。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Location**（位置）> **Latitude**（纬度）。
   a. 按 ▲ Up（向上）设置赤道以北的纬度。
   b. 按 ▼ Down（向下）设置赤道以南的纬度。
2. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Location**（位置）> **Longitude**（经度）。
   a. 按 ▲ Up（向上）设置本初子午线以西的经度。
   b. 按 ▼ Down（向下）设置本初子午线以东的经度。
3. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Location**（位置）> **Timezone**（时区）。
   输入相对于 UTC 的时区。

注：记录仪不会自动调节夏令时。

4.5 设置太阳计算方法

SM4 可安排相对于日出日落时间的录制，且可根据一年中日出日落的变化而调整时间。有四种不同的日出日落计算方法供您选择。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Sunrise/Sunset Type**（日出/日落类型）。
2. 选择以下任一种太阳计算类型：
   - **sunrise/set**（日出/日落）：太阳刚刚低于地平线时。
   - **civil**（民用曙暮光）：太阳位于地平线以下 6 度时。
   - **nautical**（航海曙暮光）：太阳位于地平线以下 12 度时。
   - **astronomical**（天文曙暮光）：太阳位于地平线以下 18 度时。
3. 根据您选择的方法计算出的日出和日落时间显示在屏幕底部。
4. 按 **ENTER**（确认）保存所做的更改。

注：日出和日落计算还需要进行其他设置，包括日期和时间、经度和纬度，以及时区。

4.6 音频设置

日程表开始时，将会应用当前的音频设置。导入或导出日程表时，这些设置也将一并导入或导出。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Audio**（音频）。
2. 选择音频设置，使用 **▲ Up**（向上）或 **▼ Down**（向下）按钮调整其数值。
3. 按 **ENTER**（确认）保存所做的更改。

以下部分对每项音频设置作了描述。

Channel（通道）

选择一个或多个声道。左麦克风设置为声道 0，右麦克风设置为声道 1。
数值：立体声、左声道或右声道
默认值：立体声

Left and Right Gain（左右增益）

您可调整左右声道的音频增益设置，以提高相应麦克风音频信号的输入水平。默认的 16 dB 增益通常可以很好地兼顾较弱信号的保真度，最大程度地扩大动态量程以处理较强的信号。在喧闹的环境中，可能需要将增益设得较低，以免破音。如果要分析极弱的信号，则可能需要将增益设得较高。
除了此项可编程的增益设置外，内置麦克风还有一个低噪声 26 dB 前置放大器增益级，下一节将对此进行讨论。
默认设置为 16 dB，与内置麦克风一起使用时，**Preamplifier Gain**（前置放大器增益）设置为 **26 dB**，相当于 Song Meter SM2 上的 48 dB 增益和 SM3 上的 24 dB 增益。此外，SMM-A1 麦克风的灵敏度平均比内置麦克风或 SMM-A2 低 2 dB，因而需要额外 2 dB 增益以实现相同效果。
数值：0 至 59.5 dB（以 0.5-dB 递增）
默认值：16 dB

Left and Right Preamplifier Gain（左右前置放大器增益）

您可以为内置麦克风设置 26 dB 的前置放大器增益。该增益不适用于外部麦克风；此设置将不起作用。外部麦克风具有内置前置放大器增益。由于前置放大器增益比常规增益噪声低，因此在使用内置麦克风录制时，通常应该将其打开。用于非常响的信号时将其设置为 **off**（关闭），以免该信号被剪辑，例如校准麦克风或录制非常大的噪音时。
数值：off（关闭）、26 dB
默认值：26 dB

Left and Right Filter（左右滤波器）

您可设置左声道或右声道的高通滤波器，仅录制高于指定频率的信号。若要录制极低频率的声音，如大象的声音，将此设置为 **off**（关闭）。该设置还有助于降低风噪和人为噪声，至少应设置为 220 Hz。

高通滤波器是双极点滤波器，每八倍频程衰减 12 dB。例如，当把滤波器设置为 **1 kHz** 时，可以将 500 Hz 的声音衰减 12 dB，因为该声音比滤波器 1 kHz 频率要低一个八倍频程。每衰减 6 dB 就代表把声级减半，因此 500 Hz 的声音将以原始振幅 1/4 的形态显示在录音中。

数值：off（关闭）、220 或 1000 Hz

默认值：off（关闭）

Sample Rate（采样率）

您选择的采样率决定了记录周期内用于录制的声音的每秒采样数。采样率越高，能录制到的频率越高。选择的采样率至少是待记录最高频率的两倍。

数值 (Hz)：8000、12000、16000、22050、24000、32000、44100、48000 或 96000

默认值：24000 Hz

Max Length（最大长度）

您可指定录制的最大长度（持续时间）。记录仪也会强制执行自身的 2.0 GB 最大录音文件大小当录制达到最大长度时，录制将会停止并开始生成新的录音文件。

注：连续录制以及在达到最大时长时分割录制可能会导致录制推迟数秒开始，以便有时间在 SD 内存卡上执行文件操作。这可能会造成文件小于 **Max Length**（最大长度）设置的大小。例如，录制显示的持续时间可能为 `14:57`，即便您将 **Max Length**（最大长度）设为 `15:00`。

数值：1 分钟至 24 小时（以 1 分钟递增）

默认值：01h: 00m

注：如果将 SM4 设置为连续录制而没有工作周期，并且最大时长不能被 24 小时整除，则每个 24 小时录制周期的最后录制将被截断。24 小时周期在按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）按钮以开始日程表时开始和结束。

Compression（压缩）

可以选择 SM4 WAV 文件压缩以专有的压缩 W4V 格式进行录制。W4V 是一种 WAV 文件压缩格式，专门用于最大限度地减少生物声学录音中有用信息的

损失，同时最大限度地压缩文件以节省宝贵的内存卡空间。W4V 格式的录音与 WAV 格式具有同样丰富的元数据。三种压缩水平可生成以下压缩：

- W4V-8: 50%（在给定内存卡上，可录制长度是未压缩的 WAV 格式的二倍）
- W4V-6: 62.5%（在给定内存卡上，可录制长度几乎是未压缩的 WAV 格式的三倍）
- W4V-4: 75%（在给定内存卡上，可录制长度是未压缩的 WAV 格式的四倍）

压缩算法确实会增加录音的本底噪声，但对于大多数生物声学用途，将无法检测到未压缩的 WAV 和 W4V-8 及 W4V-6 之间的差异，因为录制环境中的本底噪声将高于增加的本底噪声。W4V-4 可能会导致录制背景中的宽带噪声轻微增加。最好在特定应用环境下进行实验，以确保增加的噪音不可检测或者可以容忍。

Wildlife Acoustics 的 Kaleidoscope 查看器和 Pro 软件可以打开上述压缩格式。使用免费的 Kaleidoscope 转换器可将此类文件转换为标准的 WAV 格式，以用于其他软件包。另外，W4V 算法在 GPLv3 许可下是开源的。如果您需要获取商业许可，请与我们联系。

数值 (Hz)：None（无）、W4V-8、W4V-6 或 W4V-4

默认值：无

4.7 设置延迟开始

Delay Start（延迟开始）设置将等待至将来的某一日期开始您的日程表。记录仪将延迟日程表的开始时间至指定日期的 00:00。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Delay Start**（延迟开始）。
2. 设置将来的开始日期并将 **Enable**（启用）设为 **yes**（是）。

当您开始日程表时，将会显示提醒您延迟开始的警告。如果设置的日期已经过去，则不会出现警告，日程表会立即开始（无延迟）。

4.8 设置 LED 指示灯模式

LED 指示灯会在录制时每秒闪烁绿光一次。即便合上安全盖，也能从记录仪前方看到指示灯。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **LED Indicator**（LED 指示灯）。
2. 选择 **always**（始终）或 **5 minutes only**（仅 5 分钟）。

选择 **5 minutes only**（仅 5 分钟）时，LED 指示灯只会在您按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）或 **CHECK STATUS**（检查状态）后显示大约五 (5) 分钟，或直到记录仪第一次休眠为止。该设置可以最大程度地避免记录仪被人关注，在记录仪的安全性或可见性成为隐患时，该设置可以进行一定程度的掩饰。

4.9 高级设置

以下是对每项高级设置的介绍。

设置外部电池最低电压

您可以设置电压截止的最小值，防止因过度放电而损坏外部铅酸电池。当外部电池电压降至截止值以下，日程表将会暂停。随后，SM4 将每 24 小时唤醒一次检查电压，倘若电压已恢复，则日程表将会重新开始。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Advanced**（高级）> **Battery Cutoff**（电池截止）。
2. 按 **▲ Up**（向上）或 **▼ Down**（向下）调节从 0.0 至 12.0 伏的电压截止值（以 0.1 伏递增）。
3. 按 **ENTER**（确认）保存所做的更改。

注：如果您使用的是内部电池，请将截止值保留为 0.0。任何非零设置都会降低内部电池的寿命，因为这会导致记录仪过早停止运行。对于深度放电的外部电池，同样也要设置为 0.0。

输入麦克风灵敏度

此设置不会影响录制，如果您的分析不需要知道精确的录制振幅，则可以忽略此设置。

此设置允许输入已知的麦克风灵敏度，这些灵敏度将保存在录音的元数据中，用于噪音分析或追踪。使用按照本指南中的"工具"一章所述校准过程中确定的值。如果可能的误差是可以接受的，也可以使用本指南"规格"章节中麦克风的标称灵敏度

1. **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Advanced**（高级）。
2. 对于 L（左）和 R（右）麦克风的灵敏度设置，可使用 **▲ Up**（向上）或 **▼ Down**（向下）按钮选择所需数值。
3. 按 **ENTER**（确认）保存所做的更改。

数值：+10.0 至 -200.0 dB（以 0.1 dB 递增）

默认值：0.0 dB

上面输入的灵敏度值、增益设置、前置放大器设置和模数转换器的满标度参考全部用于计算校正因子，而此因子存储在录音的元数据中。该校正因子可以稍后用于计算声压水平或来自录音的其他噪声计算。在 Wildlife Acoustics 的 Kaleidoscope Pro 软件中，此校正因子会自动用于噪音分析模块以调整报告的计算。

选择日程表模式

SM4 可以按 Simple Schedule Mode（简单日程表模式）或 Advanced Schedule Mode（高级日程表模式）运行。

1. **Main Menu**（主菜单）> **Settings**（设置）> **Advanced**（高级）> **Schedule Mode**（日程表模式）。
2. 使用 **▲ Up**（向上）或 **▼ Down**（向下）按钮切换两种模式。

Simple Schedule Mode（简单日程表模式）更易于配置，但具有每天只能执行相同日程表的限制。Advanced Schedule Mode（高级日程表模式）可进行编程，在不同日期执行不同的录制日程表。

5 执行预定录制

5.1 录制操作概述

录制日程表决定了 SM4 应在每天的何时进行录制，以及在等待录制周期开始时应在何时进入休眠。在录制时，记录仪会按照指定的采样率采集音频信号，并将全频谱的 16 位 WAV 文件保存到 SD 内存卡中。
本章将介绍如何使用 Quick Start（快速启动）日程表，接下来两章将介绍如何创建自定义的简单或高级日程表以及导出和导入日程表。

5.2 使用快速启动日程表

Quick Start（快速启动）菜单包含多个预配置的简单模式日程表，可以满足大部分的安排需求。如果您需要稍作改动，它们也可以成为编辑您的自定义日程表的最佳起点。虽然创建自定义日程表将在下一章中做完整介绍，但请先阅读本章接下来的部分，以便了解如何运行任何日程表。

注：建议尽可能使用 SM4 配置器软件仔细检查所选日程表的执行是否符合要求。这些相同的快速启动日程表可在配置器中使用，以便您轻松输入位置并在图形化日历上仔细检查您的日程表。

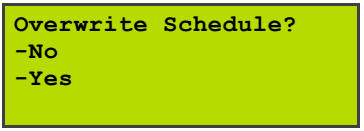
1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Quick Start**（快速启动）。
2. 选择以下任一项 Quick Start（快速启动）日程表并按下 **ENTER**（确认）。

名称	日程表定义
Record Always（始终记录）	一天 24 小时连续记录。
Record 30on & 30off（记录 30 分钟然后休眠 30 分钟）	反复重复一小时的工作周期（记录 30 分钟然后休眠 30 分钟）。
Record 5on & 55off（记录 5 分钟然后休眠 55 分钟）	反复重复一小时的工作周期（记录 5 分钟然后休眠 55 分钟）。
Record Sunrise→Set（记录日出->日落）	基于您的位置、日期和日出/日落设置，从日出一直记录到日落。
Record Dawn & Dusk（在黎明和薄暮时记录）	基于您的位置、日期和日出/日落设置，以日出为中心记录 2 小时，然后以日落为中心记录 2 小时。

注：Record Always（始终记录）快速启动日程表将在按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）按钮以开始日程表时开始。如果您希望录制在小时时点开始，则必须设定一个工作

周期，例如 59 分钟的录制和 1 分钟的暂停。循环录制将在小时时点开始。或者使用 Delay Start（延迟开始）设置将来的开始日期，以强制 SM4 在午夜开始录制。

3. 更改日程表时，将会出现以下确认信息：



- 选择 **Yes**（是）继续加载选定的录制日程表。此选项会用选中的内置日程表覆盖设备中现有日程表的所有块。所有其他设置保持不变。
- 选择 **No**（否）保留当前日程表。

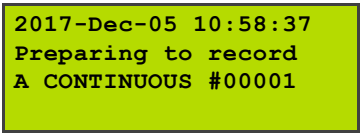
提示：如果您想保存对日程表作出的任何自定义编辑或区块，请选择 **No**（否），然后返回并将该日程表导出至内存卡；随后，您可以选择一个新的日程表并选择 **Yes**（是），请务必确保您已将之前的日程表进行备份。

4. 按 **SCHEDULE START**（日程表开始）开始该日程表，或按 ◄ **Left**（向左）返回 Quick Start（快速启动）菜单。此时会加载新的 Quick Start（快速启动）日程表，即便您已返回菜单。有关运行和停止日程表的详情，请参见下一章。

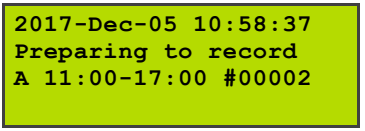
提示：在不活动三 (3) 分钟后，记录仪会自动尝试开始当前的日程表。

5. 按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）时，可能会出现警告消息，提示您需进行设置、SD 内存卡丢失或麦克风不兼容或缺失。
6. 每个警告都会显示数秒时间。按 ▼ **Down**（向下）可立即前进至下一条警告。在最后一次警告过后，记录仪会尝试运行日程表。
7. 显示警告时，按 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）或 ◄ **Left**（向左），避免运行日程表并立即返回主菜单。调整任何设置或硬件以解决警告所提示的问题。在准备就绪后再次按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）。
8. 将显示以下一种屏幕：

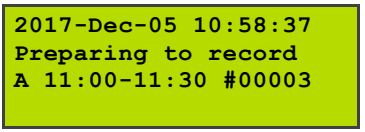
   如果您的日程表为始终记录：



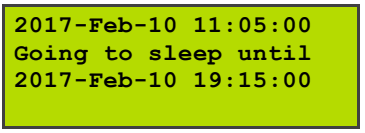
   如果您的日程表规定了连续录制期间的具体开始和结束时间，则会在接下来 45 秒内的录制时间内，显示第一次录制周期的开始和结束时间：



如果您定义的工作周期需要进一步把录制时间分成更短的片段，则时间范围显示如下：



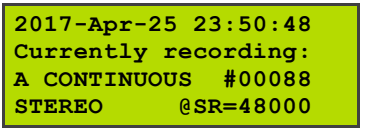
如果第一个录制周期的开始时间在未来 45 秒以后，则记录仪会进入休眠模式以节省电力：

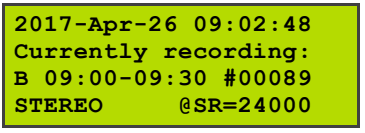


记录仪将在下个排定的录制周期最多 30 秒前唤醒，以便准时准备好记录。

5.3 录制屏幕

录制期间，SM4 将显示以下一种屏幕：





这两个例子都分四 (4) 行显示以下详细信息：

- 第 1 行：当前日期和时间。
- 第 2 行：**Currently Recording**（当前正在录制）：状态消息。
- 第 3 行：记录仪当前内存卡槽（槽 **A** 或槽 **B**），随后是当前录制周期的开始和结束时间，如果日程表被设置为全天记录（例如 Quick Start（快速启动）的 **Record Always**（始终记录）日程表），则显示 **CONTINUOUS**（连续）。同一行右侧显示的是记录仪自上次启动以来保存的录音文件的运行次数。
- 第 4 行：当前录制的通道和采样率。

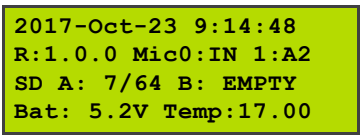
5.4 检查记录仪的状态

建议您在每次部署之前都执行此流程，以检查记录仪和 SD 内存卡的状态。

1. 按 **CHECK STATUS**（检查状态）按钮。

注：当记录仪正在休眠时，则需按下该按钮不放以查看状态。首先您将看到启动画面，然后出现"Going to sleep until"（进入休眠状态直至）屏幕。再次按下 Check Status（检查状态）按钮后才能看见如下 Check Status（检查状态）屏幕。

2. 将出现 Check Status（检查状态）屏幕。例如：



将显示以下状态信息：

- **第 1 行**：当前日期和时间。
- **第 2 行**：通道 0 和 1 已安装的固件版本和当前连接的麦克风：
  IN：内置麦克风
  A1/A2：外部声学麦克风
- **第 3 行**：已使用的内存容量在槽 A 和槽 B 中的 SD 内存卡总容量中所占的比例 (GB)。在此例中，槽 A 中的 64 GB 内存卡已使用了 7 GB，而槽 B 中没有内存卡。

注：正在使用的任何内存卡的写保护功能打开时，屏幕将会显示 *WP*。

- **第 4 行**：内部电池或外部电源的电压以及内部温度（以摄氏度为单位）。

注：记录仪的内部温度仅用于诊断，不得视为外部环境温度的精确测量结果。

3. （可选）您可再次按 **CHECK STATUS**（检查状态）按钮返回上一屏幕。状态屏幕将在十 (10) 秒后自动停止显示。

5.5 用耳机监听实时音频

您可将耳机连接到耳机接口，在记录时监听实时音频。只有在实时录制过程中才能听到耳机音频。



1. 打开安全盖，将耳机线插入 GPS 端口下方一侧的耳机接口中。
2. 您可以开始日程表、开始即时录制模式（参考下面 5.7 节）或允许继续运行日程表。
3. 在录制时按 **ENTER**（确认）开启耳机监听。

警告：耳机的初始音量可能较大。

4. 按 **▲ Up**（向上）或 **▼ Down**（向下）调节音量。
5. 再次按 **ENTER**（确认），在耳机输出打开和关闭之间切换。当前录制周期结束时，耳机声音自动重置为关闭。

5.6 停止录制日程表

当日程表正在运行或计划运行时，您可以选择停止该日程表。

1. 按下 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）按钮数秒。
2. 停止正在运行的日程表时，当前录制会在结束之前保存至 SD 内存卡。
3. 在不活动三 (3) 分钟后，记录仪会自动恢复当前的录制日程表。如果不是长时间录制，则可以 *off*（关闭）记录仪电源。

5.7 进行即时录制

除了运行日程表之后，您也可以随时开始即时录制。开始即时录制类似于*始终*日程表强制记录 24 小时。

1. 确认记录仪已经打开并且正在显示主菜单。如果记录仪正在休眠，按住 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）不放将其唤醒。
2. 同时按住 **▲ Up**（向上）和 **▼ Down**（向下）键不放。
3. 在出现简短的 **Preparing to record**（准备记录）屏幕之后，记录仪立即开始连续即时录制。

```
2017-Oct-14 14:50:48
Currently recording:
A CONTINUOUS
STEREO       @SR24000
```

4. 按 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）停止即时录制。24 小时后，即时录制将会自动停止，当前日程表随之开始。

注：即时录制录下的录音长度由 **Audio Settings**（音频设置）中的 **Max Length**（最大长度）体现。

5.8 检索和查看录音

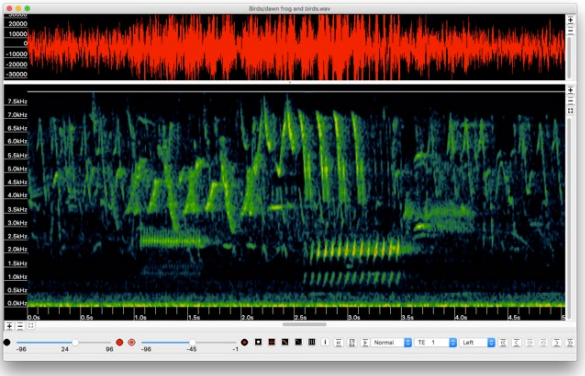
将录音传输到计算机，方法是从记录仪中取出 SD 内存卡并使用内置读卡器或 USB 读卡器将其中的文件复制到计算机上。

注：记录仪持续运行使得电池几乎耗尽的情况下，SD 内存卡可能会处于带有脏数据的状态。但录音并不受影响，仍可以正常传输到计算机上。传输完所有的录音后，应使用自带的格式化工具消除脏数据状态。参阅*工具一章*中的*格式化 SD 内存卡*了解更多信息。此外供电间断将导致记录仪认为存在问题，因此卡上可能会有多个 .sm4dump 文件。这些文件可以忽略。如果电池完全耗尽，也可能出现**严重时钟错误**，一旦完成电池更换即可消除错误。

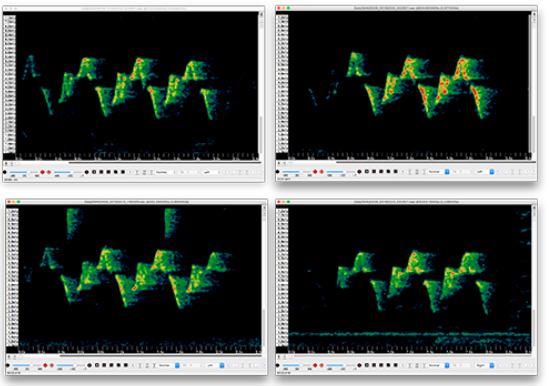
录音为 WAV 格式，兼容所有常用的音频分析和查看程序，以及 Wildlife Acoustics Kaleidoscope 软件。

5.9 Kaleidoscope 软件

Wildlife Acoustics 推荐并支持使用 Kaleidoscope 软件，该软件可以让您轻松查看、搜索和分类您的录音。Kaleidoscope 查看器可以免费下载，而带有集群分析软件的 Kaleidoscope Pro 软件可在 www.wildlifeacoustics.com 网站上购买。



5.10 用 Kaleidoscope Pro 的集群分析软件分析录音



Kaleidoscope Pro 的声学集群分析软件在一个或多个录音中检测类似的发声，并迅速将它们分类为群集。生成的群集可供快速检查和标记以确定录音中存在的物种。数周的录音可以在几分钟内完成集群和回顾，从而可以分析大量的录音集合，否则这将非常耗时或无法分析。

使用标记的群集创建分类器，以自动识别其他录音中感兴趣的物种。这些分类器可以按批处理模式应用于任何数量的录音，并且可以轻松查看分类。

5.11 录音文件

音频录音文件保存在每张 SD 内存卡的 **Data**（数据）文件夹中，并采用以下命名惯例：

```
PREFIX_YYYYMMDD_HHMMSS.wav
```

PREFIX（前缀）：位置设置中设定的现有前缀。

YYYYMMDD_HHMMSS（年月日_时分秒）：日期时间戳，包括录制开始时的年、月、日、时、分和秒。

.wav 或 W4V：波形音频文件格式 (WAVE) 或 Wildlife Acoustics 专有压缩格式的音频文件扩展名。

5.12 录音元数据

下列属性的数值将作为元数据保存在您的录音中。Wildlife Acoustics 支持团队在排查故障时会用到元数据。

> **注：**您可在 SM4 配置器计算机软件中打开一段录音，以查看录制时使用的日程表和设置。

Device Model（设备型号）：设备型号的名称。例如 *SM4*。

Device Serial Number（设备序列号）：记录仪的唯一序列号。

Firmware Version（固件版本）：记录仪上安装的固件版本。

Prefix（前缀）：位置设置中分配给记录仪的前缀。
Timestamp（时间戳）：录制开始的日期和时间。
Temperature（温度）：录制开始时记录仪的内部温度。
GPS Coordinates（GPS 坐标）：首次录制开始时 SM4 的所在位置。文件元数据将保存您在记录仪上手动输入的位置坐标，以及连接 GPS 附件后自动设置的坐标。来自 GPS 的坐标将包含文本字符串 WGS84。
Schedule and Settings（日程表和设置）：进行录制的日程表及当前使用的所有设置。

5.13 录制摘要文本文件

录制期间，SM4 大约每分钟向摘要文本 (.txt) 文件中追加一行。该文件为以逗号分隔值 (.csv) 的格式。您可用 Microsoft Excel、数据库软件或文本编辑器打开该文件。该文件的开头是一个标题行，用于识别出现在摘要数据每一行中的字段：

```
DATE,TIME,LAT,,LON,,POWER(V),TEMP(C),#FILES,MIC0 TYPE,MIC1 TYPE
```

示例的摘要文件显示了如下的三 (3) 行：

```
2017-Jan-22,17:15:24,42.00000,N,71.00000,W,5.9,12.00,0,A1
2017-Jan-22,17:16:38,42.20000,N,71.10000,W,5.9,11.75,0,IN
2017-Jan-22,17:17:47,42.35000,N,71.18200,W,5.9,11.75,1,IN
```

DATE & TIME（日期和时间）：每个条目的日期和时间。该时间将位置设置中设定的时区也会考虑在内。
LAT & LON（经度和纬度）：十进制经度和纬度信息，并带有北纬 (N)、南纬 (S)、东经 (E) 和西经 (W) 标识符。如果在写入日志条目时安装了 GPS 附件，则标识符将大写，表示经纬度是使用 WGS-84 坐标系从 GPS 写入的。如果未连接件 GPS，则标识符为小写，表示坐标先前由 GPS 写入或由用户输入。
POWER(V)（电源（伏））：内部电池或外部电源的电压。在示例中，电压为 5.9 伏。
TEMP(C)（温度（摄氏度））：以摄氏度表示的记录仪内部温度。在示例中，内部温度从 12.00 度降至 11.75 度。
#FILES（文件数）：自上一摘要文件行以来写入的录音文件的数量。由于每分钟都会写入一个新的摘要行，所以如果录制时间超过 1 分钟，所有行都会显示 0，直至录制结束。
MIC0TYPE & MIC1TYPE：通道 0 和 1 当前连接的麦克风类型。使用内置麦克风时，将显示 **IN**。外部麦克风数值包括 **A1** 或 **A2**。水下变体显示 **H1**，表示连接的水听器。

6 创建自定义简单日程表

除了使用某个 Quick Start（快速启动）日程表外，您也可以使用内置编辑器创建属于自己的日程表，或从 SD 内存卡中导入由其他记录仪或电脑上的 Song Meter SM4 配置器软件生成的日程表。您还可将现有日程表导出至 SD 内存卡。

注：建议尽可能使用 SM4 配置器软件仔细检查所编写日程表的执行是否符合要求。也可仔细检查 SM4 上创建的程序，方法是将其导入配置器软件并在图表式日历中查看。

SM4 日程表灵活便携。从记录仪导出或由 Song Meter SM4 配置软件创建的日程表包含了所有可配置的设置。导入日程表时将应用合适的设置。结合日程表和相关设置，即可在不同的记录仪之间轻松共享整个配置。

6.1 日程块

日程块是定义每日录制日程表的核心组件。每个日程表至少有一个日程块。每个块包含下列三行：

```
START:   time hh:mm 或
         rise +/-hh:mm 或
         set +/-hh:mm

DUTY:    always 或
         ON hh:mm OFF hh:mm

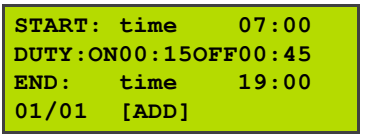
END:     time hh:mm 或
         rise +/-hh:mm 或
         set +/-hh:mm
```

当 **DUTY**（周期）设置为 **always**（始终）时，每个块将定义一个介于 **START**（开始）和 **END**（结束）时间之间的连续录制周期；当 **DUTY**（周期）设置为 **ON**（打开）和 **OFF**（关闭）时，则将定义一系列在 **START**（开始）和 **END**（结束）时间期间重复的较短的非连续工作周期。所有块创建的所有工作周期和录制周期共同构成了每日录制日程表。

日程块的 **START**（开始）和 **END**（结束）时间可以是固定时间，也可以是相对于日出日落的相对时间。时间使用 24 小时制（时:分）进行设定。如果是相对于日出日落的时间，则可以指定正 (+)/负 (–) 偏差。

DUTY（周期）循环决定了在开始和结束时间内每隔多久进行一次录制。设为 **always**（始终）时，则将在开始和结束时间内连续录制。设为 **ON**

（打开）和 **OFF**（关闭）时，将在指定的小时和分钟数内进行录制（**ON**（打开）），随后进入不活动周期（**OFF**（关闭））。
在 **END**（结束）时间到达之前，将尽可能多次地重复工作周期。
工作周期从 **START**（开始）时间开始，而不是从日程表开始运行之时开始。例如，如果您在 10:50 按下 **SCHEDULE START**（日程表开始）开始运行以下日程表，则记录仪将进入休眠直到 11:00 开始的下一个 15 分钟 **ON**（打开）工作周期。



一般的日程表可能只需要一个块；但最多可以在单个日程表中合并十 (10) 个块，甚至让它们相互重叠。SM4 将扫描所有块并合并其所有的录制周期。例如，您可以在一个块中创建一个从日落连续录制到日出的日程表，并在另一个块中设置为在全天的每个整点录制 5 分钟（24 小时）。记录仪将合并这些块，从而在全天每个整点进行 5 分钟的录制，同时在晚上连续录制。再举一个例子，如果一个块创建的录制周期为 08:00 至 10:00，而另一个块创建的录制周期为 09:00 至 11:00，那么得到的日程表将包含一个 08:00 至 11:00 的录制周期。

6.2 编辑日程表

使用此操作可以利用显示屏和按钮直接在记录仪上编辑日程表。建议您尽可能地使用 Song Meter SM4 配置软件编辑日程表；如果您身处野外又需要编辑日程表，采用此方法便会十分方便。
记录仪出厂时预加载了 *Record Always*（始终记录）Quick Start（快速启动）日程表。您可以选择或导入其他日程表，如果这样能为您的自定义日程表提供更好的一个开始。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Schedule**（日程表）> **Edit Schedule**（编辑日程表）。
2. 编辑日程块三行中的任意一行：
   a. START（开始）：按 ▲Up（向上）或 ▼Down（向下）选择日出、日落或特定时间。按 ▲Up（向上）或 ▼Down（向下）调整相对于日出或日落的 +（加号）/–（减号）时间。例如，输入 rise -01:15（日出 -01:15），便会在计算出的日出时间前 1 小时 15 分钟开始录制。

b. DUTY（周期）：日程表可以在 START（开始）和 END（结束）时间期间连续录制（always（始终）），或在这些时间内按照特定的工作周期反复进行录制（ON（打开）和 OFF（关闭））。更多详情请参见本章的日程表示例。

c. END（结束）：按 ▲ Up（向上）或 ▼ Down（向下）选择日出、日落或特定时间。按 ▲ Up（向上）或 ▼ Down（向下）调整相对于日出或日落的 +（加号）或 –（减号）时间。例如，输入 rise -01:15（日出 -01:15），便会在计算出的日出时间前 1 小时 15 分钟开始录制。

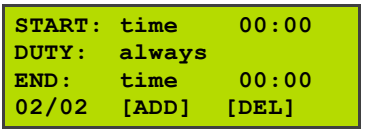
3. 按 **ENTER**（确认）保存所做的更改。

提示：若要撤销您对任一行所做的更改，请按 ◄ **Left**（向左）返回该行开头并恢复其原始值。

6.3 添加或删除日程块

当您编辑日程表时，您可以添加或删除日程块。
如要添加新的块：

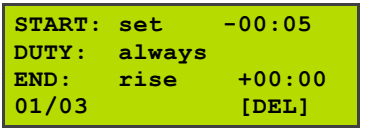
1. 反复按 ▼ **Down**（向下）导航至日程表最后一块的最后一行。
2. 按 ► **Right**（向右）前进至 **[ADD]**（添加）并按 **ENTER**（确认）。
   该块下方的最后一行显示了您当前查看的块的数量以及所有块的总数。

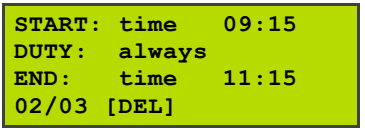


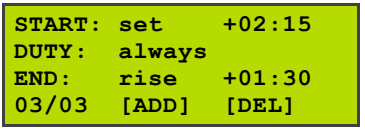
提示：若要移动至上一日程块，应在 **START**（开始）行中按 ▲ **Up**（向上）。若要移动至下一日程块，应在最后一行按 ▼ **Down**（向下）。

如要删除块：

1. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）导航至块的最后一行。
2. 按 ► **Right**（向右）前进至 **[DEL]**（删除）并按 **ENTER**（确认）。
   以下示例拉长屏幕演示了一系列堆叠代码块的概念：





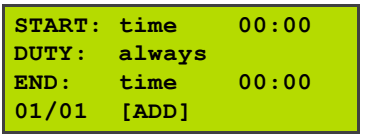


6.4 日程块示例

本节提供的录制日程表示例向您演示了日程块的工作方式。日程表可以指定 SM4 何时开始记录，但不一定生成一个涵盖整个周期的文件。指定日程表的录音数量由 **Max Length**（最大长度）设置体现。

每天所有时段连续记录

以下日程表将整日整夜、每天 24 小时地连续记录。

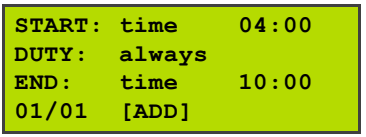


注：该日程表在 **Quick Start**（快速启动）菜单下显示为 **Record Always**（始终记录）。该日程表将连续运行，直到您按下 **SCHEDULE STOP**（日程表停止）、电力用完或内存空间耗尽。

当开始时间和结束时间相同，且 **DUTY**（周期）设为 **always**（始终）时，您的日程表本质上与 **Record Always**（始终记录）日程表是一样的。

在每天的一个时段内连续记录

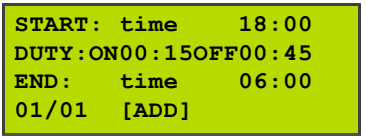
以下日程表将在每天相同的六 (6) 小时里连续记录：



Max Length（最大长度）音频设置决定了录音文件的最长持续时间（以小时和分钟为单位）。例如，若要获取该日程表以小时为分段的输出结果（每天录制 6 次），应将 **Max Length**（最大长度）设置为 `01h:00m`。

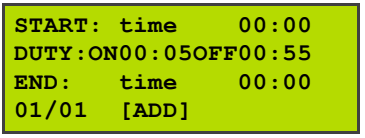
记录 15 分钟片段

以下日程表在傍晚 6 点开始每小时录制最初的 15 分钟，一直录到清晨 6 点。



每小时记录 5 分钟片段

以下日程表将在一天里每小时开始的 5 分钟内进行记录并无限持续下去。

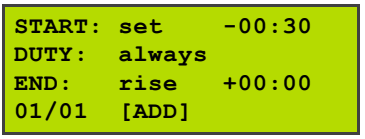


注：ON（打开）和 **OFF**（关闭）周期加起来不一定要等于一小时，但如果两者相加后不是 24 小时的因数，则工作周期会被截断并在开始时间重新开始。例如，**ON** 00:04（打开 00:04）和 **OFF** 00:03 （关闭 00:03）的工作周期会将 24 小时划分为 205 个 7 分钟循环和 1 个 5 分钟部分循环。在第 206 个循环中，日程表将记录 4 分钟，然后仅暂停 1 分钟（而不是 3 分钟）。这一模式将每天重复。

该日程表在 **Quick Start**（快速启动）菜单下显示为 **Record 5on & 55off**（记录 5 分钟休息 55 分钟）。

从日落之前连续记录到日出

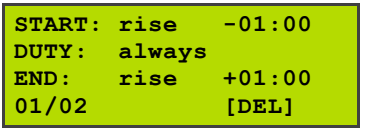
以下日程表在每天日落之前 30 分钟开始记录，一直连续记录至第二天的日出时分。

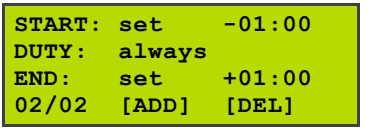


在相对于日落和日出的多个块中记录

以下日程表用到了两个块。第一个块定义了相对于日出的周期，第二个块定义了相对于日落的周期。根据合并后的结果，将以日出为中心记录 2 小时，然后以日落为中心记录 2 小时。

该日程表在 **Quick Start**（快速启动）菜单下显示为 **Record Dawn & Dusk**（在黎明和薄暮时记录）。


START: rise -01:00
DUTY: always
END: rise +01:00
01/02 [DEL]


START: set -01:00
DUTY: always
END: set +01:00
02/02 [ADD] [DEL]

7 创建自定义高级日程表

7.1 创建和编辑高级日程表

使用此操作可以利用 LCD 屏幕和按钮直接在记录仪上编辑当前活动日程表。如需了解有关每项命令和可用设置的更多信息，请参阅 7.3 高级日程表命令。您可以使用记录仪在第 1 行从头开始创建新日程表。

1. 在 **Song Meter Main Menu**（Song Meter 主菜单），选择 **Schedule**（日程表）并按 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。
2. 按 ▼ **Down**（向下），选择 **Edit Schedule**（编辑日程表），然后按 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。
3. 将显示以下屏幕：

```
Edit Schedule
-01  <Add/Insert>
```

4. 按 ► **Right**（向右），然后按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）对可用的日程表命令进行往复选择。
5. 选择一个命令并按 ► **Right**（向右）。按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）调整命令的相关参数。
6. 按 ► **Right**（向右）完成 01 行设置，重复以上步骤完成 02 行及余下行设置。
7. 设置完成后，按 ◄ **Left**（向左）以检查日程表。出现任何日程表错误时，按 ▼ **Down**（向下）往复选择多个错误。
8. 按 ◄ **Left**（向左）退出。
9. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Schedule**（日程表）> **Edit Schedule**（编辑日程表）。
10. 按 ▼ **Down**（向下）选择日程表的一行。
11. 如要编辑此行，请按 ► **Right**（向右）至命令或值选项，然后按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）进行调整。完成编辑后，按 ◄ **Left**（向左）或 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。
12. 添加或插入行：
    a. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）在日程表最后一行选择 **<Add/Insert>**（添加/插入）项，然后按 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。新的一行即出现在日程表的底部。

b. 按 ◄ **Left**（向左），然后按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）改变新行的行数。按 **ENTER/MENU**（确认/菜单）确认行数。

c. 如要编辑新行，请按 ► **Right**（向右）至命令或值选项，然后按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）进行调整。完成编辑后，按 ► **Right**（向右）或 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。

13. 删除行：

a. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）选择要删除的行。

b. 按 ► **Right**（向右）进入该行的命令。

c. 按 ▲ **Up**（向上）或 ▼ **Down**（向下）直到出现 **<Delete>**（删除）命令。

d. 按 **ENTER/MENU**（确认/菜单）。该行被删除，所有更高的行按顺序逐行下降一行。

14. 完成对所有行的编辑后， 按 ◄ **Left**（向左）。

15. 出现任何日程表错误时，重复上述步骤处理错误，或按 ◄ **Left**（向左）忽略错误。按 ▼ **Down**（向下）查看下一个问题。
在查看完最后一个问题后，按 ▼ **Down**（向下）返回 **Schedule**（日程表）菜单。如要在未检查完所有问题前返回 **Schedule**（日程表）菜单，请按 ◄ **Left**（向左）。

16. 没有错误时，将显示以下消息：

```
Schedule edit OK
```

7.2 使用循环

作为所有计算机日程表的一种重要逻辑结构，*loop*（循环）重复一项任务直至发生必要的事件。例如，您需要一个日程表让记录仪在日出前一直处于等待状态；然后您希望开始录制，并且重复该动作，一直录制到日落前 15 分钟。循环可通过嵌套到任何深度的 **REPEAT** 和 **UNT** 命令对进行编程。
循环具有明确的结束条件，例如 **UNTDATE** 命令的日期或 **UNTCOUNT** 命令的计数。另外，循环还有一个继承自任何封闭循环的隐含结束时间。隐含结束时间是所有封闭循环结束时间的最早时间。换句话说，循环的结束条件是它自己的结束条件或隐含的结束时间，以先发生者为准。
RECORD 和 **PLAY** 同样会从任何封闭循环中继承隐含的结束时间，这可能会导致 **RECORD** 命令早于其自身持续时间参数指定的时间完成，或者导致 **PLAY** 命令根本不会播放其文件。

UNTCOUNT 循环没有自身的结束时间，尽管它们会传递其继承的任何隐含结束时间。如果日程表仅包含一个循环，即 **REPEAT/UNTCOUNT** 循环，并且在该循环中有一个 **RECORD** 命令，那么 **RECORD** 命令将在其整个持续时间内保持运行，循环将在指定的迭代次数后结束。

7.3 高级日程表命令

使用以下命令可为您的具体录制需求创建日程表。高级日程表可包含多达 99 个命令行。

注：本节的一些命令是指一般意义上的*日出*或*日落*，并依靠它们来计算日程表。记录仪会识别不同方法计算精确的日出和日落时间。要指定具体方法和查看下一个可用的日出及日落时间，请在 **Settings**（设置）菜单中选择 **Sunrise/Sunset Type**（日出/日落类型）。

AT DATE DDMMMYY

让日程表等待到指定日期。YY 是自 2000 年开始的本世纪年份的最后两位数字。

注：如果日程表在指定的 **AT DATE** 后开始，此命令将被忽略，并且日程表继续执行。

AT TIME hh:mm:ss

让日程表等待到指定日期时间。

注：如果您在重复日程表中使用 AT TIME、AT SRIS 或 AT SSET 命令，并在指定的时间后开始日程表，记录仪将假定您希望在先前发生的日落、日出或时间开始记录，并会立即开始进行记录。

例如，如果您有一个以 AT TIME 16:00:00 开始的日程表，并且您在现场于 17:00:00 开始日程表，那么记录仪将不会等到第二天的 16:00:00，而是立即开始记录。

AT SRIS±hh:mm:ss

让日程表等待到日出、加或者减指定时间。

AT SSET±hh:mm:ss

让日程表等待到日落、加或者减指定时间。

REPEAT

表示循环的开始。必须以 **UNT** 命令结束。

UNTDATE DDMMMYY

达到指定的终止日期时结束循环。此循环中正在进行的任何 **RECORD** 命令都将被迫停止。

UNTTIME hh:mm:ss

达到指定的终止时间时结束循环。此循环中正在进行的任何 **RECORD** 命令都将被迫停止。

注：如果 **UNTIME** 设置的时间与 **AT TIME** 相同， 记录仪不会无限期地重复循环，它会将其视为您希望开始并立即停止循环，且不会在该循环内进行任何录音。

UNTSRIS±hh:mm:ss

在日出时，加减指定时间结束循环。此循环中正在进行的任何 **RECORD** 命令都将被迫停止。

UNTSSET±hh:mm:ss

在日落时，加减指定时间结束循环。此循环中正在进行的任何 **RECORD** 命令都将被迫停止。

UNTCOUNT {<count>, INF}

在 <count> 个迭代后结束循环。**INF** 指定无限计数。

RECORD hh:mm:ss

开始指定持续时间的新记录。如果 **RECORD** 命令在一个 repeat/until 循环内，则记录可能提前结束以匹配外部循环结束时间。
大于 2.0 GB 的录音文件将被分为更小的片段。
录制时间将被拆分为 **Audio Settings**（音频设置）菜单中设置的 **Max Length**（最大长度）设置。

PAUSE hh:mm:ss

日程表暂停指定时长。如果您设置的 **PAUSE** 命令持续时间大于 1 分钟（如果使用 GPS，则为 3 分钟），SM4 将进入低功耗休眠模式，并在下一个计划录制时刻唤醒。

7.4 如何使用日程表检查器

日程表检查器会自动运行以验证硬件和软件的配置，并检查日程表中的错误或警告。如果检测到矛盾的命令，日程表检查器会将后者报告为错误源。使用日程表检查器输出结果更正您的日程表并保存，然后尝试导入或再次运行。

1. 日程表检查器会在以下所有时刻运行：
   - 完成日程表加载或导入后。
   - 完成日程表编辑后，按设备主按钮退出编辑器时（通过 LCD 屏幕查看）。
   - 在按 **SCHEDULE START**（日程表开始）按钮运行日程表之前，或 3 分钟内无操作日程表自动开始时。
2. 日程表检查器会对当前日程表进行多次检测，并显示*错误*（如有），其后是*警告*（如有），以及相应的日程表行编号。
3. 要查看下一条错误或警告，请按 ▼ **Down**（向下）按钮。
4. 要退出日程表检查器，请按 ◄ **Left**（向左）按钮。也可以在最后一个错误或警告行后按 ▼ **Down**（向下）按钮退出日程表检查器。
5. 如果在显示问题时 60 秒内没有按任何按钮，则日程表检查器将超时并退出。
6. 当日程表检查器退出后：
   - 如果您正在加载或编辑日程表，则将退回到主菜单。
   - 如果您正在运行日程表且没有任何错误（只有警告或者没有任何问题），则日程表将开始。

7.5 如何解决日程表检查器错误

当日程表包含*警告*，您可以解决或者忽略它们并继续，日程表将带着*警告*运行。但是，当一个日程表包含一个或更多*错误*时，它将不会运行。通过编辑日程表和调整参数或添加、移动或删除命令行来解决错误。请参阅以下所列可能出现的最常见的日程表警告和错误。

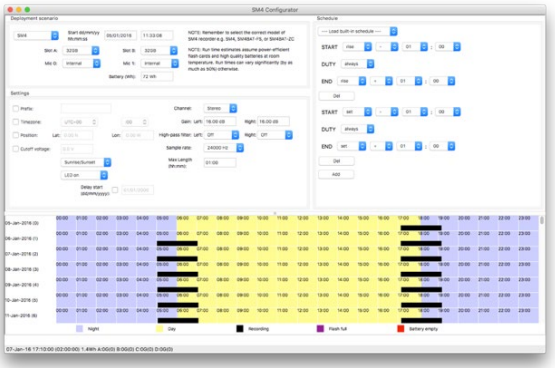
SM3 日程表错误和警告

信息	说明
Unmatched REPEAT:	一个 REPEAT 命令找不到其后面相应的 UNT_X 命令。
Unmatched UNTX:	一个 UNT_X 命令找不到其前面相应的 REPEAT 命令。
Inf lp bfr REC:	日程表在执行任何 RECORD 命令之前具有无限循环。
Unreachable command:	日程表包含执行无限循环的命令。
No RECORD:	日程表未包含 RECORD 命令。

8 导入和导出日程表

8.1 SM4 配置器软件

除了配置记录仪上的日程表和设置，您也可以使用 Song Meter SM4 配置软件在图形化的日历上确认日程表的行为，并估算计划运行的日程表所需的耗电量和 SD 内存卡的用量。



建议尽可能使用该软件配置记录仪的设置和日程表，因为该软件提供的额外可视化功能及信息，有助于您确保日程表和设置能够按预期执行。该软件免费，可在 www.wildlifeacoustics.com 网站下载 Mac、Windows 以及 Linux 版本。

您也可以在配置器中打开由 SM4 生成的 WAV 文件，以查看用于制作此文件的日程表和设置。该信息存储在 WAV 文件的元数据中，可供将来查询。

8.2 导入日程表

您可以从 SD 内存卡导入日程表文件（例如 `mySchedule.SM4S`）。导入的日程表包括简单日程表和高级日程表（如有创建）。还包括相关设置。

> **注：**如果在导入的日程表中同时配置了高级日程表和简单日程表，则在所导入日程表的“Advanced Settings”（高级设置）中选择的日程表模式将决定立即加载哪个日程表。要访问另一日程表，只需修改日程表模式即可。

1. 将自定义日程表保存到 Song Meter SM4 配置软件 SD 内存卡的顶级目录（而不是文件夹中），或把日程表导出至另一台记录仪的 SD 内存卡中。
2. 将 SD 内存卡插入记录仪的槽 A。
3. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Schedule**（日程表）> **Import Sched+Setts**（导入日程表和设置）。

4. 在 **Select Schedule File**（选择日程表文件）提示中，按 ▲ **Up**（向上）或 ▼**Down**（向下）在您的 SD 内存卡上选择日程表文件。按 **ENTER**（确认）。

注：文件名必须包含 28 个字符或更少。记录仪无法识别或在导入屏幕上显示较长的文件名。

5. 如果未发现警告或错误，则会显示以下消息，并且导入的日程表现在是当前日程表：

```
Schedule imported
```

6. 按 ◄ **Left**（向左）返回至 **Schedule**（日程表）菜单。现在您可以编辑或开始日程表了。

注：从一台记录仪导出并导入到另一台记录仪上的日程表将不会覆盖第二台记录仪的 **Prefix**（前缀）、**Latitude**（经度）、**Longitude**（纬度）、**Time zone**（时区）或 **Battery Cutoff**（电池截止）设置。由 Song Meter SM4 配置器软件创建或编辑的日程表可选择覆盖这些设置。

8.3 导出日程表

您可将日程表（包括设置）导出至 SD 内存卡。简单日程表和高级日程表（如有创建）将会一同导出。在导入到另一个记录仪时，具体加载哪个日程表取决于您的导出记录仪上"Advanced Settings"（高级设置）中所选的日程表模式。

1. 将 SD 内存卡插入槽 A。
2. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Schedule**（日程表）> **Export Sched+Setts**（导出日程表和设置）。

   将显示以下消息：

```
Schedule exported
```

导出的文件以记录仪前缀和 .SM4S 扩展名来命名。例如：SM400155.SM4S 默认前缀是设备型号和序列号。您可在设置中为记录仪指定新的前缀。

警告：如果 SD 内存卡中已存在该名称的文件，则该文件将被覆盖。

导出日程表后，您可与其他人共享、在另一台记录仪上进行加载或使用 SM4 配置软件进行编辑。

9 Utilities（工具）

9.1 导出诊断

此操作会导出一份诊断文件，用于查看音频性能、设置、日程表和记录仪的状态。Wildlife Acoustics 支持团队可利用该信息帮助诊断问题。发生持续时间超过五秒的暂时断电或者其他类型的故障时，记录仪还会创建一个转储文件。

1. 将 SD 内存卡插入槽 A。
2. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Utilities**（工具）> **Export Diagnostics**（导出诊断）。
3. 记录仪将执行内部诊断测试，然后将测试结果、当前日程表及其设置导出到文件中。该文件以记录仪前缀、日期和时间以及 .sm4dump 扩展名来命名：

   ```
   PREFIX_YYYYMMDD_hhmmss.sm4dump
   ```

4. 移除 SD 内存卡并将其插入电脑，然后将诊断文件发送给 Wildlife Acoustics。

9.2 重置为出厂默认设置

此操作将把所有记录仪设置恢复为初始默认设置，即记录仪初次组装和测试时配置的设置。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Utilities**（工具）> **Set factory default**（设为出厂默认值）。
2. 在确认屏幕上选择 **Yes**（是）。

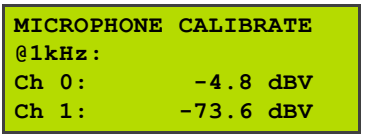
警告：当您选择 **Yes**（是）并重置默认值时，您的自定义设置和任何经过编辑的日程表都将被清除。

9.3 用校准工具测试麦克风灵敏度

可以测量内置或外部声学麦克风的灵敏度和输入值，以便将其存储在录音的元数据中，供以后进行噪声分析或追踪。此校准工具显示 1kHz 时的 dBV。标准麦克风校准器将在麦克风上产生 94dB SPL (1 Pa) 1kHz 的音调。内置或外部麦克风的预期数值是本指南"规格"章节中所示的灵敏度，并在所示的公差范围内。

注：此操作仅适用于可以生成经过校准的 1.0 kHz 信号的第三方麦克风校准器。

1. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Utilities**（工具）> **Calibrate Mics**（校准麦克风）。



   SM4 自动将增益设置为 0 dB，前置放大器增益关闭和所有高通滤波器关闭，以确保准确读数。
2. 用专业的麦克风校准器生成 1 kHz 信号并在麦克风上滑动校准器，对麦克风进行测试。
3. 读取屏幕上的值，然后按任意按钮结束校准。
4. 测量的灵敏度可以从 Settings（设置）菜单的 Advanced（高级）菜单中输入到记录仪中。输入的值将被保存在录音的元数据中，用于噪声分析或追踪。

9.4 格式化 SD 内存卡

此操作将格式化插入的 SD 内存卡。在每次部署前都应执行此操作以获得最佳性能，并确保内存卡是空的。记录仪不会覆盖内存卡上的现有数据。
此操作还将清除报告带有脏数据的内存卡。发生可能导致卡上数据损坏的流程中断时，系统都会将内存卡标为带有脏数据，例如在录制时将内存卡从记录仪中拔出，或者记录仪录制时电池电压过低等情况。后一种情况常会在记录仪长时间录制导致电池耗尽时出现。这属于正常情况，只需将录音复制到计算机并通过此操作将内存卡格式化即可。

警告！此操作将清除 SD 内存卡上的所有数据。运行此工具之前，确保您已保存重要的日程表或录音文件。

1. 将一张 SD 内存卡插入槽 A，并把可选的第二张内存卡插入槽 B。
2. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Utilities**（工具）> **Format All Cards**（格式化所有卡）。
3. 在 **Confirm: Format All?**（确认：是否要格式化所有卡？）提示中：
   - 选择 **No**（否）将取消此操作。现有的数据文件仍将保留在 SD 内存卡上。
   - 选择 **Yes**（是）将格式化两个槽中的 SD 内存卡。
4. 若您选择 **Yes**（是），将会显示进度消息，随后屏幕返回 **Utilities**（工具）菜单。

9.5 更新固件

SM4 是可现场升级的设备。定期进行固件更新以修补漏洞或加以完善。

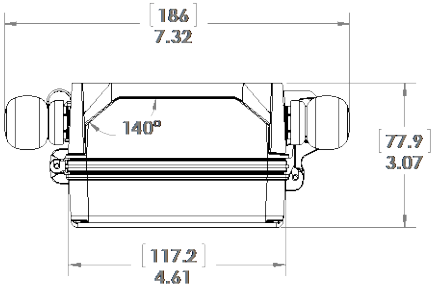
1. 新固件下载地址：www.wildlifeacoustics.com。（访问网站时，您可以加入我们的邮件列表，收取有关 SM4 及相关产品的重要通知。）
2. 将固件文件保存或复制到 SD 内存卡的顶级目录（而不是文件夹中），然后将卡插入记录仪的槽 A。
3. 导航至 **Main Menu**（主菜单）> **Utilities**（工具）> **Firmware Update**（固件更新）。

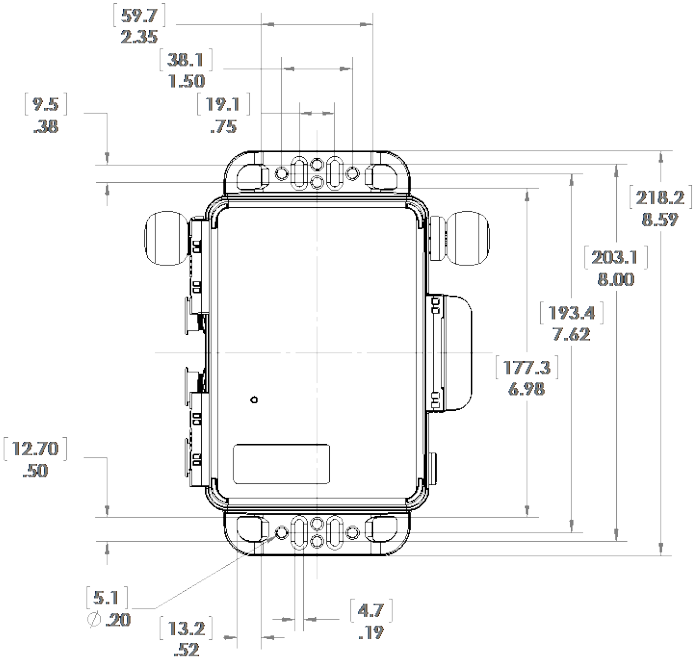
   记录仪将扫描 SD 内存卡中的 .SM4 固件文件。
4. 在 **Select upgrade file**（选择升级文件）提示中，选择固件更新文件并按 **ENTER**（确认）。记录仪将应用新固件并重启。

10 规格

10.1 物理规格

长度：	218 毫米（8.6 英寸）
宽度：	186 毫米（7.3 英寸）
深度：	78 毫米（3.1 英寸）
重量：	0.73 公斤（1.6 磅）
包括 4 个 D 型电池的重量：	1.3 公斤（2.9 磅）
工作温度：	-20°C 至 85°C（-4°F 至 185°F）（不包括电池）
外壳：	防水的聚碳酸酯外壳。





10.2 电源

电池规格：记录仪使用四 (4) 节标准 D 型一次性碱性电池或可充电的镍氢电池。

预估的录制时间：

碱性电池（单枚 1.5 伏，14,000 毫安时）：长达 650 小时

镍氢 LSD 电池（单枚 1.2 伏，9,500 毫安时）：长达 350 小时

功耗：录制:

采样率	mW
单音 8,000	99
单音 12,000	103
单音 16,000 or 立体声 8,000	113
单音 22,050	120
单音 24,000 or 立体声 12,000	120
单音 32,000 or 立体声 16,000	127
单音 44,100 or 立体声 22,050	146
单音 48,000 or 立体声 24,000	141
立体声 32,000	155
立体声 44,100	177
单音 96,000	174
立体声 96,000	211
离开	0
眠状	0.14

注意：基于测试中的低功耗，我们建议您从可靠的供应商处购买 SanDisk SDHC/SDXC 卡（避免买到假货）。使用其他品牌时的录制时间会有所不同。其他因素（诸如电池质量、温度和采样率）也会对录制时间产生影响。

外部电源电压：5 – 17 伏直流电

时钟备用电池类型：3.0 伏锂电池 CR2032（使用寿命约为 3 年）

内部时钟准确性：-40ºC 至 0ºC 为 3.5ppm，0ºC 至 40ºC 为 2.0ppm（温度补偿晶体）

10.3 SD 内存卡

类型：支持 4 类或更快的 SDHC 和 SDXC（无需格式化）

容量：支持每插槽最大 32 GB SDHC 或最大 512 GB

SDXC。

10.4 音频

通道：2
录制格式：16 位 PCM .wav
模拟转数字转换器满标度：0.707V rms (2v p-p)
前置放大器增益：0 或 26 dB（仅适用于内置麦克风）
放大器增益：0.0 – 59.5 dB（以 0.5-dB 步进）
底噪：-93 dBV，A 型加权（@0 dB 增益，HPF 停用）
高通滤波器：220 Hz 或 1 kHz 下可选双极
支持的采样率 (Hz)：
8000、12000、16000、22050、24000、32000、44100、48000 和 96000

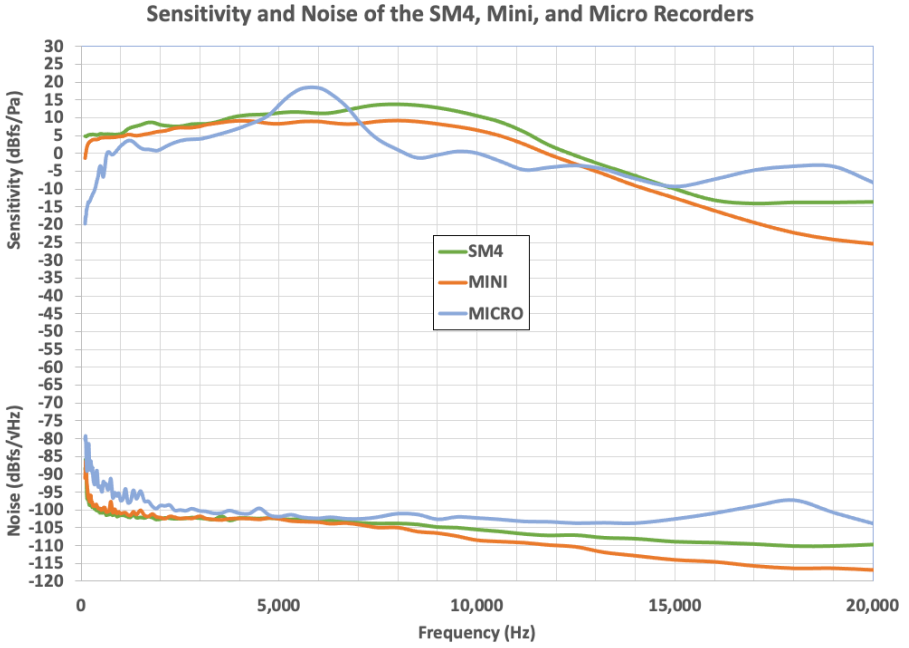
抗混叠滤波器性能：

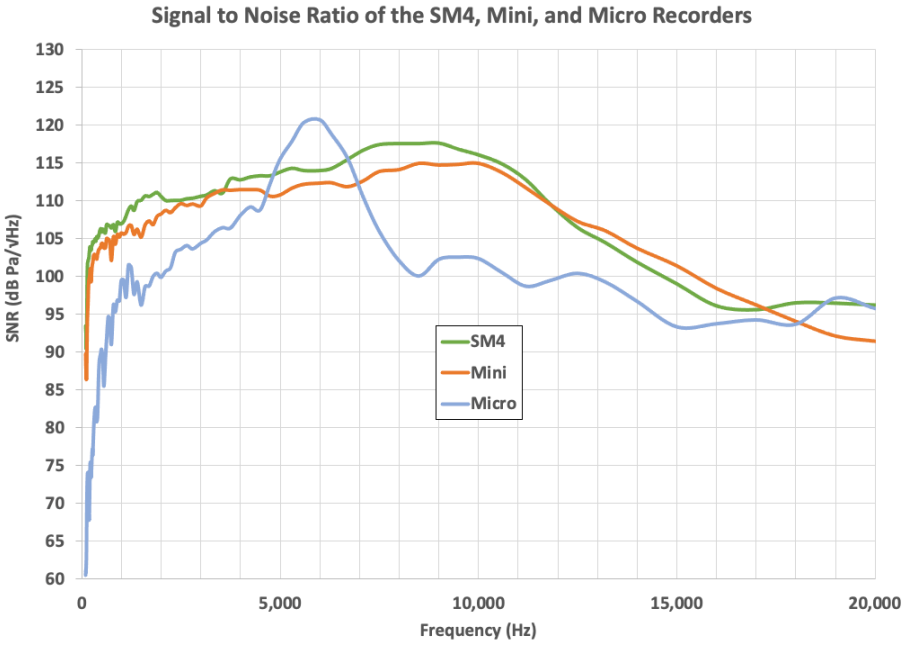
采样比率：	抗混叠滤波器增益 (dB)：
0 至 0.39	±0.1
0.4125	-0.25
0.45	-3.0
0.5	-17.5
0.55	-75.0

10.5 麦克风

内置麦克风或 SMM-A2 外部声学麦克风

外壳：防风雨
内置麦克风灵敏度：-35 ±4 dB (0 dB=1V/pa@1kHz)
SMM-A2 灵敏度：-9 ±4 dB (0 dB=1V/pa@1kHz)
信噪比：1kHz 通常为 80 dB（1 Pa，A 型加权网络）
前置放大器打开时动态量程：0 dB 增益时为 14 - 100 dB SPL
前置放大器关闭时动态量程：0 dB 增益时为 39 - 126 dB SPL
指向能力：全向





SMM-A1 外部声学麦克风

外壳：防风雨
灵敏度：-11±4 dB (0 dB=1V/pa@1kHz)
信噪比：> 68 dB
动态量程：0 dB 增益时 26 dB – 102 dB SPL
指向能力：全向

11 保修和披露

除非本指南中另有说明，Wildlife Acoustics 不对与本产品有关的任何方面做出任何明示或默示性保证。

硬件有限保修

产品	组件	保修期
Song Meter SM4	所有组件（不包括内置和外部麦克风及配件）	3 年
	内置和外部麦克风（不包括防风罩）	18 个月
	配件	1 年

Wildlife Acoustics, Inc. 有限保证

硬件：Wildlife Acoustics, Inc.（下称"WAI"）向原始最终用户（下称"客户"）做出保证，在正常使用情况下，全新的 WAI 品牌产品在工艺和材料上全无瑕疵。请参见本页顶部的"硬件有限保修"表，了解自原购买日起计算的适用保修期。

WAI 为翻新的 WAI 产品（照此标明和出售）提供自原购买日起九十 (90) 天的保修。

软件：WAI 向客户保证，任何 WAI 品牌软件在原购买之日起九十 (90) 天内的性能表现将与其预定的规格实质性相符。WAI 保证含有软件的介质在保修期内不会出现故障。WAI 对软件产品操作不出现间断或差错情况、或软件中将来可以修正的所有缺陷不做任何保证或陈述。

除外情况：保修范围不包括：(1) 产品表面的物理损坏，包括外壳上的裂缝或划痕；(2) 因使用不当、疏忽、安装或测试不当，未经授权擅自打开、维修或改动产品，或超出产品预期用途范围的任何其他原因造成的损坏；(3) 因意外事故、火灾、功率波动、其他危险情况或不可抗力造成的损坏；或 (4) 将本品与任何非 WAI 设备或服务一同使用，此类设备或服务发生问题。

WAI 产品包含的任何第三方产品（包括软件）不属于本 WAI 保修的范围，WAI 不代表此类第三方做出任何陈述或保证。此类产品的保修应由产品供应商或许可方提供。

WAI 不提供任何保修服务，除非该产品是向授权经销商或授权转售商购买的。

除外补救情况：倘若在保修期内出现属于保修范围的缺陷，并且您告知了 WAI，则您可自行采取排他性的补救措施，需由 WAI 自行决定并承担费用，维修或更换此类产品或软件。如果 WAI 无法给予合理的维修或更换，则 WAI 可自行决定按产品的购买价格退款。替代产品或零件可能全新，也可能是缺陷品的翻新或类似版本。WAI 对更换或维修后的产品、零件或软件提供自装运之日起九十 (90) 天的保修，或提供截止原保修期结束的保修，以较长者为准。

获取保修服务：客户请参阅 WAI 网站 www.wildlifeacoustics.com/support/contact-support，获取保修服务授权的相关信息。获取保修服务的方式取决于产品是购自 WAI 产品的授权提供商，还是直接购自 WAI。所有保修服务授权申请都必须在适用的保修期内提出。需提供可证明原购买日期的凭证。由客户发回给 WAI 的产品或零件必须预付邮资且包装妥当，以确保安全运送。对于收到的未获保修服务授权的客户产品，WAI 不承担责任且可能拒收。维修后或更换后的产品将由 WAI 自担费用发运给客户。更换后的所有产品或零件均为 WAI 所属财产。WAI 对退回给 WAI 进行维修的任何产品中包含、储存或集成的客户软件、固件、信息或内存数据不承担任何责任，无论其是否属于保修范围。在美国以外进行的产品或零件的维修和更换程序将视客户所在地而有所不同。

保证除外情况：上述保修和补救措施不排除和替代所有其他明示、暗示或法定的保证、条款或条件，包括对于适销性、对特定用途的适用性、准确性、与描述的一致性、良好质量和不侵权的保证，WAI 及其供应商明确拒绝承担上述所有保证。

有限责任：WAI 及其供应商对因销售或使用本产品而产生的或与之有关的任何类型的附带性、结果性、间接性、特殊性或惩罚性损失、信息或数据丢失、收益损失、业务损失或其他经济损失不承担任何负责，无论这种损失是基于合约、侵权（包括疏忽）、严格的产品责任还是其他理论，即便 WAI 已事先得知此种损害可能存在，且本许可协议列出的有限补救措施未能达到其原本目的。WAI 的全部责任仅限于更换、维修或按购买价退款，具体由 WAI 自行决断。无论在何种情况下，WAI 对于产品购买相关的所有损害应承担的责任均不超过用户在购买相关产品时支付的金额。即便上述补救措施未能达到其原本目的，上述限制仍将适用。

免责声明：部分国家、州或省不允许排除或限制暗示性保证，也不允许限制意外性或结果性损害，所以对您而言，上述限制和排除条款在实际应用中可能会受到限制。在暗示性保证无法完全排除的情况下，将在适用的书面保证的有效期内对其做出限制。此保证将赋予您特定的法律权利；您也可能拥有其他权利，视地方法律而有所不同。您的法定权利不受此影响。

适用法律：本有限保证受马萨诸塞联邦法律和美国法律的管辖，不包括与法律原则相冲突的情况。联合国国际货物销售合同公约完全不适用于此有限保证。

符合性声明 (EN 45014)

生产商：

Wildlife Acoustics, Inc.
3 Mill and Main Place, Suite 210
Maynard, MA 01754
United States of America

特此声明以下产品：

产品名称：Song Meter
产品型号：SM4
产品类型：生物声学记录仪

符合下列和/或下页所述的相关国家标准和适用法规。作为生产商，我们全权负责上述设备的设计和生产。

美国联邦通讯委员会规则第 15 部分 A 类

AS/NZS CISPR 11，2011，工业、科学和医疗 (ISM) 射频设备 – 电磁干扰特征 – 测量限制和方法，A 类

EN 55011，2009/A1，2010，工业、科学和医疗 (ISM) 射频设备 – 电磁干扰特征 – 限值和的测量方法，A 类

ICES-003，2012，加拿大工业部 (IC) 致干扰设备标准，数字化仪器，A 类

EN61326，2013 测量、控制和实验室所用电子设备的电磁兼容性要求

EN61000-4-2 静电放电

EN61000-4-3 辐射电磁场

在 -20C 至 +55C 的工作温度下接受测试。测试中包括分别暴露于两个极值温度下 24 小时，以及 6 个为期 1 小时的周期。

在 +40C 下 95% 的相对湿度下接受测试。测试中包括暴露于该条件下 24 小时。

根据 MIL-STD-810G Method 514.6，4 类标准接受振动测试。

IEC 60529 IPX5（水射流测试）（测试对象不包括麦克风）

IEC 60529 IPX6（高压水射流测试）（测试对象不包括麦克风）

IEC 60529 IPX7（临时浸水）（测试对象不包括麦克风）

本品在典型配置下接受测试。



Ian Agranat，总裁
Wildlife Acoustics, Inc.
2016 年 1 月 10 日

电磁干扰

经测试，本设备遵循 FCC 规则第 15 部分规定的 A 类数字设备限制。

设定限值是为了在商业环境下使用该设备时，提供合理保护避免受到有害干扰。该设备会产生、使用并辐射出射频能量，倘若未能依照说明手册进行安装和使用，可能会对无线电通信造成有害干扰。在住宅区域操作此设备可能会造成有害干扰，此时需要用户自行承担采取必要修正措施的费用。

未经 Wildlife Acoustics, Inc. 明确许可不得进行更改或修改，否则用户将会丧失操作本设备的权利。

注意：需要使用铁氧体钳位线缆，以遵循 FCC 规则第 15 部分中所列的 A 类限制。必须在靠近记录仪的每根线缆上放置一个 Fair-Rite 0431164181 铁氧体夹（或等效装置），将铁氧体留在一圈线缆中。Wildlife Acoustics 出售的所有线缆均配有铁氧体夹。

禁止窃听

美国法律（美国联邦通讯委员会规则第 15 部分第 15.9 节）规定"除执法官员可以在法律认可条件下进行使用，任何人不得以直接或间接方式，将符合本部分条款的设备用于窃听或录制他人的私人谈话，除非此类使用已获得谈话参与各方的授权许可。"

您应负责遵守您所属司法管辖区内所有的适用法律。

产品文件

©2015-2021 Wildlife Acoustics, Inc. 保留所有权利。

事先未经 Wildlife Acoustics 书面同意，不得以任何形式或方式（图形、电子或机械方式）复制或分发本文件，包括但不限于复印、扫描、记录、录制、通过电子邮件发送或保存在信息存储和检索系统中。本文所引用产品（如 Microsoft Windows®）可能是其各自所有者的商标和/或注册商标。Wildlife Acoustics 不对此类商标做出任何声明。尽管在编写本文件时已采取了一切必要的预防措施，无论是单项措施还是一系列措施，完整还是部分措施， Wildlife Acoustics、本指南出版方及作者均不对文中的错误或疏漏承担任何责任，包括因本文件所含信息的明示或暗示性应用或使用随附产品、服务或程序所引起的任何损害。无论在何种情况下，Wildlife Acoustics、本指南的出版方、作者或编辑人员对系由或声称系由本文件直接或间接导致的利润损失或任何其他商业损害均不承担任何责任。

Song Meter SM4

生物声学记录仪

用户指南

©2016-2021 Wildlife Acoustics, Inc. 保留所有权利。

Wildlife Acoustics 和 Song Meter 已在美国专利商标局注册。
SM4 是 Wildlife Acoustics, Inc. 的商标
SDHC 和 SDXC 徽标是 SD-3C, LLC 的商标。
所有其他商标均是各自所有者的财产。
Song Meter 已获专利
EP 3347898
US D801,683
US 9,762,987
US 7,782,195
其他美国和国际专利及商标正在申请中。

Wildlife Acoustics, Inc.
3 Mill and Main Place, Suite 210



WILDLIFE
ACOUSTICS