Erae Lab

用户手册

Embodme

2026-10-29

Contents

1 简介 **1**

1.1 什么是 Erae Lab? . . . 1
1.2 与 Erae 2 的关系 . . . 1
1.3 主要功能 . . . 1
1.4 本测试版的新内容 . . . 2
1.5 本手册的适用对象 . . . 2
1.6 手册约定 . . . 3

2 安装与首次启动 **4**

2.1 系统要求 . . . 4
2.2 下载与安装 . . . 4
2.3 macOS：Gatekeeper 与代码签名 . . . 5
2.4 首次启动 . . . 5
2.4.1 快速上手：打开已有作品 . . . 5
2.4.2 自动加载上次的项目 . . . 6
2.4.3 出厂项目初始化 . . . 6
2.4.4 连接 Erae 2 . . . 6
2.5 自动保存 . . . 6
2.6 故障排查 . . . 7
2.6.1 应用程序在 macOS 上无法打开 . . . 7
2.6.2 连接后未检测到设备 . . . 7
2.6.3 项目文件夹位置 . . . 7

3 界面概览 **8**

3.1 窗口布局 . . . 8
3.2 顶栏 . . . 9
3.2.1 Embodme 标志 . . . 9
3.2.2 项目名称 . . . 9
3.2.3 编辑工具按钮 . . . 9
3.2.4 设备连接指示器 . . . 10
3.3 左侧边栏 . . . 11
3.3.1 ERAESOUND PRESET 区段 . . . 12
3.3.2 Projects 区段 . . . 12
3.3.3 Elements 区段 . . . 14
3.4 画布 . . . 16
3.4.1 在画布上操作 . . . 17

3.5 Learn 面板 . . . 17
3.6 右侧设置面板 . . . 17
3.6.1 Tune 选项卡 . . . 18
3.6.2 Style 选项卡 . . . 18
3.7 底栏 . . . 19
3.8 接下来 . . . 19

4 项目 **20**
4.1 项目侧边栏 . . . 22
4.2 创建新项目 . . . 22
4.3 加载项目 . . . 22
4.4 保存 . . . 23
4.5 保存与还原快照 . . . 23
4.6 复制项目 . . . 24
4.7 删除项目 . . . 24
4.8 导出项目 . . . 25
4.9 导入项目 . . . 25
4.10 项目文件夹格式 . . . 25
4.11 工具栏设备操作 . . . 26
4.12 项目库位置 . . . 26

5 Layout **27**
5.1 每个项目的 Layout . . . 27
5.2 项目大小与 Erae 2 容量 . . . 27
5.3 Layout 选择器面板 . . . 28
5.4 Layout 操作 . . . 28
5.5 在项目之间拖放 . . . 29
5.6 作为容器的 Layout . . . 29

6 画布 **30**
6.1 放置元素 . . . 30
6.2 移动、调整大小与旋转 . . . 30
6.3 多选 . . . 30
6.3.1 调整多选元素的大小 . . . 31
6.3.2 显示 CC 分配 . . . 31
6.4 撤销与重做 . . . 31
6.4.1 与 Erae Sound 共用的历史 . . . 31
6.5 复制、粘贴与再制 . . . 32
6.6 Layout 拖放 . . . 32
6.7 设备实时更新 . . . 32

7 元素 **33**
7.1 键盘类 . . . 33
7.1.1 Keygrid . . . 33

7.1.2 Keyboard . . . 33
7.1.3 Drumpad . . . 33
7.2 连续控制类 . . . 33
7.2.1 Fader 1D . . . 33
7.2.2 Fader 2D . . . 33
7.2.3 Spring 1D . . . 33
7.2.4 Spring 2D . . . 34
7.3 触发器与垫块 . . . 34
7.3.1 Button . . . 34
7.3.2 Key . . . 34
7.4 集成与实用元素 . . . 34
7.4.1 LivePad（Ableton Live） . . . 34
7.4.2 API Zone . . . 34
7.4.3 Pedal Input . . . 34
7.5 使用元素 . . . 34

8 MIDI 设置 36
8.1 通用设置 . . . 36
8.2 MIDI 输出目标 . . . 36
8.3 键盘 . . . 36
8.3.1 Use global scale . . . 37
8.4 推子 . . . 37
8.5 按钮与琴键 . . . 37
8.6 MPE 与表现力 . . . 38
8.7 踏板输入 . . . 38

9 步进音序器 39
9.1 您可以音序的内容 . . . 39
9.2 触控面：三个区域 . . . 39
9.3 Live 区 . . . 40
9.4 单元格的含义：音高网格 . . . 40
9.4.1 相对音阶录制 . . . 40
9.5 在网格上编辑步 . . . 41
9.5.1 选择并移动一组音符 . . . 42
9.6 在大演奏型中移动 . . . 42
9.7 Sequencer 按钮快捷操作 . . . 42
9.8 音序器 LCD . . . 43
9.8.1 顶栏：泳道选择器 . . . 43
9.8.2 网格：全景图 . . . 44
9.8.3 底栏：细分与长度 . . . 44
9.8.4 此视图中的编码器与 Return . . . 45
9.9 切换演奏型 . . . 45
9.10 Sequencer Settings . . . 45

9.11 自动保存 . . . 46
9.12 时钟 . . . 46

10 外观与样式 47
10.1 可编辑的内容 . . . 47
10.2 拾色器 . . . 47
10.3 键盘样式 . . . 48
10.4 推子样式 . . . 48
10.5 手指动画 . . . 48
10.6 多选编辑 . . . 49

11 预设 50
11.1 元素预设 . . . 50
11.1.1 保存元素预设 . . . 50
11.1.2 加载元素预设 . . . 50
11.1.3 重命名与整理 . . . 50
11.2 Erae Sound 工厂预设 . . . 50
11.3 编辑 Erae Sound 预设的 Layout . . . 51
11.3.1 打开预设的 Layout . . . 51
11.3.2 编辑、保存与放弃 . . . 51
11.3.3 将预设 Layout 复制到项目 . . . 51
11.3.4 来自其他应用的预览 . . . 52
11.3.5 预设在另一个 Erae Sound 中被更改 . . . 52

12 设备同步 53
12.1 系统要求 . . . 53
12.2 连接检测 . . . 53
12.3 多设备支持 . . . 54
12.4 同时使用 DAW 中的 Erae Sound 和 Erae Lab . . . 54
12.5 同步协议 . . . 55
12.6 推送与拉取操作 . . . 55
12.6.1 推送到设备 . . . 55
12.6.2 从设备拉取 . . . 55
12.6.3 重命名检测 . . . 55
12.7 冲突解决 . . . 56
12.7.1 各选项的作用 . . . 56
12.7.2 关闭通知 . . . 56
12.7.3 什么会触发冲突 . . . 56
12.7.4 仅闪存项目 . . . 57
12.8 实时 Layout 编辑 . . . 57
12.9 已删除的项目 . . . 57
12.10同步状态通知 . . . 57

13 固件更新 **58**
13.1 自动检查更新 . . . 58
13.2 更新的工作方式 . . . 59
13.3 引导加载程序检测与孤立设备恢复 . . . 59
13.3.1 孤立引导加载程序恢复 . . . 59
13.4 进度跟踪 . . . 60
13.5 macOS：更新后重置 MIDI 设备 . . . 60
13.6 启动失败排查 . . . 60

14 设置菜单 **62**
14.1 设备选择 . . . 64
14.2 声音设置 . . . 64
14.3 MIDI 设置与 Auto Erae . . . 64
14.4 检查更新 . . . 64
14.5 安装或重新安装组件 . . . 65
14.5.1 macOS：组件安装故障排查 . . . 65
14.6 CV Clock . . . 65
14.7 诊断 . . . 65
14.8 提示 . . . 66
14.9 项目与元素设置 . . . 66
14.10已保存的状态 . . . 66

15 键盘快捷键与交互操作 **67**
15.1 键盘快捷键 . . . 67
15.1.1 项目行快捷键 . . . 68
15.2 画布上的鼠标交互 . . . 68
15.2.1 选择元素 . . . 68
15.2.2 移动与调整元素大小 . . . 68
15.3 拖放操作 . . . 69
15.3.1 从侧边栏到画布 . . . 69
15.3.2 从元素预设到画布 . . . 69
15.3.3 从画布到侧边栏 . . . 69
15.3.4 Layout 拖放 . . . 69
15.3.5 文件 . . . 69
15.4 界面反馈约定 . . . 70

16 故障排查 **71**
16.1 设备未被检测到 . . . 71
16.2 设备已检测到但无法连接 . . . 71
16.3 已连接但无法同步 . . . 72
16.4 同步冲突 . . . 72
16.5 项目恢复 . . . 73
16.6 文件格式故障排查 . . . 73

16.7 MIDI 端口冲突 . . . 73
16.7.1 macOS：MIDI 出问题后移除设备 . . . 74
16.8 固件更新失败 . . . 74
16.9 更新恢复 . . . 74
16.10 Erae Lab 崩溃 . . . 75
16.10.1 崩溃报告包含哪些内容 . . . 75
16.10.2 选择发送哪些内容 . . . 76
16.10.3 崩溃报告的本地副本 . . . 76
16.11 Erae 崩溃报告 . . . 76
16.12 Erae Sound 询问是否重新加载或覆盖预设 . . . 76
16.13 Live 中的 Erae Sound 与 Erae Lab 不同步 . . . 77
16.14 应用内错误报告 . . . 77
16.15 MIDI 设备未出现在设置中 . . . 77

17 自定义音阶 79
17.1 音阶是什么 . . . 79
17.2 根音 . . . 79
17.2.1 音级如何发声 . . . 80
17.3 自由比率与等分的对比 . . . 80
17.4 八度比率 . . . 81
17.5 音符数量 . . . 81
17.6 音阶管理器（Lab） . . . 81
17.6.1 顶栏 . . . 81
17.6.2 卡片网格 . . . 82
17.6.3 解读八度轮 . . . 82
17.6.4 创建音阶 . . . 82
17.6.5 导入 Scala 文件 . . . 83
17.6.6 搜索与重新排序 . . . 83
17.6.7 从卡片删除音阶 . . . 83
17.7 单个音阶编辑器（Lab） . . . 84
17.7.1 字段 . . . 84
17.7.2 等分控件 . . . 84
17.7.3 Root 块 . . . 85
17.7.4 自由比率控件 . . . 85
17.7.5 编辑器操作 . . . 85
17.8 将音阶分配给键盘 . . . 86
17.8.1 在 Lab 中分配 . . . 86
17.8.2 Show Offscale . . . 86
17.9 全局音阶 . . . 87
17.10 与您的 Erae 同步 . . . 87
17.11 在设备上使用音阶 . . . 88
17.11.1 自定义音阶列表 . . . 88
17.11.2 在设备上创建音阶 . . . 88

17.11.3设备端编辑器 . . . 88
17.11.4从键盘的音阶选择器创建音阶 . . . 89
17.12实时演奏与音序器回放 . . . 90

18 弹簧推子 91
18.1 弹簧的手感 . . . 91
18.2 Center 不等于 Default . . . 92
18.3 默认物理值 . . . 92
18.4 放置元素 . . . 92
18.5 Spring Fader 1D . . . 93
18.5.1 MIDI 与位置 . . . 93
18.5.2 Spring Physics . . . 93
18.5.3 输出 . . . 94
18.6 Spring Fader 2D . . . 95
18.6.1 按轴设置的 Spring Physics . . . 95
18.7 回弹在 MIDI 端听起来如何 . . . 96
18.8 Trig on entry . . . 96
18.9 在设备上编辑 . . . 97
18.10LED 反馈 . . . 97
18.11在音序器中与多选时 . . . 97
18.12调节回弹 . . . 97

19 Erae Touch 99
19.1 四个槽位，而非项目列表 . . . 99
19.1.1 项目列表的样子 . . . 99
19.1.2 从槽位创建的项目 . . . 100
19.2 将项目加载到槽位 . . . 100
19.2.1 内存限制 . . . 101
19.3 切换槽位 . . . 101
19.4 编辑与同步 . . . 101
19.4.1 槽位上的保存与还原 . . . 102
19.5 在 Library 与槽位之间拖动 Layout . . . 102
19.5.1 将 Erae Sound 预设 Layout 放到槽位上 . . . 102
19.6 固件更新 . . . 102
19.6.1 阶段 1：更新程序 . . . 103
19.6.2 阶段 2：固件传输 . . . 103

20 附录 A：元素参数参考 104
20.1 Iso Keyboard . . . 104
20.2 Chroma Keyboard . . . 106
20.3 Drumpad Keyboard . . . 106
20.4 Key . . . 107
20.5 Key 属性子结构 . . . 107
20.5.1 Glissando Tune . . . 107

20.5.2 Vibrato Tune . . . 108
20.5.3 Pressure Tune . . . 108
20.5.4 CC74 Tune（音色亮度） . . . 108
20.6 Button（Note / Control Change / Program Change / Control Voltage / Tap Tempo） 109
20.6.1 共享 Button 参数 . . . 109
20.6.2 Button：Note 模式 . . . 109
20.6.3 Button：Control Change 模式 . . . 109
20.6.4 Button：Program Change 模式 . . . 109
20.6.5 Button：Control Voltage 模式 . . . 110
20.6.6 Button：Tap Tempo 模式 . . . 110
20.7 Fader 1D . . . 110
20.8 Fader 2D . . . 111
20.9 LivePad . . . 111
20.10API Zone . . . 111
20.11Pedal（PedalV2） . . . 112
20.11.1共享 Pedal 参数 . . . 112
20.11.2Pedal：Switch 模式 . . . 112
20.11.3Pedal：Kick 模式 . . . 112
20.11.4Pedal：Sustain Binary 模式 . . . 113
20.11.5Pedal：Sustain Continuous 模式 . . . 113
20.11.6Pedal：Expressive 模式 . . . 113

1 简介

1.1 什么是 Erae Lab?

Erae Lab 是 Embodme 富有表现力的 MPE 控制器 Erae 的配套编辑器。本手册以 Erae 2 为例进行介绍；关于 Erae Touch，请参阅Erae Touch。它作为独立桌面应用程序运行于 macOS、Windows 和 Linux 平台，为您提供一个可视化工作空间，用于设计和管理设备上的一切内容：触控区域在表面上的 Layout、每个区域如何发送 MIDI、它的外观，以及您的项目如何组织。

您在 Erae Lab 中构建的所有内容都会通过 USB 直接传输到 Erae 2。设备连接时，更改会自动同步，因此您在屏幕上设计的内容即刻就能演奏出来。

1.2 与 Erae 2 的关系

Erae Lab 本身不发声。它是一个配置工具。Erae 2 是乐器；Erae Lab 则是您塑造它的方式。当您向画布添加一个键盘元素、分配一个 MIDI 通道或选择 LED 颜色时，这些设置会被编码进一个 Layout，设备固件会在演奏时对其进行解析。

即使没有连接设备，您也可以在 Erae Lab 中工作：设计会作为项目文件保存在您的计算机上，并在重新连接时推送到硬件。有关硬件本身的完整介绍，请参阅《Erae 2 用户手册》第 1 章。

> **提示：**您可以在 Erae 2 断开连接时打开并编辑项目。随时连接，Erae Lab 都会自动同步您当前的项目。

1.3 主要功能

- **可视化画布**：一块 42 x 24 的 LED 网格画布以 1:1 分辨率镜像 Erae 2 表面。直接在屏幕上拖动、调整大小并排列元素。
- **项目与 Layout 管理**：将您的工作组织成命名的项目，每个项目包含八个 Layout 槽位，您可以在设备上的这些槽位之间切换。
- **元素库**：包含一系列出厂元素（按键、推子、按钮、键盘、用于控制 Ableton Live 会话的 LivePad 等）的调色板，外加一个保存元素预设的个人库。

- **Tune 与 Style 面板**：在统一的右侧面板中提供每个元素的 MIDI 与 CV 设置（通道、音符、CC、MPE 配置）和外观设置（颜色、LED 样式、动画）。
- **自定义音阶**：构建您自己的调律，从简单的调式到微分音体系，并在 Keygrid 上演奏它们。
- **实时同步**：只要您停下操作，编辑就会送达已连接的设备，让您能够实时试听更改。
- **固件更新**：Erae Lab 直接在应用内让您的 Erae 固件保持最新。

> **提示：**每个 Erae Lab 版本都附带与之匹配的 Erae 固件。需要时，使用 “设置” 菜单检查应用更新或重新安装受管组件。

1.4 本测试版的新内容

与当前的公开版本相比，本测试版新增和更改了以下内容。

- **诊断：**新的 **Diagnostics** 设置让您选择在出现问题时 Erae Lab 和 Erae Sound 与我们分享多少信息。请参阅设置菜单。
- **自定义音阶**（请参阅自定义音阶）：
  - 自定义音阶是 Keygrid 的功能；Drumpad 保持半音阶打击垫。
  - 如果某个音阶有音级不在其网格上，音级网格下方会提示这一点，并提供一个 **Switch to Free** 按钮。
  - 删除正在使用的音阶时，使用它的键盘会被设为 `Major`。
  - **Show Offscale** 仅在音阶留有未使用的等分时才会出现。
  - 按键按照音阶自身的音级着色。
- **同步：** Erae 无法从其 SD card 读取的项目会保持不变，并且 Erae Lab 会告知您这些项目。请参阅设备同步。
- **再次显示提示：**设置中新增的 **TIPS** 行可以重新显示 Erae Sound 中关于将预设保存到槽位的提示。请参阅设置菜单。
- **Erae Touch 更新：** Erae Lab 只会安装比设备上现有固件更新的固件。请参阅Erae Touch。

1.5 本手册的适用对象

本手册面向希望充分发挥 Erae 2 潜能的音乐人、制作人和演奏者。无论您是从零开始构建 Layout、改编出厂模板，还是设计复杂的多 Layout 演奏配置，每一章都会引导您了解应用程序的某个特定方面。

1.6 手册约定

在本手册中：

- 参数名称以**粗体**显示（例如，**Channel**、**Note**）。
- 参数值以 代码格式 显示（例如，`MPE`、`CC74`）。
- 截图在适用处通过其说明文字引用。
- 指向本手册其他章节的交叉引用以链接形式呈现（例如，项目、元素）。
- 指向 Erae 2 硬件文档的交叉引用使用纯文本：“请参阅《Erae 2 用户手册》第 X 章。”

> **提示：**在整本手册中留意像这样的提示框，了解快捷操作、最佳实践，以及那些值得在用到之前就知道的内容。

2 安装与首次启动

Erae Lab 提供适用于 macOS、Windows 和 Linux 的安装程序包。请从 embodme.com 下载，并运行适合您平台的安装程序。

2.1 系统要求

	最低配置	推荐配置
macOS	macOS 11.0 (Big Sur) 或更高版本，Intel 或 Apple Silicon（通用二进制）	macOS 12 或更高版本
Windows	Windows 10（64 位）	Windows 10/11（64 位）
Linux	Ubuntu 20.04 或同等版本，x86_64	Ubuntu 22.04 或更高版本
内存	4 GB	8 GB 或更多
USB	一个可用的 USB-A 或 USB-C 端口用于连接 Erae 2	与最低配置相同

Erae Lab 以独立模式运行：无需 DAW 或音频接口。发送到 DAW 或合成器的 MIDI 路由由 Erae 2 固件通过 USB 直接处理。

2.2 下载与安装

1. 访问 **embodme.com** 并进入 **Downloads（下载）**区域。
2. 选择您的操作系统，下载最新的 Erae Lab 安装程序。
3. 运行安装程序并按照屏幕上的提示操作。
4. 从应用程序文件夹（macOS）、开始菜单（Windows）或应用程序启动器（Linux）启动 **Erae Lab**。

> **提示：**安装完成后，Erae Lab 会自动检查更新，并在有新版本时提供更新。无需任何单独的工具。您也可以随时在设置菜单中检查更新，请参阅设置菜单。

2.3 macOS：Gatekeeper 与代码签名

macOS 版的 Erae Lab 已经过 Apple 代码签名和公证。在大多数情况下，安装程序会直接打开而不会出现任何警告。如果您看到提示称该应用程序来自身份不明的开发者或无法验证，请按以下步骤操作：

1. 打开 **系统设置 > 隐私与安全性**。
2. 滚动到 **安全性** 部分。
3. 找到关于 Erae Lab 被阻止的提示，点击 **仍要打开**。
4. 在出现提示时进行确认。

您只需执行一次此操作。之后，macOS 会记住您的选择。

> **提示：**在 Apple Silicon Mac 上，Erae Lab 以原生方式运行：无需 Rosetta 转译层。

2.4 首次启动

当您首次打开 Erae Lab 时，应用程序会设置您的个人项目文件夹，并安装其受管组件：出厂内容、适用于您的 Erae 的固件，以及（在可用时）Erae Sound。此过程会在后台自动完成。

2.4.1 快速上手：打开已有作品

使用左侧边栏的 **Projects** 区域来加载、导入和管理您的作品：

1. 双击某个项目行即可加载该项目。
2. 右键点击任意项目行可打开项目菜单：**Rename**、**Duplicate**、**Delete**、**Import...**、**Export...** 以及 **Open Projects Folder**。
3. 要导入完整项目，请从该右键菜单中选择 **Import...**，然后选择 `.erproj` 文件、`.eraeproject` 文件或导出的项目文件夹。
4. 要导入单个 Layout，请先选择目标 Layout 槽位，然后按 `Cmd+O`（macOS）或 `Ctrl+O`（Windows/Linux）并选择文件，或将 Layout 文件拖放到 Erae Lab 窗口上。

> **给 Erae Touch 用户的提示：**旧的 `.emk` 文件是 Layout 文件，而非完整项目。请将 `.emk` 导入到当前活动项目的当前 Layout 槽位中。当您想导入整个项目时，请使用 `.erproj` 文件或导出的项目文件夹。

2.4.2 自动加载上次的项目

首次启动之后，Erae Lab 会记住您上次关闭应用程序时打开的项目。在后续启动时，它会立即重新打开该项目，让您无需任何额外步骤即可从上次中断的地方继续。

2.4.3 出厂项目初始化

首次运行时，出厂内容组件会在您的项目文件夹中放置一组出厂项目，这些项目一就位便会出现在 **Projects** 区域中。这些项目为键盘、鼓垫以及侧重演奏的 Layout 变体等常见配置提供了现成的起点。

出厂项目会被安装到您的常规项目库中，而不是作为锁定的模板保留。您可以像操作任何其他 Erae Lab 项目一样，对它们进行打开、编辑、重命名、复制、删除、保存和还原。如果您需要找回原始的起点，设置菜单中的 **Reinstall components** 会再次安装出厂内容。

> **提示：**出厂项目是了解元素如何配置的绝佳方式。打开一个项目，浏览画布和设置面板，并随意修改它。只有当您想保留自己变体的独立副本时，才需要复制它。

2.4.4 连接 Erae 2

在启动 Erae Lab 之前或之后，将 Erae 2 插入任意可用的 USB 端口。应用程序会自动检测设备。建立连接后，顶部栏右侧的 **E** 标志会亮起，同步随即开始。

当您第一次将某台 Erae 连接到这台计算机时，Erae Lab 会询问：“Pair this Erae with this computer? This will synchronize all projects back and forth.”（将此 Erae 与此计算机配对？这将双向同步所有项目。）选择 **Yes** 即开始同步。如果您选择 **No**，Erae Lab 将不会操作该设备，直到您拔下它，并会在下次连接时再次询问。请参阅设备同步。

在 macOS 或 Windows 上，您无需安装驱动程序：Erae 2 会显示为标准的 USB MIDI 设备。在 Linux 上，系统可能会在第一次时拒绝 Erae Lab 访问该设备。此时 Erae Lab 会显示 “Erae detected but USB access is denied.”（已检测到 Erae，但 USB 访问被拒绝。）以及一个 **Fix Now** 按钮。点击它并输入您的管理员密码，即可安装所需的系统权限。

> **提示：**如果 Erae Lab 未能检测到您的设备，请尝试更换 USB 线缆或端口。某些无源 USB 集线器可能会导致无法检测。直接连接到计算机始终是最可靠的方式。

2.5 自动保存

Erae Lab 会在您停止编辑后的一瞬间自动保存您的项目。您无需记住任何手动的文件保存按钮。当某个项目行显示保存/还原控件时，该项目实际上已经保存在磁盘上；这些控件管理的是一个您可以随时返回的快照基线。详情请参阅项目。

2.6 故障排查

2.6.1 应用程序在 macOS 上无法打开

请参阅上文的 Gatekeeper 说明。如果在点击 **仍要打开** 后问题仍然存在，请尝试从 embodme.com 重新下载安装程序并再次运行。

2.6.2 连接后未检测到设备

1. 检查 USB 线缆是否为数据线，而非仅供充电的线缆。
2. 尝试直接连接到计算机，而不是通过集线器连接。
3. 在设备已插好的情况下重启 Erae Lab。
4. 在 Linux 上，如果 Erae Lab 中出现 **Fix Now** 通知，请点击它并输入您的管理员密码以安装所需的系统权限，然后重新连接设备。

2.6.3 项目文件夹位置

默认情况下，Erae Lab 将项目存储在其应用数据文件夹下的 `EraeLab/projects` 中：

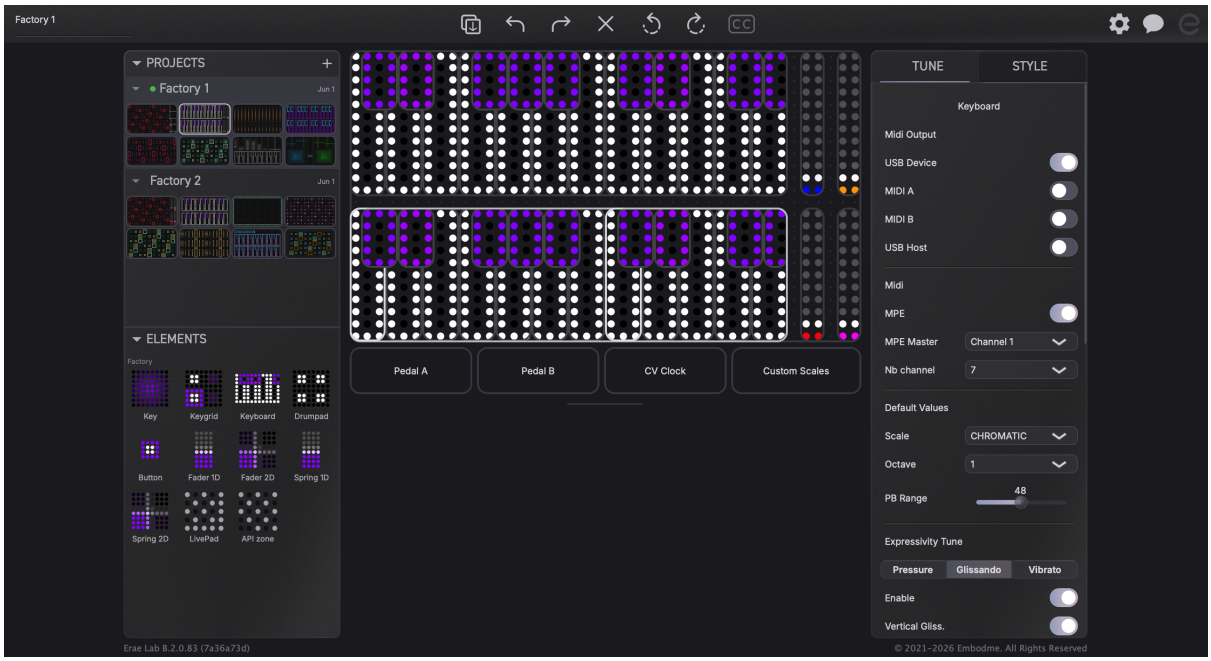
操作系统	默认项目文件夹
macOS	`~/Library/Application Support/Embodme/EraeLab/projects`
Windows	`%APPDATA%\Embodme\EraeLab\projects`
Linux	`$XDG_DATA_HOME/Embodme/EraeLab/projects`，当未设置 `XDG_DATA_HOME` 时则为 `~/.local/share/Embodme/EraeLab/projects`

要快速访问该文件夹，请右键点击 **Projects** 区域中的某个项目，然后选择 **Open Projects Folder**。这会打开 Erae Lab 在您系统上实际使用的具体位置。

如需进一步的诊断，请参阅故障排查。

3 界面概览

本章将带您了解 Erae Lab 窗口的主要区域。在深入细节之前先弄清各部分的位置，会让后续每一章都更易于理解。



完整窗口

3.1 窗口布局

Erae Lab 窗口围绕中央画布划分为若干区域：

区域	位置	用途
顶栏	顶部条	Lab/Sound 控件、项目名称、编辑工具、错误报告、设置、设备状态
左侧边栏	左侧列	项目库与元素调色板
中央画布	中央区域	Erae 2 操作面的可视化呈现，下方为踏板、CV Clock 和 Custom Scales 控件
右侧设置面板	右侧列	各元素的 Tune（调音）与 Style（样式）设置
Learn 面板	中央区域底部	针对指针所悬停控件或区段的上下文帮助

区域	位置	用途
底栏	底部条	应用程序版本与版权信息

下文将详细介绍每个区域。后续章节会对各区域中的控件做更深入的说明。

3.2 顶栏

顶栏

顶栏横贯窗口的整个宽度，并始终保持可见。根据当前模式和已安装的组件，它包含以下内容：

- **Lab / Sound 切换**：当 Erae Sound 可用时，在 Erae Lab 编辑与托管的 Erae Sound 控件之间切换。
- **Sound 电源**：Sound 选项卡内的小扬声器图标用于启动或停止托管的 Erae Sound 引擎。
- **项目名称**：显示当前活动的 Lab 项目。
- **编辑工具**：用于画布操作的复制、撤销、重做、删除、旋转和 CC 叠加层按钮。显示 Sound 视图时它们会被隐藏。
- **错误报告按钮**：打开应用内错误报告表单。
- **设置齿轮**：打开设置菜单（设备、音频与 MIDI、诊断、更新、组件）。请参阅设置菜单。
- **E 标志**：显示是否已连接 Erae。

3.2.1 Embodme 标志

E 标志位于顶栏最右侧。它同时充当设备连接指示器：连接 Erae 时以强调色渐变点亮，未连接 Erae 时变暗。

3.2.2 项目名称

当前项目名称以标签形式显示在顶栏中。每当您从左侧边栏切换项目时，它都会更新。此处的标签为只读：要重命名项目，请在左侧边栏的 Projects（项目）区段中右键点击它，或双击活动项目的名称。

3.2.3 编辑工具按钮

一排图标按钮可快速访问最常用的画布操作：

按钮	操作
Duplicate	复制所选元素并将副本放置到 Layout 上，其 CC 和 CV 编号会递增（也可使用 `Cmd+D` / `Ctrl+D`）
Undo	撤回上一次更改（也可使用 `Cmd+Z` / `Ctrl+Z`）
Redo	重新应用已撤销的更改（也可使用 `Cmd+Shift+Z` / `Ctrl+Shift+Z`）
删除	从画布中移除所选元素（也可使用 `Delete` 或 `Backspace`）
Rotate CCW	将所选元素逆时针旋转 90 度（一次一个元素）
Rotate CW	将所选元素顺时针旋转 90 度（一次一个元素）
CC	切换 CC 叠加层：在画布上显示每个元素所分配的 CC 编号。叠加层激活时，该图标会显示为强调色

> **提示：**大多数编辑操作也支持键盘快捷键。完整列表参见快捷键与交互。

3.2.4 设备连接指示器

顶栏最右侧的 **E** 标志充当连接指示器：连接 Erae 时点亮，否则变暗。当指示器变暗时，Erae Lab 仍可完整使用：您可以编辑项目，它们会在设备下次连接时同步。同步进度本身显示在通知中，请参阅设备同步。

3.3 左侧边栏

左侧边栏：Projects

左侧边栏是一条贯穿窗口整个高度（不含顶栏和底栏）的列。它包含 **PROJECTS** 和 **ELEMENTS** 两个区段。每个区段都可以从其标题处折叠。可用它在项目间切换、管理 Layout，以及将元素拖到画布上。

3.3.1 ERAESOUND PRESET 区段

当 Erae Sound 在 Erae Lab 中运行并播放一个带有 Layout 的预设时，**PROJECTS** 上方会出现 **ERAESOUND PRESET** 区段。它只包含一个缩略图：当前 Erae Sound 预设的 Layout。每当 Erae Sound 中的预设更改时，缩略图都会随之更新。

点击缩略图即可在 Erae 上显示该 Layout，并像项目槽位一样在画布上编辑它。点击项目槽位即可回到项目。您还可以将该缩略图拖到任意项目行的某个 Layout 槽位上，把预设 Layout 复制到那里。请参阅预设。

3.3.2 Projects 区段

Projects 区段列出您 Erae Lab 库中的每一个项目。每一行显示项目名称、距上次修改的时间，展开该行后还会显示一个由小型 Layout 缩略图组成的网格：该项目每个 Layout 槽位对应一个缩略图。绿色圆点标示活动项目。

左侧边栏：Projects

您可以在这里执行的操作：

- **展开或折叠项目**：点击项目名称以显示或隐藏其 Layout 缩略图。
- **加载项目**：双击未激活的项目名称即可加载它。
- **重命名活动项目**：双击活动项目名称即可就地重命名。
- **切换 Layout**：点击活动项目行中的某个 Layout 缩略图，将画布切换到该 Layout。双击未激活项目的缩略图，可在该 Layout 处打开那个项目。
- **新建项目**：使用该区段标题中的 **+** 按钮。
- **重命名项目**：右键点击项目行并选择 **Rename**。
- **复制项目**：右键点击并选择 **Duplicate**。
- **删除项目**：右键点击并选择 **Delete**，然后确认。如果删除最后一个项目，Erae Lab 会自动创建一个新的空项目。
- **导入或导出项目**：右键点击项目行并选择 **Import…**或 **Export…**。同一菜单还包含 **Open Projects Folder**。
- **在项目间复制 Layout**：从一个项目行拖动 Layout 缩略图，并放到另一个已展开行中的某个 Layout 槽位上。该 Layout 会被复制到那个槽位中。
- **复制、粘贴或清空 Layout 槽位**：右键点击活动项目行中的缩略图。
- **保存项目快照**：当实时项目与其快照基线不同时，点击每行的 Save 图标，将当前已存盘的磁盘状态接受为新的快照。
- **还原到快照**：点击每行的 Revert 图标，恢复到最近的快照基线并丢弃该项目的实时更改。

活动项目内的活动 Layout 会在其缩略图中被高亮。

滚动时，当前项目行会固定在列表顶部，因此它始终可作为拖放目标。

连接 Erae Touch 时，该区段会在 **Library** 上方显示其四个槽位。请参阅Erae Touch。

> **提示：** Erae Lab 会在任何更改后的一瞬间自动保存。即使某个项目显示了 Save/Revert 控件，它也并非在等待写入磁盘。Save 会创建一个快照检查点；Revert 则恢复到最近的检查点。

有关项目管理的完整说明，参见项目。有关 Layout 相关操作，参见Layout。

3.3.3 Elements 区段

Elements 区段是您用于构建 Layout 的调色板。它包含所有可拖到画布上的构建块。

左侧边栏：Elements

该区段会根据内容自动调整高度，最多显示五行元素或窗口高度的一半，超出部分滚动。无法通过拖

动调整大小。折叠该区段时，其标题会固定在侧边栏底部，**Projects** 则占用释放出的空间。

该区段分为两组：**Factory** 和 **User**：

3.3.3.1 Factory 元素

Factory 组显示 Erae Lab 自带的内置元素类型。每个出厂元素都显示为一个小方形缩略图，预览该元素默认的 LED 外观：

- **Key**：单个富有表现力的触控板，演奏一个 MIDI 音符，具备 X、Y 和压力控制。
- **Keygrid**：跨多行的同构键盘，具备高级调律和 MPE 设置。
- **Keyboard**：带有白键和黑键的钢琴式键盘。
- **Drumpad**：为鼓组（drum rack）设计的触控板网格。
- **Button**：一种按钮，其 **Type** 决定它发送的内容：Note、Control Change、Program Change、Control Voltage 或 Tap Tempo。只有一种 Button 元素，而非独立的音符、CC 或程序变更按钮。
- **Fader 1D**：Fader 1D，当您沿其滑动时发送连续值。
- **Fader 2D**：二维触控板，发送 X 和 Y 值。
- **LivePad**：Ableton Live 会话控制器。触发片段，并控制通道音量、静音、独奏和发送。
- **API zone**：供您自己的软件使用的可编程区域：它通过 MIDI SysEx 传送多点触控手指位置，并可显示像素、矩形和位图。

要将任意出厂元素添加到画布，从该区段拖出并放到画布上即可。Erae Lab 会将新元素放入您放置点处的空闲空间。

3.3.3.2 用户元素预设

一旦您保存了至少一个元素预设（即您从画布中以自定义配置保存的元素），**User** 组就会出现。预设以 4 列网格中的缩略图单元格形式显示，按名称排序。

要将画布上的元素保存为预设，将它从画布拖入 Elements 区段。Erae Lab 会按其类型为它命名（例如 Key 1）。右键点击预设可以 **Delete**、**Rename**、**Duplicate**、**Export...**它，或从文件 **Import Elements...**。右键点击该区段的空白处可导入元素预设。

> **提示：**元素预设会一并捕获元素的类型、尺寸、MIDI 设置和外观。可用它们在多个 Layout 或项目间快速复制某个配置。

有关每种元素类型及其设置的详细说明，参见元素。

3.4 画布

中央画布是主工作区。它将 Erae 2 操作面可视化呈现为 42 列 x 24 行的网格：物理设备上每个 LED 对应一个单元格。

您放置在画布上的每个元素都占据该网格中的一块矩形区域。画布会按各元素配置的 LED 样式进行渲染，因此视图会非常接近您在设备操作面上看到的效果。

3.4.1 在画布上操作

操作	结果
点击元素	选中它，并在右侧设置面板中填入其参数
拖动元素	将它移动到新位置；Erae Lab 会让元素保持在网格上并防止重叠
点击空白处并拖动	绘制选择矩形，选中它所触及的每个元素
从 Elements 区段放置	在放置位置放下一个出厂或预设元素
按住 Alt（macOS 上为 Option）拖动元素	放置一个副本，而不是移动它

> **提示：**使用 `Cmd+A`（macOS）或 `Ctrl+A`（Windows/Linux）一次选中当前 Layout 上的所有元素。选中多个元素后，右侧设置面板会显示可批量编辑的共享参数。

画布下方的一条区域包含四个控件：用于两个踏板输入的 **A** 和 **B**、**CV Clock** 以及 **Custom Scales**。点击某个踏板区域会在右侧面板中打开其 Pedal（踏板）设置，您可在其中选择踏板类型及其 MIDI 路由。**CV Clock** 打开 CV 时钟输出设置（请参阅设置菜单），**Custom Scales** 打开音阶管理器（请参阅自定义音阶）。

有关在画布上操作的完整指南，参见画布。

3.5 Learn 面板

Learn 面板在中央区段底部、画布下方拥有自己专属的区域。当您悬停控件、项目行、元素预设、画布元素和设置时，它会更新显示上下文帮助。这样既能保持指引可见，又不会占用 Projects 和 Elements 侧边栏的空间。

3.6 右侧设置面板

当画布上有元素被选中时，右侧设置面板会显示其配置。该面板有两个选项卡：**Tune** 和 **Style**。

3.6.1 Tune 选项卡

Tune 选项卡包含所选元素的所有 MIDI 和 CV 设置。您在此看到的内容取决于元素类型：键盘显示 MPE、通道、音阶和表现力设置；推子显示其默认值以及 Control Change 和 Control Voltage 输出；按钮显示其类型及其发送的消息。

Tune 选项卡中常见的参数：

参数	控制内容
Midi Output	元素发送到哪些输出：**USB Device**、**MIDI A**、**MIDI B**、**USB Host**
Channel	MIDI 通道（1 至 16）。开启 MPE 时，键盘改为显示 **Nb channel**
Root Note / Octave	按键和键盘演奏的音符
Control Change	由压力、位置或手指移动驱动的 CC 输出
Control Voltage	Erae 的 CV 插孔上的 CV 输出

> **提示：**选中多个元素时，Tune 选项卡只显示所有所选类型共有的参数。编辑某个共享参数会同时更新所有所选元素。

有关按元素类型对 Tune 参数的完整分解，参见MIDI 设置。

3.6.2 Style 选项卡

Style 选项卡控制所选元素的视觉外观：即它在 Erae 2 操作面上的样子。

Style 选项卡中的主要部分：

部分	控制内容
Color selection	元素样式所使用的颜色
Orientation	元素的旋转方向
Style	灯光图案（例如 Solid Color、Linear Gradient、Circular Gradient）以及按下的按键如何点亮
Key selection	用于键盘：您正在着色的是哪些按键或音级
Finger Animation	**Click**、**Slide** 和 **Release** 的动画

> **提示：**在已连接的 Erae 2 上，Style 选项卡会实时更新。您可一边观察设备一边调整颜色：无需手动保存或推送。

有关所有外观选项的完整说明，参见外观与样式。

3.7 底栏

底部面板

底栏是窗口最底部的一条窄条。它显示：

- **应用程序版本**：当前 Erae Lab 的版本号。
- **版权声明**：Embodme 的版权信息。

更新提示和组件安装进度由更新程序、设置菜单或通知显示，而非由底栏显示。

3.8 接下来

现在您已掌握了界面的整体地图，以下各章将深入介绍每个区域：

- 项目：创建、切换和组织项目。
- Layout：在一个项目中管理多个 Layout。
- 画布：放置和编辑元素。
- 元素：每种元素类型及其设置。
- MIDI 设置：Tune 面板的全部细节。
- 外观与样式：Style 面板与 LED 颜色。
- 预设：元素预设。
- 设备同步：Erae Lab 如何与 Erae 2 通信。

4 项目

项目是 Erae Lab 工作的顶层容器。每个项目包含八个 Layout 槽位和一个项目名称。项目以文件夹的形式存储在您的电脑上，并自动与已连接的 Erae 2 同步。

PROJECTS
Factory 1
just now
Factory 2
Jun 1
ELEMENTS
Factory
Key
Keygrid
Keyboard
Drumpad
Button
Fader 1D
Fader 2D
Spring 1D
Spring 2D
LivePad
API zone

项目侧边栏

4.1 项目侧边栏

左侧面板的 **Projects** 部分会列出您库中的每个项目。每一行显示：

- **项目名称**，点击可展开或折叠该行。绿色圆点标示活动项目。
- 项目上次修改的时间（例如 `just now`、`5m`、`3d`，较早的项目则显示日期）。
- 展开该行后，会显示一个由八个 **Layout 缩略图**组成的网格，以两行四列的形式排列，每个缩略图都显示该 Layout 内容的微缩预览。空槽位显示为变暗的占位符。

点击项目名称可展开或折叠其 Layout 缩略图。双击一个非活动项目的名称即可加载该项目。双击活动项目的名称可就地重命名。按 Enter 确认重命名，或按 Escape 取消。

点击活动项目行中的缩略图可切换到该 Layout。点击空槽位会选中它，以便您在那里开始构建 Layout。双击非活动项目行中的缩略图，可在该 Layout 处打开该项目。

右键点击某个项目行可打开项目菜单。它包含 **Rename**、**Duplicate**、**Delete**、**Import...**、**Export...** 以及 **Open Projects Folder**。右键点击活动项目行中的某个 Layout 缩略图，可复制、粘贴或清空该 Layout 槽位。

当前项目行（即已打开的项目；使用 Erae Touch 时为已加载的槽位）会在列表滚动时固定在顶部，其余列表从它下方滚过。从更靠下的行拖来的 Layout 仍可放到它上面。

连接 Erae Touch 时，该列表还会显示其四个槽位。请参阅Erae Touch。

当某个项目行拥有键盘焦点时（在您点击其某个缩略图之后），`F2` 会重命名该项目，`Cmd+D` / `Ctrl+D` 会复制该项目。请参阅快捷键与交互。

4.2 创建新项目

要创建新项目，请点击 Projects（项目）部分标题中的 **+** 按钮。Erae Lab 会创建一个名为 `Untitled` 的空项目，它会立即成为活动项目。

首次启动时，Erae Lab 会安装其出厂内容，从而向您的库中添加一组出厂项目，因此您始终有一个起点可供探索。

出厂项目一旦进入您的库，就是普通的可编辑项目。您可以直接修改它们，或者如果您想保留一份未改动的副本，可以先复制一份。

4.3 加载项目

双击侧边栏中任意非活动项目的名称即可加载它。活动项目会被标示出来，并被发送到已连接的设备。

您也可以从库之外打开项目：

1. 在 **Projects** 侧边栏中右键点击某个项目行，并选择 **Import...**。
2. 浏览并选择一个旧版 `.erproj` 文件、一个旧版 `.eraeproject` 文件，或一个当前的项目文件夹。您可以一次选择多个。
3. Erae Lab 会读取该项目，将其添加到库中，并激活它。

您也可以将受支持的项目文件或文件夹直接拖放到 Erae Lab 窗口上，或按 `Cmd+O` / `Ctrl+O` 并选择它。

旧版 `.emk` Layout 文件也可以单独导入：

1. 选择该 Layout 应放入的项目和 Layout 槽位。
2. 按 `Cmd+O` / `Ctrl+O` 并选择文件，或将 `.emk` 文件拖放到 Erae Lab 窗口上。
3. Erae Lab 会用导入的 Layout 替换活动 Layout 槽位，并像处理其他任何 Layout 编辑一样同步该更改。

> **给 Erae Touch 用户的提示：** `.emk` 文件是单独的 Layout。它们不会作为独立项目出现在项目侧边栏中。当您想导入完整项目时，请使用 `.erproj` 文件或导出的项目文件夹。

上次项目自动加载： Erae Lab 启动时，会自动重新打开您上次激活的项目，让您能够准确地从上次中断的地方继续。

4.4 保存

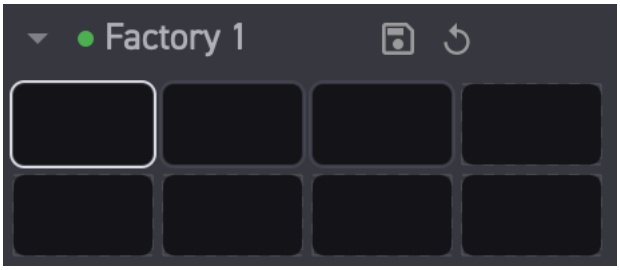
Erae Lab 会自动保存您的项目。对项目的任何更改（移动元素、调整参数、切换 Layout）都会在您停止编辑后的一瞬间写入磁盘。

4.5 保存与还原快照

自动保存会让项目文件保持最新。即使项目侧边栏显示了保存/还原控件，您最新的编辑也已经保存到磁盘了。这些控件的含义并不是“现在写入此项目”；它们管理的是一个返回快照。

每个项目都有一个快照基准：您通过项目行上的 **Save** 按钮接受的最后一个版本。它让您能够自由地尝试编辑、跨多次启动持续工作，并随时返回到之前接受的版本。

当某个项目与其快照基准不同时，项目侧边栏中该项目行上会出现两个小图标：



项目保存/还原控件

- **Save snapshot**：将项目当前保存在磁盘上的状态捕获为新的快照基准。此操作之后，保存和还原图标会消失，直到您再次进行更改。
- **Revert snapshot**：从最后一个快照基准恢复项目。这会丢弃自上次保存快照以来所做的更改。

被还原的项目会被标记为通过正常同步流程同步回 Erae。如果设备已断开连接，该项目仍会保持标记，并将在下次可以同步时被推送。

还原快照可以撤销。还原后立即按 `Cmd+Z` / `Ctrl+Z`，即可找回被丢弃的工作：Layout、项目文件以及 Erae 上的内容。项目会再次显示为已更改，还原前所做的编辑仍可撤销。按 `Cmd+Shift+Z` / `Ctrl+Shift+Z` 会再次还原。

如果快照基准缺失，Erae Lab 只会显示保存图标。如果快照基准已损坏，还原会被禁用，而保存会用当前项目状态替换掉已损坏的快照。

> **提示：**可以把自动保存理解为“将我当前的工作写入磁盘”，而把项目行的保存理解为“将这个已保存的版本设为我的检查点”。还原会回到那个检查点。

4.6 复制项目

右键点击某个项目行并选择 **Duplicate**。Erae Lab 会创建该项目的一个独立副本（包括所有 Layout），并使用一个新名称。第一个副本会被命名为 `<Project> Copy`；如果该名称已存在，Erae Lab 会添加一个数字。该副本会被添加到库中，并成为活动项目。

4.7 删除项目

右键点击某个项目行并选择 **Delete**。Erae Lab 会请您确认（“This cannot be undone.”，此操作无法撤销。）。确认后，该项目会离开您的库。Erae Lab 不会立即将其擦除，而是将它移动到应用数据文件夹中的一个归档文件夹，并记录这次删除，以便同步也将该项目从您的 Erae 中移除。

如果您删除了最后一个剩余的项目，Erae Lab 会自动创建一个新的空白 `Untitled` 项目，以便应用程序始终有一个活动项目。

> **提示：**归档的项目会保留 7 天，之后会被自动清除。如果您不小心删除了某个项目，请在该时限到期之前联系支持人员来定位归档文件夹。

4.8 导出项目

要分享项目或在库之外备份它：

1. 右键点击该项目行并选择 **Export...**。
2. 会打开一个文件选择器。选择一个目标文件夹。
3. Erae Lab 会将该项目的完整文件夹复制到所选位置。

导出的文件夹可以在任何运行 Erae Lab 的机器上重新导入。

> **提示：**导出的项目文件夹是自包含的。您可以将它们压缩后通过电子邮件发送，或存储到云存储中。

4.9 导入项目

要将项目引入您的库：

1. 在 **Projects** 侧边栏中右键点击任意项目行，并选择 **Import...**。
2. 选择一个旧版 `.erproj` 文件、旧版 `.eraeproject` 文件，或当前项目文件夹。
3. Erae Lab 会读取该项目，如果已存在同名项目，则在其名称后添加一个数字，并将其添加到库中。

您也可以将受支持的项目文件或文件夹直接拖放到 Erae Lab 窗口上。

导入的项目会以一个全新的保存/还原检查点开始：另一台电脑的检查点绝不会影响您的检查点。

您也可以使用 `Cmd+O` / `Ctrl+O`，或将文件拖放到 Erae Lab 上，来导入单独的 Layout 文件（`.eraebin` 或旧版 `.emk`）。该 Layout 会被放入活动项目的当前 Layout 槽位中。要将当前 Layout 导出为 `.eraebin` 文件，请按 `Cmd+S` / `Ctrl+S`。

4.10 项目文件夹格式

每个项目都是您项目库中的一个文件夹。您可以使用任何文件工具备份它，但请让 Erae Lab 管理其中的内容：在 Erae Lab 中编辑项目，而不要手动移动文件。

4.11 工具栏设备操作

没有手动推送或拉取按钮。只要连接了 Erae，Erae Lab 就会自行让它保持同步：您工作时编辑会送达设备，在设备上更改过的项目会回到 Lab。请参阅设备同步。

4.12 项目库位置

默认情况下，项目存储在 Erae Lab 应用数据文件夹的 `EraeLab/projects` 下：

操作系统	默认项目文件夹
macOS	`~/Library/Application Support/Embodme/EraeLab/projects`
Windows	`%APPDATA%\Embodme\EraeLab\projects`
Linux	`$XDG_DATA_HOME/Embodme/EraeLab/projects`，或在未设置 `XDG_DATA_HOME` 时为 `~/.local/share/Embodme/EraeLab/projects`

要打开项目文件夹，请在 **Projects** 部分右键点击某个项目并选择 **Open Projects Folder**。这是为您的操作系统和安装类型显示确切位置的最安全方式。

有关在项目内处理 Layout 的详细信息，请参阅Layout。

5 Layout

Layout 是分配到项目某个 Layout 槽位中的元素画布。每个 Layout 都是独立的：它拥有自己的一组元素，以及各自的视觉和 MIDI 配置。在 Erae Lab 中切换 Layout 时，已连接的 Erae 2 上的 Layout 也会随之切换。

5.1 每个项目的 Layout

每个项目正好包含**八个 Layout 槽位**，在 Erae 上编号为 1 到 8。槽位可以为空，也可以已填充。空槽位不含任何元素；已填充的槽位则保存着一份完整的画布配置。

“项目” 侧边栏会在每个已展开项目名称的正下方，以两行各四个小缩略图的形式显示该项目的 Layout 槽位。已填充的槽位会渲染其所含元素的微型预览；空槽位则显示为暗淡的占位符。这让您一眼就能看清每个项目的填充密度。

> **提示：**每个 Layout 最多可容纳 254 个元素。达到上限时，Erae Lab 会显示 “Maximum number of elements reached (254)”（已达到元素数量上限（254））。

5.2 项目大小与 Erae 2 容量

Erae 2 支持比 Erae Touch 更大、更复杂的 Layout，因此您在 Erae Lab 中构建的大多数 Layout 都能轻松适配设备。

不过，单个 Layout 和单个项目在设备上能存储的内容仍有上限。一个项目的各 Layout 槽位共享同一个存储预算。Layout 变得 “沉重” 主要是由于元素数量，以及每个元素所承载的配置量：大量元素、大量 CC 和 CV 映射以及丰富的外观设置，这些都会累积叠加。

如果您正在构建一个异常庞大或复杂的项目，请牢记以下准则：

- 在每个 Layout 的元素上限内留有余量，而不是将每个槽位都填满到最大值。
- 将庞大的控制界面拆分到多个项目中，而不是将所有密集 Layout 强行塞入同一个项目，因为单个项目内的 Layout 槽位共享同一个存储预算。
- 对重复使用的控件采用元素预设，使每个元素保持精简。

Erae Lab 会在您编辑时检查此预算。当某个 Layout 或项目已满时，添加元素会被拒绝，并显示 “This layout is full. Remove some elements before adding more.”（此 Layout 已满。请先移除一些元素再添加。）或 “This project is full. Remove some elements before adding more.”（此项目已满。请先移除一些元素再添加。）请移除一些元素，或将部分 Layout 移至另一个项目。

5.3 Layout 选择器面板

您可以通过 “项目” 侧边栏中活动项目的缩略图来选择 Layout；画布上方没有单独的 Layout 选择栏。

- **已填充的槽位**显示微型预览。
- **空槽位**显示为暗淡。
- **当前激活的 Layout** 会被高亮显示。

点击某个缩略图即可切换到该 Layout。画布会立即更新以显示所选 Layout 的元素，同时已连接的 Erae 也会切换到同一 Layout。

> **提示：**当活动项目行拥有键盘焦点时，您可以使用快捷键拷贝、粘贴和清空 Layout。请参阅快捷键与交互。

5.4 Layout 操作

在活动项目行中右键点击某个 Layout 缩略图，即可访问以下操作：

操作	说明
Copy	将 Layout 拷贝到内部剪贴板，以便粘贴到另一个槽位或项目中。仅当槽位已填充时可用。
Paste	将此前拷贝的 Layout 粘贴到该槽位中，替换其现有内容（如有）。仅当剪贴板中保存有已拷贝的 Layout 时可
Clear	清空该槽位。仅当槽位已填充时可用。

粘贴和清空可以撤销。

> **提示：**使用 **Copy** 和 **Paste** 在槽位或项目之间移动 Layout，而不必从头重新构建。

5.5 在项目之间拖放

您可以在“项目”侧边栏中拖动 Layout 缩略图，将 Layout 从一个项目拷贝到另一个项目：

1. 在“项目”侧边栏中，展开源项目行和目标项目行。
2. 从源项目中拖动一个 Layout 缩略图，并将其放到目标项目行中的某个槽位上。
3. Layout 会被拷贝到目标槽位中。源 Layout 保持原位。

如果目标槽位已被填充，则现有 Layout 会被替换。放入活动项目的操作可以撤销；放入其他项目的操作会直接写入该项目。

您也可以将 Layout 缩略图放到画布上：它会替换画布上当前显示的 Layout，并且可以撤销。

> **提示：**在项目之间拖动 Layout，是从多个现有项目中精选最佳 Layout 来快速组建新项目的便捷方法。

5.6 作为容器的 Layout

Layout 是元素的容器：所有视觉和行为属性都存在于放置在该 Layout 内的元素上。

撤销和重做作用于项目操作，其中包括 Layout 编辑。当您切换 Layout 时，Erae Lab 会保留足够的上下文，以便安全地撤销近期与 Layout 相关的编辑。

有关如何在 Layout 内放置、移动和配置元素的内容，请参阅画布。

6 画布

画布是当前 Layout 的中央工作区。它将 Erae 表面表示为一个 **42 x 24** 的网格，与 Erae 2 的可演奏区域相对应。

6.1 放置元素

将一个元素从 **Elements** 区域拖到画布上。拖动时，Erae Lab 会显示放置轮廓。松开鼠标即可放置该元素。

Erae Lab 会将新元素放入放置点处的空闲空间，最大为该元素的默认尺寸。如果那里没有空闲空间，则不会放置任何内容：请尝试其他位置，或先腾出空间。

也可以从 Elements 区域的 **User** 组拖出元素预设。它们会根据该预设保存的大小、行为和外观创建一个新元素。

6.2 移动、调整大小与旋转

- **移动**：将选中的元素拖到新的网格位置。
- **调整大小**：拖动选中元素的角或边。在 Keygrid、Keyboard 和 Drumpad 元素上，调整大小会增加或移除按键；调整大小时按住 **Shift** 则改为更改按键尺寸。
- **旋转**：使用顶栏中的旋转按钮。旋转一次只作用于一个选中的元素。
- **拖动复制**：拖动时按住 **Alt**（macOS 上为 Option），即可放置副本而非移动。

Erae Lab 会阻止元素相互重叠。当多个选中的元素一起移动时，它们会保持彼此之间的相对位置，并与所有未选中的元素进行检测。

6.3 多选

可以通过两种方式选择多个元素：

- **套索选择**：在空白画布区域拖动，选中矩形框所触及的每一个元素。
- **Cmd/Ctrl 点击**：在 macOS 上按住 **Cmd**，或在 Windows/Linux 上按住 **Ctrl**，同时点击某个元素，即可将其加入或移出当前选择。

使用 `Cmd+A` / `Ctrl+A` 选中当前 Layout 中的所有元素。

6.3.1 调整多选元素的大小

在选中多个元素的情况下，拖动其中任意一个元素的调整大小控制柄：所有被选中的元素都会变为相同的新尺寸，且各自保持原来的位置。如果某个元素在当前位置无法容纳该新尺寸（会与相邻元素重叠，或超出网格范围），它会保持原有大小。这是让一排按钮或推子获得统一尺寸的最快方法。

6.3.2 显示 CC 分配

顶栏中的 **CC** 按钮可切换一个叠加层，直接在画布上显示每个元素所分配的 CC 编号，让您无需逐个选中元素即可一眼查看整个 Layout 的映射关系。标签会随着您编辑 CC 分配而实时更新。按钮的位置参见界面概览。

6.4 撤销与重做

Erae Lab 会将画布编辑记录为可撤销的项目操作。

- **撤销**：`Cmd+Z` / `Ctrl+Z`
- **重做**：`Cmd+Shift+Z` / `Ctrl+Shift+Z`

顶栏上也提供了撤销和重做按钮。

撤销还涵盖以下操作：

- **从 Erae Sound 推送到槽位**：当 Erae Sound 将其 Layout 分配给项目槽位时（在 Erae Sound 中按住槽位按钮），`Cmd+Z` 会将之前的 Layout 恢复到该槽位、项目文件和 Erae 上。`Cmd+Shift+Z` 会再次推送。之后的 `Cmd+Z` 会继续撤销推送前您在该槽位上所做的编辑。
- **Revert snapshot**：`Cmd+Z` 会找回还原所丢弃的工作。请参阅项目。
- **Erae Sound 预设 Layout 的编辑**：请参阅预设。

6.4.1 与 Erae Sound 共用的历史

当 Erae Sound 在 Erae Lab 中运行时，Lab 与 Erae Sound 共用一个撤销历史。`Cmd+Z` 会撤销最新的一步操作，无论它是在哪个产品中完成的，`Cmd+Shift+Z` 则会重做它。在 Lab 视图、Erae Sound 视图中以及使用撤销和重做按钮时都有效。

如果下一步操作属于您当前未查看的视图，第一次按键只会切换到该视图，不会做任何更改，让您先看到即将发生的变化。再按一次即可撤销或重做该操作。如果该视图已经显示，按一次即可完成。

示例：您在 Erae Sound 中转动一个旋钮，然后将 Layout 分配给槽位 1。当前显示的是 Erae Sound 视图。

1. `Cmd+Z` 显示 Lab 视图。此时还没有任何更改。
2. `Cmd+Z` 将旧的 Layout 恢复到槽位 1。
3. `Cmd+Z` 显示 Erae Sound 视图。
4. `Cmd+Z` 将旋钮恢复到原来的位置。

在画布上编辑 Erae Sound 预设的 Layout 属于 Lab 视图。DAW 中的 Erae Sound 保留其自己的撤销历史。

6.5 复制、粘贴与再制

在选中一个或多个元素时：

- **复制**：`Cmd+C` / `Ctrl+C`
- **粘贴**：`Cmd+V` / `Ctrl+V`
- **再制**：`Cmd+D` / `Ctrl+D`，或顶栏中的 **Duplicate** 按钮
- **删除**：`Backspace` 或 `Delete`

再制会一步完成复制和粘贴，并且在同一 Layout 内会递增副本的 CC 和 CV 编号，使新元素不会发送与原元素相同的消息。粘贴会原样保留所复制的值，粘贴到另一个 Layout 时也同样保持不变。

6.6 Layout 拖放

可以将 Projects 侧边栏中的 Layout 缩略图拖到画布上，用它替换当前 Layout。此操作可以撤销。若要将 Layout 复制到特定槽位，请将缩略图放到 Projects 侧边栏中的该槽位上（参见Layout）。

6.7 设备实时更新

当连接了 Erae 时，画布编辑会被自动保存，并在您停下操作时立即发送到设备。每次更改后无需手动推送或拉取。

7 元素

元素是 Layout 的构成单元。Erae Lab 在 Elements 区域的 **Factory** 组中提供以下类型的元素。

7.1 键盘类

7.1.1 Keygrid

一种用于基于音程演奏的同构网格，具备高级调律和 MPE 设置。非常适合演奏和弦、便于移调的演奏模式，以及富有表现力的演奏。Keygrid 是唯一可以演奏自定义音阶的元素。

7.1.2 Keyboard

带有白键和黑键的钢琴式半音阶布局，提供熟悉的音符排列方式。

7.1.3 Drumpad

为鼓组（drum rack）设计的垫块网格：每个垫块演奏各自的音符。

7.2 连续控制类

7.2.1 Fader 1D

发送 Control Change 数值的单轴推子，可用于控制音量、截止频率或发送量。启用压力可增加第二个控制维度。

7.2.2 Fader 2D

根据 X 和 Y 位置发送 Control Change 数值的 XY 触控板。启用压力可增加第三个控制维度。

7.2.3 Spring 1D

松开后会弹回其 Center 的推子，可调节 Stiffness、Drag、Max Speed 和 Bounce。发送 Control Change 数值。启用压力可增加第二个控制维度。参见弹簧推子。

7.2.4 Spring 2D

每个轴上都有独立弹簧的 XY 触控板，松开后返回其 Center 点。根据 X 和 Y 位置发送 Control Change 数值。启用压力可增加第三个控制维度。参见弹簧推子。

7.3 触发器与垫块

7.3.1 Button

一种双态元素。其 **Type** 决定它发送的内容：Note、Control Change、Program Change、Control Voltage 或 Tap Tempo。在 Program Change 模式下，**Preset** 菜单会为常见操作（例如切换到另一个 Layout 或项目）填入数值。

7.3.2 Key

单个富有表现力的音符垫块，具备 X、Y 和压力控制。适合用作大尺寸的单触发垫块、持续音（drone）或专用的演奏触发器。

7.4 集成与实用元素

7.4.1 LivePad（Ableton Live）

Ableton Live 会话控制器：触发片段，并控制通道音量、静音、独奏和发送。它在 Tune 标签页中唯一的设置是 **Zoom**（`Small` 或 `Large`）。

7.4.2 API Zone

供您自己的软件使用的可编程触控区域：它通过 MIDI SysEx 传送多点触控手指位置，您的软件可以在其上绘制像素、矩形和位图。

7.4.3 Pedal Input

一种非触控表面元素，对应画布下方显示的两个踏板输入 **A** 和 **B** 中的每一个。它将连接的脚踏开关或表情踏板映射到 MIDI 或 CV。请参阅MIDI 设置。

7.5 使用元素

对于每一种元素，常规工作流程都是相同的：

1. 将它从侧边栏拖到画布上。

2. 调整它的大小并放置位置。
3. 在 **Tune** 标签页中调整它的行为。
4. 在 **Style** 标签页中设置它的 LED 样式。

每个参数都列在附录 A：元素参数参考中。

8 MIDI 设置

Tune 面板控制每个元素如何发送 MIDI 和 CV 数据。设置按部分分组（**Midi Output**、**Midi**、**Default Values**、**Expressivity Tune**、**Control Change**、**Control Voltage** 等）；您看到哪些部分取决于元素类型。每个参数都列在附录 A中。

8.1 通用设置

大多数可演奏元素都共享以下核心参数：

- **Channel**：MIDI 通道，1 至 16。
- **Trig on entry**：手指在不抬起的情况下滑入该元素时是否触发它。`Off` 为从不触发；`Default` 为手指来自空白画布或同类元素时触发；`All` 为手指来自任何地方时都触发。
- 相关情况下的音符、根音和八度
- **Control Change** 分配
- 受支持时的 **Control Voltage** 分配

Motion 映射使用您手指移动的连续速度，而非 note-on 力度。该数值经过平滑和归一化处理，因此 `0 cm/s` 为最小值，`100 cm/s` 达到所配置的 CC 最大值。

每个 CC 分配都有一个 **Enable** 复选框、一个 **Type**（`CC`、`CC 14-bit`、`RPN` 或 `NRPN`）、控制器编号（RPN 和 NRPN 另有 **Bank** 和 **Index**）以及一个 **Min/Max** 范围。MIDI 规范为特殊行为保留的控制器编号在列表中标记为 `(reserved)`。

8.2 MIDI 输出目标

每个元素都可以发送到任意可用目标的组合：

- **USB Device**：Erae 在您的电脑上显示为一个 USB MIDI 设备（默认开启）。
- **MIDI A / MIDI B**：物理 MIDI 输出插孔。
- **USB Host**：连接到 Erae 的 USB 主机端口的 USB MIDI 设备。

禁用所有输出即可在不删除某个元素的情况下将其静音。

8.3 键盘

Keygrid、Keyboard 和 Drumpad 元素允许您配置：

- **MPE** 开启或关闭、**MPE Master** 通道（1 或 16）以及 **Channel**（开启 MPE 时则为 **Nb channel**：MPE 通道的数量，即可独立控制的手指数量）
- **Root Note** 和 **Octave**
- 行与行之间的 **Line Offset**（Keygrid 上为 **Degrees** 和 **Semitones**，Drumpad 上为 **Semitones**）
- Keygrid 上的 **Show Offscale** 和 **Scale**，Keyboard 上的 **Scale**
- **PB Range**：以半音为单位的 pitch bend 范围，1 至 96
- **Expressivity Tune**：**Pressure**（触后）、**Glissando** 和 **Vibrato**
- 开启 MPE 时的 **Sound Brightness (CC 74)**
- 用于 **Pressure**、**X abs**、**Y abs**、**Motion**、**X rel** 和 **Y rel** 的 **Control Change** 输出
- **Control Voltage** 输出，复音 CV 另有 **Num Voices**

开启 MPE 会将 **PB Range** 设为 48、将 **Nb channel** 设为 8；关闭 MPE 会将 **PB Range** 恢复为 12、将 **Channel** 设为 1。请在您的合成器中匹配 pitch bend 范围，以获得正确的行为。

8.3.1 Use global scale

Keygrid 和 Drumpad 元素在 Tune 标签页中还有一个 **Use global scale** 复选框（在 Keygrid 上位于 **Scale** 下拉菜单正上方）。开启后，键盘会跟随项目的全局音阶：在任意 Layout 上更改任何一个开启了该复选框的元素的音阶，所有开启该复选框的元素都会立即跟随。根音和八度仍属于各个元素自身。Keyboard（钢琴式）元素始终不参与，因为它是固定的 12 音 Layout。完整行为参见 “自定义音阶” 章节的 “全局音阶” 一节。

8.4 推子

Fader 1D 和 Fader 2D 提供：

- **Default Y**（Fader 2D 上还有 **Default X**）：随 Layout 加载并保存在预设中的位置
- **Center Y**（以及 **Center X**）：推子的视觉中心，即其填充条的起点
- 用于 **Pressure**、位置轴（**Y abs**，Fader 2D 上还有 **X abs**）和 **Motion** 的 **Control Change** 输出
- 用于 **Pressure** 和位置轴的 **Control Voltage** 输出

8.5 按钮与琴键

Button 的 **Type** 可选择 Note、Control Change、Program Change、Control Voltage 或 Tap Tempo。**Latched** 使其每次按下时切换状态，而不是仅在按住时起作用。

- **Note**：发送的音符（Root Note 和 Octave）。
- **Control Change**：激活时发送的 **ON Control Change** 和松开时发送的 **OFF Control Change**，各自拥有自己的控制器和 **Value**。
- **Program Change**：一个 **ON Program Change** 和一个 **OFF Program Change**，各自带有可选的 **Bank**（Bank MSB 和 Bank LSB）。**Preset** 菜单会为常见操作填入这些值：**Layout Change**（配合 **Target Layout**）或 **Project Change**（配合 **Target Project**）。

- **Control Voltage**：在一对 **On/Off** 电压之间切换的 CV 输出。
- **Tap Tempo**：通过敲击来设定速度。

Key 演奏一个音符（Root Note 和 Octave），具备 **PB Range**、**Pressure** 和 **Vibrato** 表现力，并拥有与键盘相同的 Control Change 和 Control Voltage 输出。

8.6 MPE 与表现力

在受支持的情况下，MPE 与表现力设置控制如何将手指压力和运动转换为 MIDI。**Pressure** 发送通道触后或复音触后，**Vibrato** 将手指的细微移动转换为 pitch bend，**Glissando** 让您在按键之间滑动。请在您的目标合成器中匹配 pitch bend 范围，以获得正确的行为。

8.7 踏板输入

踏板输入带有一个 **Type** 选择器：`Disable`、`Switch`、`Kick`、`Sustain (Binary)`、`Sustain (Continuous)` 或 `Expressive`。Tune 面板会随之变化，显示所选踏板类型的参数。

- **Switch** 发送 Note、Control Change、Program Change 或 Tap Tempo 消息（**Message Type**），可选 **Latched**。
- **Kick** 演奏一个音符，其力度跟随踏板被踩下的力度。
- **Sustain (Binary)** 发送一个控制器（默认为 CC 64），带有 **On Value** 和 **Off Value**。
- **Sustain (Continuous)** 和 **Expressive** 将踏板位置作为连续控制器发送（默认分别为 CC 64 和 CC 11），并可用 **Invert** 反转方向。

9 步进音序器

步进音序器（Step Sequencer）是内置于 Erae 触控面上的一款基于演奏型（pattern）的 MIDI 音序器。Looper 捕捉的是自由演奏，而音序器让您以两种方式构建演奏型：直接在 LED 网格上逐步绘制和编辑，或在时钟运行时实时录制到演奏型中。每一步的音高、力度、闸门长度和连续表现力都可以独立控制。它的状态会随您的项目按 Layout 保存。

9.1 您可以音序的内容

音序器不只录制键盘。它可以捕捉键盘、推子和按钮，其显示的泳道会随当前聚焦的元素而变化：

元素	每一步记录的内容	提供的泳道
Keyboard（音阶、chroma、鼓垫）	一个音符：音高、力度、闸门长度和表现力	Note、Pressure、Slide、Glissando，以及每个已启用的按键手势各一条泳道（pressure CC、X abs、Y abs、X rel、Y rel）
Fader 2D（XY 触控板）	X、Y 和 Z（压力）数值	X、Y、Z
Fader 1D（单轴推子）	单个数值自动化	Value
Button	每一步的开或关状态（带持续时间的按压）	State（显示为 `steps`）

音序器聚焦您最后触碰的 Layout 元素。在新建项目中，在您触碰某个元素之前没有任何聚焦对象，所以请先触碰一个琴键、推子或按钮（或预览某个槽位，见下文），音序器就会绑定到它。

要更改您正在音序的元素，请单独按住该 Layout 的按钮（N1 至 N8），不要同时按住 Sequencer。触控面会显示该槽位的正常完整 Layout，让您点选想要的元素。松开按钮后，三区音序器视图会恢复。请注意按住与轻点的区别：快速轻点并松开当前 Layout 自己的按钮会完全退出音序器模式。

9.2 触控面：三个区域

音序器激活时，触控面从左到右分为三个固定区域，每个区域都占满整个高度：

- **Live**：最左侧的 7 列，是聚焦元素的实时录制演奏面。参见下方 “Live 区”。

- **Grid**：中间的 32 列，是用于绘制和编辑的步进网格。
- **Launcher**：最右侧的 3 列，纵向排列的八个垫块，每个垫块对应一个演奏型槽位，用于切换演奏型。最上方的垫块是演奏型 1，最下方的垫块是演奏型 8。

可见网格只占触控面 42 列中的 32 列，Live 条和 Launcher 分列两侧。开启 **Swap Sides**（见 Settings）后，Launcher 移到左侧，Live 移到右侧，网格保持居中。网格始终为 32 列宽，只有两侧的条带互换位置。

每根手指所属的区域在触碰落下的那一刻就固定了。始于网格的手势即使手指滑向 Launcher 也仍在编辑，因此各区域绝不会在手势中途相互串扰。

9.3 Live 区

Live 区是聚焦元素的可演奏镜像，并且可以录制。是否录制取决于录音是否已预备，这与 Looper 使用的是同一套 Play/Rec 预备机制：

- **录音已预备**（Play/Rec 开启）：在 Live 区演奏会直接捕捉到当前演奏型的播放头位置。键盘会录下音符及其压力曲线和真实的按住时长；Fader 1D 录制数值自动化；Fader 2D 录制 X、Y 和 Z；Button 在播放头处录下开启步。在某段范围上录制会替换原有内容。
- **录音未预备**：Live 区照常发声并发送 MIDI 但不录制，您可以在演奏型运行时试奏一个声部或跟随演奏。

预备状态是逐时刻实时读取的，因此您可以在一次录音中随时切入切出：它绝不会锁定在手势开始时的状态。在映射（Mapping）选择期间录音也会被抑制。

对于键盘，Live 镜像相对正常 Layout 旋转了四分之一圈：音高沿条带纵向排列，向上滑是更高的音，向下滑是更低的音。该镜像与网格共享音高滚动，因此点亮的可演奏行与相同的网格行对齐。推子和按钮的镜像按正常方向渲染，不随音高滚动移动。

9.4 单元格的含义：音高网格

对于键盘演奏型，网格是一个半音钢琴卷帘。纵轴每行代表一个 MIDI 半音，每行高两个 LED，各行按钢琴样式着色：白键半音微微发光，黑键半音保持暗淡。越高的行音高越高。音符绘制为一个琥珀色的小音头（两个 LED 乘两个 LED）加一条尾巴：

- **水平位置**是音符的起始时间。
- **宽度**是闸门长度，即音符保持多久。
- **所在行**是音高。
- **音头亮度**是力度，即音符触发的强度。尾巴的亮度跟随录下的压力。

播放头经过音符时，该音符会变亮。

9.4.1 相对音阶录制

音符的存储方式取决于键盘类型：

- 在**音阶（in-scale）键盘**上，音符存储的是音阶的音级（DEGREE），而不是固定音高。允许低于根音的音级。实际音高在播放时根据元素当前的音阶和根音计算，因此如果您之后更改音阶或移调根音，整个已录演奏型都会跟随变化。录下的音级与手动演奏听起来完全一致。
- 在 **chroma 键盘或鼓垫**上，音符存储的是绝对音高或垫块编号，保持固定。

键盘处于音阶内还是半音模式，由键盘元素上的 **Show Offscale** 开关决定（参见 Keyboard 元素章节）。关闭时每个琴键对应一个音阶音级；开启时会显示音阶外的半音琴键，各步以半音位置存储。

微分音自定义音阶可以准确演奏：精确音高被拆分为一个基础音符加一个小幅 pitch bend，以带音高轮和正确的每音符 pitch bend 范围的 MPE 音符发送，精度约在 1 音分以内，因此 Erae 自带的合成器与符合规范的 MPE 合成器都能准确跟踪。

9.5 在网格上编辑步

网格手势取决于您触碰的位置和拖动的方向。

要绘制音符，触碰空白处并拖动：

- 手指所在的行决定音高。
- 起始时的触碰压力决定力度（按得越重音符越响）。
- 水平拖动的距离决定闸门长度，并吸附到量化细分。不拖动的轻点会生成一个最短长度的音符（约两个 LED 或一个细分，取较大者）。
- 绘制时的纵向偏移会作为该音符的 pitch bend（滑奏）曲线记录下来。一行偏移对应一个半音或一个音级，与音符的 MPE bend 范围无关。轻微抖动不算数：只要手指停留在音符起始位置一格以内，音符就保持完全平直，不会记录任何 bend。一旦离开该格，bend 就从那一点开始记录，即使之后再滑回来也是如此。
- 绘制中途手指短暂离开仍只产生一个音符，而不是两个：抬指后音符会保持片刻，在抬指点附近几格内重新触碰会继续同一个音符。退出音序器模式会提交任何仍在等待的音符，因此在宽限窗口内完成的绘制绝不会丢失。

在已有音符的音头上：

- **轻点**删除该音符。
- **上下拖动**编辑它的力度（网格底部为 0，顶部为最大值）。
- **向右拖动**编辑该音符当前聚焦的表现力曲线（具体是哪条曲线取决于顶栏中选择的泳道）。

每个音符同时携带多条已录曲线：一条 pitch bend 曲线（从 Note 或 Glissando 泳道编辑）、一条压力曲线、一条滑音曲线，以及每个已启用的按键手势（pressure CC、X abs、Y abs、X rel、Y rel）各一条曲线。数值以高分辨率录制，因此表现力非常平滑。

按住某个音符编辑其曲线时，其他音符的曲线会变暗，让您正在处理的那个音符更突出。抬指后它们恢复全亮。曲线泳道占据网格的整个高度，与音高窗口无关：在某一行绘制的曲线就落在该行，当音符滚出音高窗口时，它的曲线随之离开，而不会悬浮在仍在屏幕上的音符之上。

手势泳道回放时发送的 CC 消息与实时按键发送的完全相同，使用相同的通道和该手势自身的范围，并且在您把循环并轨到音序时会被保留。

对于 **Fader 1D**，网格录制一条数值曲线；对于 **Fader 2D**，录制 X、Y 和 Z；对于 **Button**，轻点可切换某一步的开或关状态。

9.5.1 选择并移动一组音符

要一次移动多个音符，先用一根手指按住网格的空白处不动，再落下第二根手指：两根手指定义一个选框，框内的所有音符都被选中。拖动第二根手指即可整体移动所选内容，时间和音高方向都可以。如果选框没有框住任何音符，两根手指都会回到普通编辑。

9.6 在大演奏型中移动

32 列的网格只是演奏型的一个窗口，而非全部。演奏型最长可达 256 步，因此对于比窗口更长的演奏型，您一次只能看到一部分，需要滚动或缩放来查看其余部分。

- **抓取滚动：**按住 **Sequencer** 按钮并在触控面上拖动手指。内容会双向跟随您的手指。这是浏览长演奏型的主要方式。不按住 Sequencer 时，在网格中拖动是编辑音符。
- **八度滚动：**按下 **Plus** 和 **Minus** 按钮可将音高窗口每次向上（Plus）或向下（Minus）跳一个八度（十二个半音）。窗口底部无法滚动超出 MIDI 范围的两端。按住编码器开关期间，以及在底栏编辑演奏型 Length 期间，八度滚动会被忽略。
- **缩放：**按住 **Sequencer** 并按 **Plus** 放大（可见小节更少）或 **Minus** 缩小（可见小节更多）。缩放以整小节为步进（一小节为四步），最大缩小总是恰好框住整个演奏型。
- **编码器滚动：**按住 **Sequencer** 并旋转主编码器可横向微移窗口，每格四列。不按住 Sequencer 时，旋转编码器移动的是 LCD 焦点并进行编辑（见 “音序器 LCD”）。

新建的演奏型打开时框住其前 16 步。您上次的滚动和缩放会按演奏型槽位记住，回到该槽位时恢复。

Follow Playhead（一项设置，默认关闭）会自动滚动网格，让移动中的播放头保持在屏幕内，当它离开窗口时重新以它为中心。保持关闭则可以在演奏型播放时持续编辑固定的区域。

推子和按钮演奏型没有音高轴，因此它们只有水平（时间）方向的滚动。

9.7 Sequencer 按钮快捷操作

按住 **Sequencer** 按钮并按下其他控件可执行以下演奏快捷操作。它们与上文的滚动和缩放手势并行可用：

按住 Sequencer 并按下	动作
N1 至 N8	在音序器模式下，将激活演奏型切换到该槽位。在音序器模式之外，将该槽位作为场景跨 Layout 启动。要把 Looper 循环变成演奏型，请使用 Sequencer Settings 中的 **Bounce Loop** 一行。
编码器开关	点击定速（tap tempo，仅内部时钟）。
Play/Rec	静音或取消静音当前演奏型。双击可取消所有演奏型的静音。
Stop	静音或取消静音当前演奏型。双击可静音所有演奏型。
Plus 或 **Minus**	放大或缩小（见 “在大演奏型中移动”）。
Return	清除聚焦元素的音轨（该元素的所有演奏型）。这是破坏性操作，在伸手去滚动或撤销时请小心不要误触。

9.8 音序器 LCD

LCD 是一个固定的三段式屏幕：顶部是顶栏（Header），中间是网格（Grid），底部是底栏（Footer）。在不按住 Sequencer 按钮的情况下旋转主编码器，可在三个可选控件之间移动高亮，顺序为顶栏、Division、Length，循环往复。按下编码器开始编辑高亮的控件，再按一次结束编辑。

9.8.1 顶栏：泳道选择器

顶栏一次显示一条表现力泳道，形式是白色圆盘中的图标加一个小写标签。它是一个可选控件。要切换泳道，先高亮顶栏，按下编码器进入编辑，旋转编码器循环切换泳道，再按一次退出编辑。控件处于编辑状态时，其数值会闪烁且图标保持点亮，让您确认正在编辑。

只有对聚焦元素有意义的泳道才会提供：

元素	泳道循环	标签
Keyboard	Note、Pressure、Slide、Glissando，然后是每个已启用的按键手势各一条泳道（循环）	note、pressure、slide、glissando、pressure CC、X abs、Y abs、X rel、Y rel
Fader 2D	X、Y、Z（循环）	X、Y、Z
Fader 1D	仅 Value（循环切换无效果）	value

元素	泳道循环	标签
Button	仅 State	steps

Note 泳道以音符所在音高行的横条显示音符。**Pressure**、**Slide** 和手势泳道在每个音符上叠加绘制录下的曲线，音头亮度降至约 40%，让曲线成为前景。**Glissando** 显示每个音符的 pitch bend 曲线：没有 bend 的音符显示为平直的横条，有 bend 的音符显示其曲线。手势泳道只为聚焦元素上已启用的手势（在其 MIDI 设置中）显示；禁用某个手势会移除它的泳道，如果该泳道正处于选中状态，顶栏会回退到 Note。切换泳道会改变 LED 网格允许编辑的对象并更新顶栏标签，但 LCD 网格始终显示该元素的全部数据。

顶栏还有两个特殊状态。演奏型内存耗尽时会以红色显示 **Pattern full**（演奏型已满）约两秒。您正在音序的元素被删除时会以灰色显示 **Element deleted**（元素已删除），而不是一条空泳道。

9.8.2 网格：全景图

LCD 网格始终从边到边绘制整个演奏型。一个半透明的描边方框标出当前映射到触控面的切片：水平方向跟踪您的时间位置；对于键盘还会在垂直方向收缩到触控面上的音高区间，因此可以看到您的手指所在的八度。推子和按钮没有音高轴，它们的方框占满整个高度，只做横向移动。

音符显示为白色横条，纵向位置表示相对音高，音高轴会自动缩放以容纳所有现有音符。推子泳道显示为已录数值的阶梯线加圆点曲线（在 2D 推子上，X 轴为白色，Y 轴为红色）。按钮演奏型将其开启步显示为居中的横条。在长演奏型上，步与小节的网格线会自动稀疏化以保持可读。

右边缘的一条竖排显示全部 8 个演奏型槽位：激活槽位是带编号的红色方块，其余是灰色圆点。演奏型播放时有一条移动的白线标记播放头，停止时消失。窗口方框和槽位竖排都是只读反馈；切换演奏型要在触控面上的 Launcher 进行。

9.8.3 底栏：细分与长度

底栏包含三项内容：左侧是量化**细分**（division），中间是 Layout 的实时缩略图，右侧是演奏型**长度**（length）。细分和长度都是可选控件：高亮其一，按下进入编辑，然后旋转编码器改变数值。

控件	数值	默认值
量化细分	Off、1/16、1/12、1/8、1/6、1/4、1/3、3/8、1/2、3/4、1、5/4、2、3、4	1/4
演奏型长度	1 至 256 步，编码器每格一步	16 步

在编辑 Length 期间，Plus 和 Minus 按钮会被禁用（以免与长度编辑冲突）；离开编辑后它们恢复为八度滚动。

中间的缩略图是 Layout 的实时小图：您正在音序的元素会被高亮，每个元素在其步触发时会闪烁，让您看到哪些音轨正在触发。

9.8.4 此视图中的编码器与 Return

- **按下编码器**可切换高亮控件（泳道、细分或长度）的编辑状态。
- **Return** 在有编辑进行时退出编辑；否则撤销您上一次的音序器编辑。

9.9 切换演奏型

每个 Layout 有 8 个相互独立的演奏型槽位，各自拥有自己的长度、音符和表现力。轻点 Launcher 区的垫块（最上方是演奏型 1）即可切换。垫块只在触碰落下时响应。切换的生效方式取决于在 Settings 中设置的 **Switch Mode**：

- **Wait**：新演奏型进入排队，在当前循环结束时接管。等待中的 Launcher 垫块会在触控面上以琥珀色闪烁（约每秒两次），直到它接管。
- **Jump**：新演奏型立即接管，并从小节中相同的位置继续。
- **Restart**：新演奏型立即接管，并从其第一步重新开始。

9.10 Sequencer Settings

在音序器视图激活时按 **Settings** 打开 Sequencer Settings；再按一次 **Settings** 返回，或按 **Return** 退回默认视图。旋转编码器在条目间移动，按下执行。

条目	说明
Clear Pattern	仅移除当前演奏型的全部步数据。以提示确认并返回音序器。
Clear Element	移除聚焦元素所有演奏型的全部步数据。以提示确认并返回音序器。
Switch Mode	Wait、Jump 或 Restart，如上所述。
Copy Pattern	将当前演奏型复制到另一个槽位。屏幕会要求您在 Launcher 中轻点一个演奏型垫块；轻点目标后即完成复制。如果目标已有音符，或源演奏型比目标更长，会弹出确认让您选择 Replace、Extend、Trim 或 Cancel。轻点源垫块会要求您选择另一个演奏型；按 Return 则静默取消。
Copy Element	与 Copy Pattern 相同，但只把聚焦元素的音符复制到目标演奏型中的同一元素。当该元素没有可复制的内容时，会以提示拒绝。

条目	说明
Bounce Loop	把 Looper 在此 Layout 上录下的循环转换为当前演奏型中的音序器音符，并清除循环。如果当前演奏型已有音符，会弹出确认，说明该演奏型、列出哪些演奏型为空，并询问 “Bounce the loop into pattern N?”（将循环并轨到演奏型 N?）（**Bounce** 或 **Cancel**）。完成后显示 “Loop bounced to pattern N”（循环已并轨到演奏型 N）并返回音序器。没有循环时以 “No loop to bounce”（没有可并轨的循环）拒绝，循环放不下时以 “Loop too big to bounce”（循环过大，无法并轨）拒绝。
Reset Pattern Settings	将当前演奏型的长度、量化网格和播放方式恢复为默认值。音符会保留。如果演奏型中有超出默认长度的音符，会弹出确认说明这些音符仍会保存但不再播放。
Follow Playhead	自动滚动网格以保持播放头在屏幕内。默认关闭。
Swap Sides	左右互换 Live 区和 Launcher 区。网格保持居中。

在复制等待选择目标期间切换 Layout，会以提示取消复制。

9.11 自动保存

改变演奏型内容的编辑（绘制或录制音符、清除演奏型或元素、复制到演奏型、并轨循环或重置演奏型设置）会随项目的其余部分一起自动保存。保存完成后会短暂显示一个保存指示，因此您永远不需要手动保存音序器内容。

9.12 时钟

音序器运行在项目时钟上，与 Looper 使用同一个时钟。项目时钟源为 INT（内部）、USB-dev、MIDI 或 USB-host 之一。使用内部时钟时，音序器按项目速度播放。当项目从属于外部时钟时，它跟随该时钟并遵循 Start、Stop 和 Continue，在收到 Start 或 Continue 之前不会运行。

10 外观与样式

样式（Style）标签页用于控制元素在 Erae 表面上的显示效果。它分为以下几个部分：**Color selection**、**Orientation**、**Style** 和 **Finger Animation**；键盘还会增加一个按键选择部分。

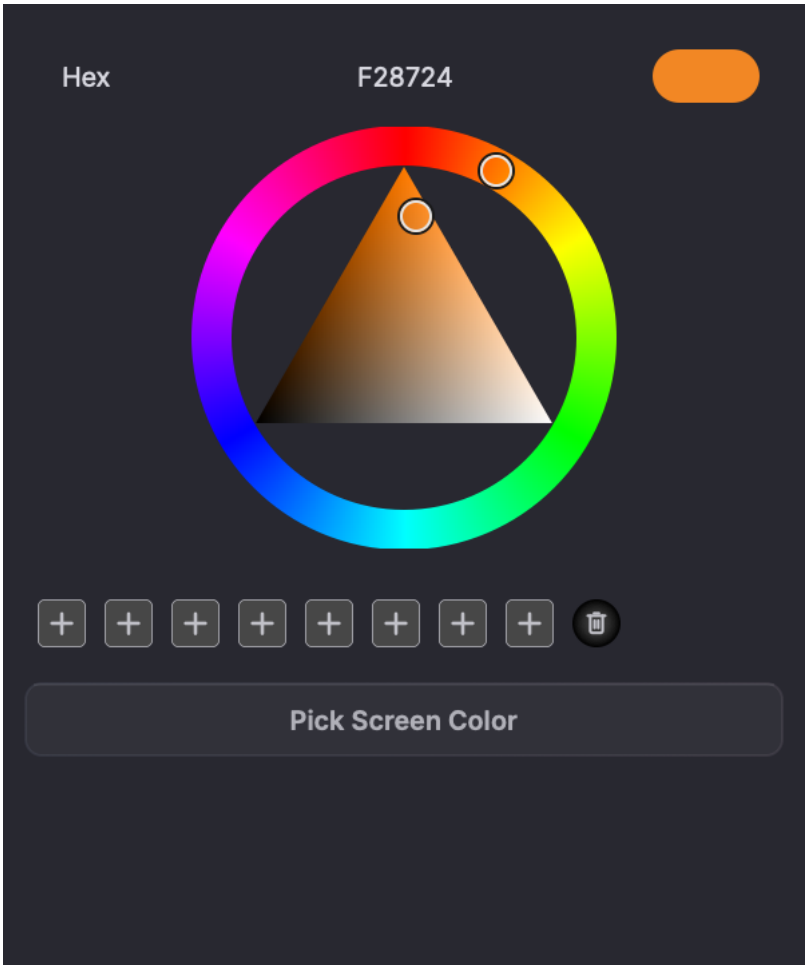
10.1 可编辑的内容

对于每个元素，您可以配置：

- 灯光 **Style**：按键和键盘可选 `Solid Color`、`Linear Gradient`、`Circular Gradient`、`Rectangular Gradient` 或 `Edge Color`，按钮可选 `Solid Color`、`Dual Intensity`、`Dual Color` 或 `Center Fill`
- 该样式所使用的颜色（例如线性渐变的 **Start** 和 **End** 以及 **Grad angle** 和 **Grad curve**，圆形渐变的 **Center** 和 **Edge**，边缘颜色的 **Edge** 和 **Background** 以及 **Edge width**）
- 按下的按键如何点亮：**Brightness**（按下时的亮度偏移）和 **Duration**（松开的按键恢复到正常亮度所需的时间）
- 元素的 **Orientation**
- **Click**、**Slide** 和 **Release** 的 **Finger Animation**
- 跨多选元素的统一样式更新

10.2 拾色器

在样式标签页中点击某个颜色控件即可打开拾色器。使用色相环和三角形选择颜色，或在 **Hex** 字段中输入。拾色器下方有一排八个色板，用于保存您想要重复使用的颜色：点击色板即可应用其颜色，将色板拖到垃圾桶上可将其清空，按住 Shift 点击垃圾桶可清空全部色板。在 macOS 上，**Pick Screen Color** 让您拾取屏幕上的任意颜色。



颜色选择器

10.3 键盘样式

Keygrid、Keyboard 和 Drumpad 元素按键逐一着色。按键选择部分（**Chromatic key selection** 或 **Degree key selection**，取决于键盘是否显示音阶外音符）让您选择要设置样式的音符：按住 Cmd/Ctrl 可选择多个，双击可全选。这样可以让根音、可演奏区域以及演奏区域在视觉上始终保持清晰。

10.4 推子样式

推子为其 **Bar**、**Edge** 和 **Background** 提供了直接的颜色控件，让当前位置始终清晰易读。Fader 2D 还有 **OffZone int**，它将推子条以外区域的颜色设为推子条颜色与背景颜色之间的过渡。

10.5 手指动画

为每种手指事件选择一个动画 **Shape**：**Click**（`Glow`、`Ripple`、`Color Morph` 或 `Disable`）、**Slide**（`Glow`、`Halo`、`Color Morph` 或 `Disable`）以及 **Release**（`Glow`、`Ripple`、`Color Morph` 或 `Disable`）。

Coloring 决定动画是从元素取色（`From Element`）还是使用您 **Set** 的颜色；**Speed** 设置其变化速度，**Amount** 设置 Color Morph 的强度。

10.6 多选编辑

当选中多个元素时，在样式标签页中所做的更改会同时应用于全部所选元素。在所选元素中取值不一致的项会显示为 **Mixed**，直到您为其指定新的值为止。

11 预设

本章介绍元素预设和 Erae Sound 工厂预设。

11.1 元素预设

元素预设会保存一个已配置好的画布元素，以便日后重复使用。预设会记录元素的类型、尺寸、MIDI 和 CV 行为以及外观设置，但不会保存元素在画布上的位置。

11.1.1 保存元素预设

要保存元素预设，请将一个元素从画布拖入左侧边栏的元素区。Erae Lab 会在 **User** 组中创建一个新预设，并以元素类型命名（例如 `Key 1` 或 `Fader 2`）。预设在每个项目中都可用。

11.1.2 加载元素预设

将元素区 **User** 组中的某个元素预设拖到画布上。Erae Lab 会使用所保存的配置创建一个新元素。

11.1.3 重命名与整理

右键点击某个预设即可打开其菜单：

- **Delete** 删除该预设。
- **Rename** 让您就地输入新名称。请使用能够描述用途的清晰名称，例如 `lead-keygrid-mpe` 或 `filter-fader-cc74`。
- **Duplicate** 生成一个名为 `<Preset> Copy` 的副本。
- **Export…** 将该预设保存为可分享的 `.eraebin` 文件。
- **Import Elements…** 将一个或多个 `.eraebin` 预设文件添加到您的库中。右键点击元素区的空白处时也可使用此条目。

预设按字母顺序排列。

11.2 Erae Sound 工厂预设

如果已安装 Erae Sound 并在 Erae Lab 中托管，其音色预设浏览器中会包含工厂音色预设。这些预设与 Erae Lab 的元素预设彼此独立。

Erae Sound 工厂预设为只读。您可以在工作过程中加载并编辑音色参数，但无法重命名、删除或覆盖工厂预设文件。请在 Erae Sound 中使用 **Save As...**，以基于工厂预设创建可编辑的用户预设。

11.3 编辑 Erae Sound 预设的 Layout

当 Erae Sound 在 Erae Lab 中运行时，您可以在 Lab 的画布上编辑其当前预设的 Layout。

11.3.1 打开预设的 Layout

可以使用以下任一方式：

- 点击左侧边栏中 **PROJECTS** 上方 **ERAESOUND PRESET** 区段里的缩略图。
- 在 Erae Sound 中，将指针悬停在 Layout 缩略图上，然后点击其右上角的 **Edit layout in Lab**。

Erae 会显示该预设的 Layout，Lab 的画布也会显示它并可直接编辑。**ERAESOUND PRESET** 缩略图处于选中状态，所有项目槽位都不处于选中状态。画布上方的标题栏显示 **Erae Sound preset** 以及预设名称。

只有在连接了 Erae、Erae Sound 已获得许可或处于演示模式，并且当前预设带有 Layout 时，才会显示该区段和按钮。

11.3.2 编辑、保存与放弃

像编辑项目 Layout 一样编辑它。每次编辑都会立即显示在 Erae 上，并将 Erae Sound 预设标记为已修改（在 Erae Sound 中其名称后会出现星号）。项目槽位和项目文件始终不会改变。

Layout 一旦被修改，标题栏会显示一个圆点，右侧出现两个按钮：

- **Discard**：在 Erae 和 Lab 中恢复预设已保存的 Layout。
- **Save to preset**：将编辑后的 Layout 写入预设。预设的其他设置按其在 Erae Sound 中的当前状态保存。

对于只读的出厂预设，按钮显示为 **Save as new preset**。点击它，在输入框中输入名称（Lab 会建议在预设名称后加上 “copy”），然后点击 **Save** 或按 Enter。**Cancel** 或 Esc 会关闭输入框。名称已被使用时显示 “This name is taken”，名称为空时显示 “Enter a name”。新的用户预设会成为 Erae Sound 的当前预设。

`Cmd+Z` / `Ctrl+Z` 和 `Cmd+Shift+Z` / `Ctrl+Shift+Z` 会逐步浏览您对预设 Layout 的编辑。如果此时 Erae 正显示某个项目槽位，撤销会先让 Erae 回到预设的 Layout。

要回到项目，请点击项目槽位。要回到预设的 Layout，请点击 **ERAESOUND PRESET** 缩略图。

11.3.3 将预设 Layout 复制到项目

将 **ERAESOUND PRESET** 缩略图拖到 **Projects** 区段中任意项目行的某个 Layout 槽位上，Erae 2 或 Erae Touch 均可。请先展开该行，使其槽位可见。槽位会收到预设 Layout 的一份副本，其效果与从

另一个项目拖入 Layout 相同（参见项目）：在已打开的项目上，它会替换该 Layout，可以撤销，并立即显示在 Erae 上；在其他项目上，它会保存到该项目并同步。预设本身不会改变。

副本保留了预设 Layout 的标识，因此开启 Erae Sound 同步时，该槽位与预设保持配对。

在 Erae Touch 上，适用槽位行的规则。请参阅Erae Touch。

11.3.4 来自其他应用的预览

如果 Erae 正显示由其他应用推送的 Layout（例如 Ableton Live 中的 Erae Sound），Lab 会在 **Erae Sound preview** 标题栏下以只读方式显示它，并且绝不会更改它。如果在您编辑时其他应用接管了 Erae，情况也是如此：编辑会立即停止。点击 **ERAESOUND PRESET** 缩略图，即可将您的预设 Layout 重新放回 Erae 上并可继续编辑。

如果 Lab 打开时 Erae 已在显示 Erae Sound 的预览，画布会先以只读方式显示该 Layout，待 Erae Sound 就绪后再显示可编辑的预设 Layout。

11.3.5 预设在另一个 Erae Sound 中被更改

所有 Erae Sound 实例（无论在 Lab 中还是在您的 DAW 中）共用预设库。当另一个实例保存了您正在使用的预设，而 Erae Sound 视图处于隐藏状态时，Lab 会通过通知询问：

- 没有未保存的更改时：**Preset modified on disk. Reload?**
- 有未保存的更改时：**Preset modified on disk. Reload and lose your changes?**

Reload 会加载已保存的版本。**Keep** 会保持您的声音不变，并将预设标记为已修改。当 Erae Sound 视图显示时，由 Erae Sound 自己提出同样的问题。

如果您保留了自己的版本，之后点击 **Save to preset**，标题栏会询问 **This preset was changed in another instance. Overwrite it?**，并提供 **Save as new**（打开名称输入框）和 **Overwrite**（将您的 Layout 写入预设）。

12 设备同步

Erae Lab 会在您的项目库与已连接的 Erae 2 之间维持一条实时的双向链路。当您连接设备时，Lab 会将硬件上的内容与您库中的内容进行比对，并自动协调两者：把新建或更新的项目推送到设备，拉取在设备上创建或编辑的项目，并在同一个项目两侧都有更改时询问您。

有关硬件侧的同步行为，请参阅《Erae 2 用户手册》第 14 章。

12.1 系统要求

完整的双向同步需要：

- 通过 USB 连接、运行 2.0 或更高版本固件的 **Erae 2**。
- 插入 Erae 2 的 **SD card**。项目存储在 SD card 上并从中读取。没有 SD card 时，Erae Lab 会显示 “No SD card detected. Please insert one to enjoy all of Erae’s features.”（未检测到 SD card。请插入一张以享用 Erae 的全部功能。）并且不会同步。

> **注意：**在未连接设备时于 Erae Lab 中所做的编辑会被保留，并在下次连接兼容的 Erae 2 时推送。

12.2 连接检测

只要设备就绪，Erae Lab 就会通过 USB 自动检测已连接的 Erae 2。连接 Erae 时顶栏中的 **E** 标志会点亮，断开时变暗。同步进度显示在通知中（参见下文 “同步状态通知”）。

当您第一次将某台 Erae 连接到这台计算机时，Erae Lab 会询问：“Pair this Erae with this computer? This will synchronize all projects back and forth.”（将此 Erae 与此计算机配对？这将双向同步所有项目。）选择 **Yes** 即可配对并开始同步。如果您选择 **No**，Erae Lab 将不会操作该设备，直到您拔下它，并会在您下次连接时再次询问。

已连接同步

> **提示：**在 Erae Lab 中工作时，请让您的 Erae 2 保持开机并连接。同步引擎会在您编辑时于后台保持设备处于最新状态，因此您的硬件始终反映您最近的工作成果。

> **注意：**只有当 Erae 2 由其专用 USB 电源供电时，才能保证最佳的 USB 同步性能。通过计算机 USB 端口为设备供电可能引入共享总线的供电限制，从而影响同步可靠性。为获得稳定且一致的设备同步，请始终使用专用电源。

12.3 多设备支持

Erae Lab 可以检测到多于一台已连接的 Erae 2。同一时间只有一台设备是 **活动设备**：这是 Lab 进行编辑、同步、更新以及用于托管 Erae Sound 输入的设备。

当连接了多台设备时，请打开 **Settings** 菜单，并在编辑或同步之前于 **DEVICE** 部分中选择目标设备。所选设备会在多次启动之间被记住。

Erae Lab 能够区分您的各台设备，因此两台 Erae 绝不会仅仅因为包含名称相同的项目而被混淆。

在以下情况下使用活动设备选择器：

- 同时连接一台录音室设备和一台演出设备。
- 想将 Lab 中的更改复制到某一台设备，而不影响另一台已连接的设备。
- 在直接于硬件上编辑 Layout 之后，需要从某台特定设备拉取编辑内容。
- 在 Lab 中托管 Erae Sound，并需要让它的 MIDI 和触控输入跟随某台特定的 Erae。

Lab 与托管的 Erae Sound 共享同一个活动设备选择。在 Lab 中更改活动设备也会更改托管 Erae Sound 所使用的已连接 Erae。

12.4 同时使用 DAW 中的 Erae Sound 和 Erae Lab

在 Erae Lab 打开的同时，您可以在 DAW 中使用 Erae Sound（例如在 Ableton Live 的一条或多条轨道上）。打开顺序不限：它们共享 Erae 并保持同步。

- 您在 Lab 中所做的每次 Layout 编辑都会到达 Erae 以及 DAW 中的每个 Erae Sound。
- DAW 中的 Erae Sound 分配给某个槽位的 Layout 会显示在 Lab 中。
- 当 DAW 退出或崩溃时，Lab 会继续保持对 Erae 的连接，无需重新连接。DAW 再次打开后，其中的 Erae Sound 会跟随 Lab 的 Layout。
- 拔下 Erae 再重新插上后，Lab 和 DAW 会自动重新连接，Lab 会再次同步。
- 在一个 Erae Sound 中保存的预设，会提供给所有正在使用它的其他 Erae Sound（请参阅预设）。

DAW 中的 Erae Sound 保留其自己的撤销历史，也没有 **Edit layout in Lab** 按钮。这两项功能仅适用于在 Lab 中运行的 Erae Sound。

12.5 同步协议

当设备连接时，Lab 会将 Erae 上的项目与您的库进行比对，然后将 Lab 项目推送到设备、将设备项目拉取到 Lab、应用重命名，并在设备上删除您已在 Lab 中删除的项目。

同步期间，进度会以通知的形式显示，所有操作完成后通知随之关闭。

12.6 推送与拉取操作

12.6.1 推送到设备

在以下情况下，项目会从 Lab 推送到设备：

- 项目存在于 Lab 中但不存在于设备上（新项目）。
- 项目在两侧均存在，但 Lab 中的副本自上次同步以来已被编辑。

12.6.2 从设备拉取

在以下情况下，项目会从设备拉取到 Lab：

- 项目存在于设备上但不存在于 Lab 中（在设备上创建）。
- 项目在两侧均存在，但自上次同步以来直接在硬件上编辑过。

> **提示：**当您在 Erae 2 未连接时直接在其上编辑某个项目，下次连接时 Lab 会自动拉取更新后的版本。您无需自己发起拉取。

如果设备报告有它无法从 SD card 读取的项目，Lab 会保持这些项目不变并告知您：“N project(s) on the Erae card could not be read. They were left untouched. Check the card if this persists.”（Erae 卡上有 N 个项目无法读取。它们保持未改动。如果此问题持续存在，请检查该卡。）

12.6.3 重命名检测

如果同一个项目在两侧名称不同，同步会将其视为一次重命名：

- **在 Lab 中重命名**：设备上的副本采用新名称。
- **在设备上重命名**：Lab 采用设备上的名称作为新的本地名称。

12.7 冲突解决

如果您在两处编辑了同一个项目（一次在 Lab 中，一次直接在 Erae 上），Lab 无法得知您想保留哪个版本。当您重新连接时，它会通过一条通知向您询问：“Project”My Song” has been modified in Lab and on Erae. Which version would you like to keep¿‘（项目”My Song” 已在 Lab 和 Erae 上被修改。您想保留哪个版本?）并提供三个按钮：

Keep Device · **Keep Both** · **Keep Lab**

选择其一，Lab 便会据此完成同步。在您做出选择之前，该项目在两侧均不会有任何改动。

12.7.1 各选项的作用

Keep Device：Lab 用您 Erae 上的版本替换它的副本。您在 Lab 中对该项目所做的编辑会被丢弃。没有自动备份。

Keep Lab：Lab 将其版本发送到 Erae，覆盖设备上的副本。您在设备上对该项目所做的编辑会被丢弃。没有自动备份。

Keep Both：Lab 在您的计算机和 Erae 上并排保留两个版本：

1. 您的 Lab 版本保留其原始名称（例如 `My Song`）。
2. Erae 上的那个版本会在末尾加上 `_erae` 进行重命名（例如 `My Song_erae`），并作为单独的项目复制到 Lab 中。
3. 同步完成后，两个项目同时存在于 Lab **和** 设备上。您可以打开它们、进行对比，并在之后删除您不想要的那一个。

如果名为 `My Song_erae` 的项目已经存在，Lab 会使用 `My Song_erae_2`，再之后是 `_erae_3`，以此类推，从而确保任何内容都不会被覆盖。

> **如果您不确定哪一侧有您需要的更改，请选择 “两者都保留”。**这是唯一一个绝不会破坏工作成果的选项。您之后随时都可以清理掉多余的副本。

12.7.2 关闭通知

如果您在冲突通知上点击关闭按钮 (X) 而非进行选择，Lab 会将其视为 **Keep Lab**：您的 Lab 版本会被推送到 Erae，设备上的更改会被丢弃。通知本身会提醒您这一点。如果您想先考虑一下，请把通知留在屏幕上，直到您做出决定。

12.7.3 什么会触发冲突

只有当 **两侧** 自上次成功同步以来都更改了同一个项目时，冲突才会出现。如果只有一侧发生了更改，Lab 会直接自动同步那一侧，不会出现通知。

12.7.4 仅闪存项目

如果某个项目存在于 Erae 上但尚未存入其 SD card，同步会将它写入该卡，使其像其他项目一样被存储。

12.8 实时 Layout 编辑

当您在设备已连接的情况下于 Lab 中主动编辑某个 Layout 时，Lab 不会把每一次鼠标移动都推送到设备。它会等到您短暂停顿（一瞬间）后再发送更新后的 Layout。这可防止在快速编辑期间产生大量的部分传输。

> **提示：**在正常编辑过程中，这一延迟难以察觉。如果您需要设备立即反映某项更改（例如在演出之前），请完成编辑后稍作停顿。

12.9 已删除的项目

当您在没有连接任何设备时从 Lab 中删除某个项目，下一次同步也会在设备上删除该项目。如果删除发生时正好有设备连接，该项目会立即在设备上被删除。

12.10 同步状态通知

同步引擎通过 Lab 窗口中的通知来传达其进度：

- 传输开始时会出现 “Syncing N project(s)…”（正在同步 N 个项目…），并随每个项目的传输而更新。
- “Sync complete: N project(s) synced”（同步完成：已同步 N 个项目）确认所有操作均已完成。
- 如果设备停止响应，会出现 “Sync timed out”（同步超时）警告。请拔出并重新连接 Erae。
- 连接短暂中断时会出现 “USB connection lost… recovering”（USB 连接丢失…正在恢复），随后显示 “Connection recovered”（连接已恢复）。
- 当设备在没有同步连接的情况下启动时，会出现 Erae “is connected via legacy MIDI only”（仅通过旧版 MIDI 连接）的警告。请重新插拔它或尝试另一个 USB 端口（参见故障排查）。

> **提示：**同步错误最常见的原因是在传输过程中短暂拔出了 USB 线缆。重新连接线缆，Erae Lab 会自动从头重启同步。

13 固件更新

Erae Lab 让您的 Erae 2 固件保持最新。每个 Erae Lab 版本都附带与之匹配的固件：Lab 将该固件作为其受管组件之一安装并保存在您的计算机上，因此更新本身从本地副本运行。让 Erae Lab 保持最新，就是您获取新固件的方式。

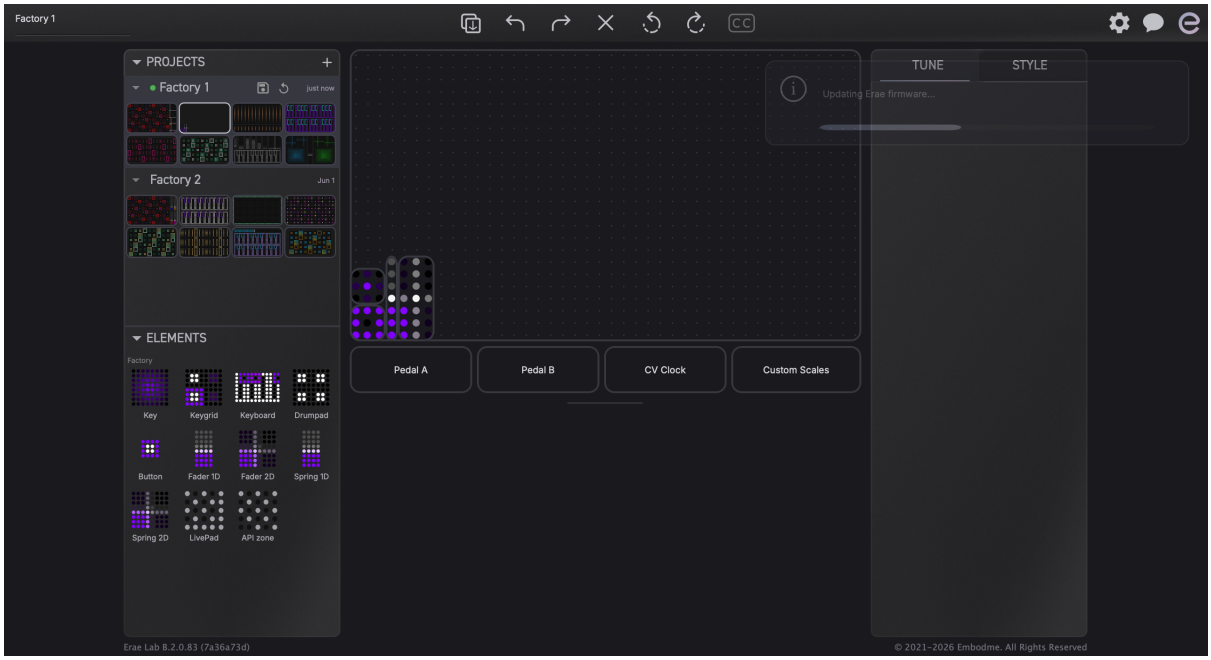
13.1 自动检查更新

当 Erae 2 连接时，Erae Lab 会将设备的固件版本与它在您计算机上保存的固件进行比较。如果 Lab 的固件更新，更新会自动开始。

Erae 必须由外部电源供电才能更新。如果没有，Lab 会显示 “Please connect your Erae to a power supply before updating firmware.”（更新固件前，请将您的 Erae 连接到电源。）并等待。

仍在运行 2.0 之前固件的 Erae 绝不会被静默更新：Lab 会先请您确认（“Firmware update required.”，需要更新固件。），并提醒您保持设备使用外部电源，并在更新后保持开机约一分钟，以便其完成安装。选择 **Start Update** 或 **Cancel**。

> **提示：**让 Erae Lab 保持最新以获取最新固件。如果固件组件看起来缺失或损坏，请使用设置菜单中的 **Reinstall components**（请参阅设置菜单）。



固件更新

13.2 更新的工作方式

在 Erae 2 上，更新分三步运行：

1. **重启进入引导加载程序**：Lab 请求设备在其引导加载程序（安装固件的小程序）中重启。设备会以一个名为 “Bootloader” 的 MIDI 设备重新连接到您的计算机。
2. **传输**：Lab 发送固件。进度条会跟踪传输过程。
3. **重启进入固件**：传输完成后，设备会重启进入新固件，并作为普通的 Erae 2 重新连接。

> **提示：**在固件更新期间，请勿断开 USB 线缆。如果传输被中断，请重新连接设备：如果它以引导加载程序模式重新出现，Lab 会检测到它并提供恢复选项（见下文）。

13.3 引导加载程序检测与孤立设备恢复

即使没有更新正在进行，Lab 也会注意到正在引导加载程序模式中等待的设备，例如在更新被中断之后。

13.3.1 孤立引导加载程序恢复

在这种情况下，几秒钟后 Lab 会显示 “Bootloader detected.”（检测到引导加载程序。）并提供三个选项：

- **Install latest firmware**：Lab 安装它在您计算机上保存的固件。
- **Select file**：Lab 会打开一个文件选择器，让您自行选择一个 `.syx` 固件文件。随后传输会像普通更新一样运行。
- **Dismiss**：Lab 不会操作该设备。设备将保持在引导加载程序模式，直到您更新它。

> **提示：**如果您的设备正在引导加载程序模式中等待，而 Erae Lab 没有提供恢复选项，请断开并重新连接 USB 线缆。每次连接都会重新开始检测。

13.4 进度跟踪

Lab 窗口中的一条通知会实时跟踪更新：

- 传输开始时会出现 “Updating Erae firmware…”（正在更新 Erae 固件…），并带有进度条。
- “Firmware updated!”（固件已更新！）确认设备已使用新固件重启。
- 如果传输失败，Lab 会重试（“Retrying firmware update…”，正在重试固件更新…）。如果更新仍无法完成，一条错误通知会告诉您该怎么做；在大多数情况下，拔出设备、重新连接并让更新再次运行即可解决问题。

13.5 macOS：更新后重置 MIDI 设备

在 macOS 上完成固件更新后，Erae 2 会作为一个新的 MIDI 设备重新连接。如果 Erae Lab 没有重新连接，或者设备没有出现在其他 MIDI 应用程序中：

1. 打开 **Audio MIDI Setup（音频 MIDI 设置）**（位于 `/Applications/Utilities`）。
2. 找到任何过时的 Erae 2 条目，并使用减号按钮将其移除。
3. 拔出并重新插入 USB 线缆。设备会干净地重新连接。
4. 如果连接指示器没有响应，请重新启动 Erae Lab。

13.6 启动失败排查

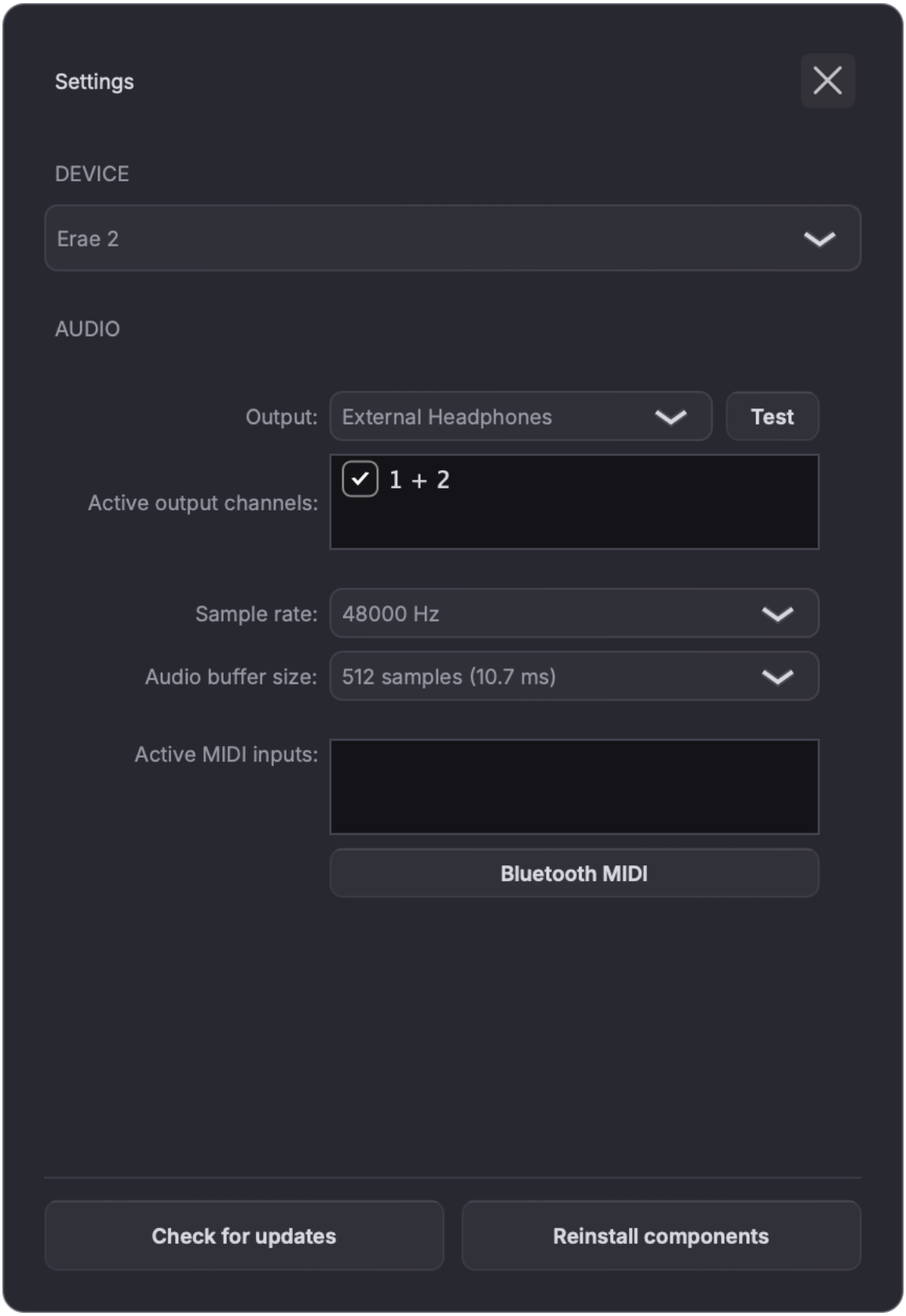
如果设备在固件更新后无法正常启动：

- **触控面板空白或卡死**：在为 Erae 开机的同时按住 **Settings**。这会使它以引导加载程序模式启动。随后 Erae Lab 会显示 “Bootloader detected.”（检测到引导加载程序。）；选择 **Install latest firmware**。

- **无 USB 连接**：尝试更换 USB 线缆和接口。如果设备仍然没有出现，请联系 Embodme 支持（support@embodme.com）。请勿反复断电重启。
- **恢复用 `.syx` 文件**：Erae Lab 使用的固件存储在 Embodme 数据文件夹的 `firmware` 文件夹中（macOS 上为 `~/Library/Application Support/Embodme/firmware`；Windows 上为 `%APPDATA%\Embodme\firmware`；Linux 上为 `~/.local/share/Embodme/firmware`）。在恢复通知中选择 **Select file**，即可使用它或您拥有的任何其他 `.syx` 文件。

14 设置菜单

点击顶栏中的齿轮图标，或按 `Cmd+,`（macOS）/ `Ctrl+,`（Windows/Linux），即可打开设置菜单。该菜单以浮层形式打开，包含 **DEVICE**、**AUDIO**、**DIAGNOSTICS** 和 **TIPS** 几个区块，其后是 **Check for updates** 和 **Reinstall components** 按钮。


Settings
DEVICE
Erae 2
AUDIO
Output:
External Headphones
Test
Active output channels:
1 + 2
Sample rate:
48000 Hz
Audio buffer size:
512 samples (10.7 ms)
Active MIDI inputs:
Bluetooth MIDI
Check for updates
Reinstall components

设置面板

14.1 设备选择

如果连接了多个 Erae 设备，设置菜单会显示一个带有设备选择器的 **DEVICE** 区块。在编辑、同步、更新固件或托管 Erae Sound 之前，请先选择您希望 Erae Lab 控制的设备。当前激活的设备选择会被记住，下次启动时沿用。

如果只连接了一个 Erae 设备，该区块会被隐藏，因为没有可供选择的内容。

14.2 声音设置

当 Erae Sound 可在 Erae Lab 内部托管时，设置菜单会显示一个 **AUDIO** 区块。您可以用它来选择音频输出设备、输出通道、采样率、缓冲区大小，以及操作系统所提供的相关驱动选项。

这些设置会影响托管的 Erae Sound 播放。Erae Lab 的项目编辑功能并不需要音频接口；即使没有配置任何音频输出，这些功能也能正常使用。

14.3 MIDI 设置与 Auto Erae

同一个 AUDIO 区块还包含 MIDI 输入复选框。Erae Lab 会自动为 Erae Sound 启用已连接的 Erae MIDI 输入，因此音符、压力以及演奏手势无需手动设置即可送达声音引擎。

这种自动选择有时被称为 **Auto Erae**。它会在首次启动时运行，并在每次连接或重新连接 Erae 时（包括固件更新之后）再次运行。

您仍然可以使用 MIDI 输入列表来手动查看或调整已启用的输入。Erae Lab 会自动启用 Erae MIDI 输入；Erae 在更新期间显示的端口在演奏输入中会被忽略。

14.4 检查更新

点击 **Check for updates**，让 Erae Lab 的应用更新程序立即查找更新的 Erae Lab 版本。Erae Lab 也会在后台自动检查应用更新，但当您想在开始一次使用前先确认安装版本时，这个按钮会很有用。

如果有可用的应用更新，请按照更新程序的提示操作。检查更新不会覆盖您已打开的项目。受管组件会在启动时自动检查，也可以通过 **Reinstall components** 手动刷新。

14.5 安装或重新安装组件

点击 **Reinstall components** 可强制 Erae Lab 重新安装其受管组件包：Erae Sound、Erae 固件、Ableton Live 脚本以及出厂内容。

当某个组件看起来缺失或损坏、出厂内容未正确安装，或技术支持要求您这样做时，请使用此功能。Erae Lab 会重新下载组件，并在通知中显示进度。在 Windows 上，安装程序可能会请求管理员授权。您的项目和用户预设绝不会被删除。

如果您处于离线状态，Erae Lab 会报告失败，您可以在网络可用时重试。

14.5.1 macOS：组件安装故障排查

如果在 macOS 上安装或重新安装 Erae Sound 组件失败，通常是由于音频插件放置位置的权限或安全限制所致。请按以下步骤检查：

1. **插件文件夹权限。** Erae Sound 作为 Audio Unit 安装至 `~/Library/Audio/Plug-Ins/Components/`。请确认该文件夹存在，且您的用户账户对其具有写入权限。如果之前的安装在该目录中留下了锁定文件，请将其删除，然后再次运行 **Reinstall components**。
2. **macOS 安全性。**如果 macOS 提示该组件来自身份不明的开发者或无法验证，请打开 **系统设置 > 隐私与安全性**，找到关于被拦截组件的提示信息，点击 **仍要打开**，然后重试安装。
3. **重试。**解决权限问题和安全提示后，再次点击 **Reinstall components**。

如果完成上述步骤后组件仍然无法安装，请联系 **support@embodme.com**，并提供您的 Erae Lab 版本和 macOS 版本。另请参阅故障排查。

14.6 CV Clock

画布下方条带中的 **CV Clock** 按钮会在右侧面板中打开项目的 **CV Clock Output** 设置：

- **Enable**：打开或关闭 CV 时钟输出。
- **Beat Division**：选择时钟速率：1、2、4、8、24 或 48 ppqn。
- **输出**：选择时钟所使用的 CV 输出对（例如 `Output 1 / 2`）。

14.7 诊断

设置菜单中的一行 **Diagnostics** 决定了 Erae Lab 会发送哪些内容：

- **Full**：出现问题时，Erae Lab 会发送一份详细报告，以便技术支持将其与您的消息对应起来；同时发送带有您的机器 ID 的每日使用统计（应用版本、Erae 型号和固件、您与 Erae Lab 一起使用的 MIDI 控制器以及运行 Erae Sound 的 DAW）。机器 ID 与许可证激活和崩溃报告使用的是同一个标识符，因此这些记录会与您的许可证和崩溃报告（如有）关联。机器 ID 显示在本节中，并附有 **Copy** 按钮。
- **Without identifiers**（默认值）：应用意外关闭时，仅发送一份匿名报告。更新检查会通过一个假名代码计为每日独立用户，该代码由我们的服务器根据您的 IP 地址和应用信息计算得出，所用密钥每天更换并随后销毁。该代码会在 48 小时内删除，只保留每日总数，您的 IP 地址从不存储。
- **Off**：不发送任何诊断信息。更新检查仍会进行，但不会计为用户。手动提交的错误报告仍然可用。

在任何模式下，更新检查都会发送应用版本、您的操作系统、Diagnostics 模式以及所连接 Erae 的型号和固件，以便 Erae Lab 提供合适的更新。其中不包含任何标识符。

如需删除您的使用记录，请将本节显示的机器 ID 或您许可证的电子邮件地址发送至 **support@embodme.com**。

系统只会在您第一次使用 Erae Lab 时询问一次：**Yes** 选择 **Full**，**Not now** 保留默认值。embodme.com/privacy-policy 上的隐私声明说明了会发送哪些内容、法律依据以及保留多长时间。

14.8 提示

Erae Sound 会显示一条提示，说明如何将预设保存到您的 Erae 的某个槽位，直到您关闭它为止。点击 **TIPS** 行中的 **Show tips again** 即可让它重新出现。

14.9 项目与元素设置

项目专属的设置位于其专用面板中，而非齿轮菜单内。例如，CV Clock、踏板和各元素的 MIDI 设置是从画布和右侧设置面板中配置的。有关这些工作流程，请参阅MIDI 设置、画布 和设备同步。

14.10 已保存的状态

Erae Lab 会在多次启动之间记住您的设置：当前激活的设备、Lab 或 Sound 视图、Erae Sound 是否开启及其当前音色、它的音频和 MIDI 设置，以及哪些侧边栏区段处于展开状态。

15 键盘快捷键与交互操作

本章是一份快速参考指南，涵盖 Erae Lab 中可用的键盘快捷键、鼠标手势和拖放交互操作。在探索画布时，建议将本章保持打开以便随时查阅。

15.1 键盘快捷键

画布快捷键在画布拥有键盘焦点时可用。撤销、重做和文件快捷键在其他面板中也有效，但在文本输入框内例外：此时 `Cmd+Z` / `Ctrl+Z` 撤销的是该输入框中的输入。

操作	macOS	Windows / Linux
清空当前 Layout 槽位（新建空 Layout）	`Cmd + N`	`Ctrl + N`
打开 / 导入 Layout 或项目文件	`Cmd + O`	`Ctrl + O`
将当前 Layout 导出为 `.eraebin` 文件	`Cmd + S`	`Ctrl + S`
打开设置	`Cmd + ,`	`Ctrl + ,`
撤销	`Cmd + Z`	`Ctrl + Z`
重做	`Cmd + Shift + Z`	`Ctrl + Shift + Z`
复制	`Cmd + C`	`Ctrl + C`
粘贴	`Cmd + V`	`Ctrl + V`
生成副本	`Cmd + D`	`Ctrl + D`
删除选中项	`Delete` 或 `Backspace`	`Delete` 或 `Backspace`
全选	`Cmd + A`	`Ctrl + A`
关闭音阶管理器	`Esc`	`Esc`

> **提示：** **生成副本**（`Cmd + D`）会复制选中的元素并将副本放到 Layout 上，同时自动递增其 CC 和 CV 编号：这对于搭建一排推子非常有用，无需手动逐个调整。**粘贴**则保持所复制的编号不变。

> **提示：** 撤销和重做历史属于项目，并在面板切换后依然保留。您可以撤销在 Tune 和 Style 标签页中所做的编辑，而不仅限于画布上的移动操作。

> **提示：**当 Erae Sound 在 Lab 中运行时，历史中也包含 Erae Sound 的操作。如果下一步操作属于您当前未查看的视图，第一次按 `Cmd + Z` 只会切换到该视图，再按一次才会撤销该操作。请参阅画布。

15.1.1 项目行快捷键

在您点击活动项目行中的某个缩略图后，该行会获得键盘焦点，以下快捷键将作用于该项目及其选中的 Layout 槽位：

操作	macOS	Windows / Linux
复制选中的 Layout	`Cmd + C`	`Ctrl + C`
粘贴到选中的槽位	`Cmd + V`	`Ctrl + V`
清空选中的槽位	`Delete` 或 `Backspace`	`Delete` 或 `Backspace`
生成项目副本	`Cmd + D`	`Ctrl + D`
重命名项目	`F2`	`F2`

点击画布即可将键盘焦点交还给画布。

15.2 画布上的鼠标交互

15.2.1 选择元素

手势	作用
单击某个元素	选中该元素。之前的任何选择都会被清除。
Cmd + 单击（macOS）/ **Ctrl + 单击**（Windows/Linux）某个元素	将该元素添加到当前选择中；若该元素已被选中，则将其移出选择。
在画布空白区域**单击 + 拖动**	绘制一个选择矩形。矩形所触及的每个元素都会被选中。
在画布空白区域**单击**	取消选择所有元素。

15.2.2 移动与调整元素大小

手势	作用
单击 + 拖动某个选中的元素	移动该元素。当前选择中的所有元素会一起移动，并
Alt + 拖动（macOS 上为 Option）	放置一个副本，而不是移动。
拖动角部或边缘	在网格上调整元素大小。选中多个元素时，它们都会
Shift + 拖动 Keygrid、Keyboard 或 Drumpad 的角部或边缘	改变按键尺寸，而不是增加或移除按键。

元素之间不能重叠：会与其他元素重叠的移动或调整大小操作不会被应用。

15.3 拖放操作

15.3.1 从侧边栏到画布

从元素区的 **Factory** 组中拖出一个元素，并将其放到画布上。在拖动过程中，Erae Lab 会显示一个轮廓，其大小与指针下方的空闲空间相符。释放鼠标即可在该位置创建元素。

15.3.2 从元素预设到画布

从元素区的 **User** 组中拖出某个元素预设，并将其放到画布上。创建出的元素会应用该预设中所有已保存的 MIDI、CV 和外观设置。

15.3.3 从画布到侧边栏

将一个元素从画布拖入元素区，即可将其保存为预设。

15.3.4 Layout 拖放

从项目侧边栏拖出一个 Layout 缩略图：

- 放到某个已展开项目行的槽位上，即可将 Layout 复制到该槽位；
- 放到画布上，即可用它替换当前 Layout。

15.3.5 文件

将项目文件夹、`.erproj` 或 `.eraeproject` 文件，或 Layout 文件（`.eraebin` 或 `.emk`）拖到 Erae Lab 窗口上即可导入。一次一个文件。

15.4 界面反馈约定

Erae Lab 使用一套统一的视觉提示来传达状态：

状态	您会看到
已选中	元素获得一圈强调色边框。
多选	所有被选中的元素都会显示强调色边框。
从侧边栏拖动中	网格上的一个轮廓显示元素将被放置的位置。
套索激活	当您在画布空白区域拖动时，会出现一个半透明矩形。
活动项目	项目名称旁边有一个绿色圆点。
自上次快照后已更改	当自动保存的项目与其快照检查点存在差异时，项目行会显示保存/还原控件。
已连接	顶栏中的 **E** 标志点亮。
同步中	一条通知显示同步进度。

16 故障排查

本章介绍您在使用 Erae Lab 时可能遇到的最常见问题。如需了解硬件相关的具体问题，请参阅《Erae 2 用户手册》第 10 章。

如果使用本指南仍无法解决问题，请使用顶栏中的应用内错误报告按钮，或通过 **support@embodme.com** 联系 Embodme 支持团队。

16.1 设备未被检测到

现象：插入 Erae 2 后，顶栏中的 **E** 标志始终保持暗淡。

解决步骤：

1. 换一根 USB 数据线试试。仅供充电的数据线无法工作：请确保数据线支持数据传输。
2. 换一个 USB 接口试试，最好直接使用电脑上的接口，而不是集线器上的接口。
3. 在 macOS 上，打开 **系统信息 > USB**，查看其中是否出现 Erae 2。如果那里也没有出现，则问题出在硬件或数据线上。
4. 在 Linux 上，Erae Lab 需要访问该设备的权限。访问被拒绝时，Erae Lab 会显示“Erae detected but USB access is denied.”（已检测到 Erae，但 USB 访问被拒绝。）点击 **Fix Now** 并输入您的管理员密码，然后重新插拔设备。
5. 退出 Erae Lab，拔下设备，等待五秒，重新插入，然后重新启动 Erae Lab。

> **提示：**如果您在启动后才插入设备，无需重启：稍候片刻，**E** 标志就会点亮。如果 Erae Lab 放弃检测，它会显示一条“No Erae device detected”（未检测到 Erae 设备）通知，并带有一个 **Rescan** 按钮；请检查线缆和电源，然后点击 **Rescan**。

16.2 设备已检测到但无法连接

现象：设备短暂出现后又断开，或指示灯闪烁不定。

解决步骤：

1. 如果设备固件对于当前版本的 Erae Lab 来说过旧，Lab 会自动提供固件更新：请按照固件更新中的说明操作。

2. 如果 Erae 2 正在引导加载程序模式中等待，请参阅下方的更新恢复。
3. 如果 Erae Lab 显示 “Erae is connected but not responding”（Erae 已连接但没有响应），请将设备断电重启，然后点击该通知中的 **Rescan**。

16.3 已连接但无法同步

现象： Erae 2 已连接并作为 MIDI 设备出现，但 Erae Lab 无法将项目同步到它，托管的 Erae Sound 也未收到来自它的输入。

完整同步和托管 Erae Sound 输入依赖于 Erae 通过 USB 建立的专用同步连接。如果设备改为以普通（旧版）MIDI 设备的形式出现，Erae Lab 仍然能看到 MIDI 端口，但无法建立同步链接，并会警告 Erae “is connected via legacy MIDI only”（仅通过旧版 MIDI 连接）。

解决步骤：

1. 拔下 Erae 2，等待几秒钟，然后重新插入。
2. 如果重新插拔无效，请尝试换一个 USB 接口，最好直接使用电脑上的接口，而不是通过集线器连接。
3. 使用确认无误的数据线。
4. 确认设备固件为 2.0 或更高版本，这是双向同步所必需的（请参阅设备同步）。
5. 检查是否已插入 SD card：没有 SD card，Erae 不会同步。

> **提示：**只要设备通过 USB 存在，**E** 标志就会亮起，因此仅凭它并不能确认同步已正常工作。可靠的标志是：“legacy MIDI only”（仅通过旧版 MIDI 连接）警告消失，且重新插拔后出现同步通知。如果该警告反复出现，请在联系支持团队之前，换一个接口再次尝试重新插拔。

16.4 同步冲突

现象：当您连接 Erae 2 时，会弹出一条通知，要求您选择如何解决相互冲突的项目版本。

当 Lab 副本和设备副本自上次干净同步以来都发生了更改时，Erae Lab 就会触发冲突。

通知中的解决选项：

选项	结果
Keep Device	对于发生冲突的项目，将设备版本拉取到 Lab 中。
Keep Both	Lab 保留自己的版本，并将设备版本作为单独的副本导入，其名称带有 `_erae` 后缀。
Keep Lab	对于冲突项目，Lab 版本将覆盖设备版本。

> **提示：**如果您不确定哪个版本包含您需要的更改，请选择 **Keep Both**。

16.5 项目恢复

如果某个项目文件损坏，或被从 Erae Lab 库文件夹中意外删除，Erae 2 的 SD card 上保存着最后一次同步的副本。连接 Erae 2：同步会拉取本地库中缺失的设备项目。您在 Erae Lab 中删除的项目则不同：同步也会在设备上删除它。

项目本地存储在 Erae Lab 应用数据文件夹下的 `EraeLab/projects` 中。右键点击某个项目行并选择 **Open Projects Folder**，即可显示适用于您操作系统的确切路径。Time Machine 或任何涵盖该文件夹的文件级备份，都能提供额外的安全保障。

16.6 文件格式故障排查

现象：某个 `.erproj` 或 `.emk` 文件无法正确打开或导入。

解决步骤：

1. 核对文件扩展名。当前项目是包含 `settings.eraebin` 的文件夹；`.eraeproject`、`.erproj` 和 `.emk` 是您可以导入的旧版格式。扩展名为 `.emk` 的文件是 Layout 文件：先选择目标 Layout 槽位，然后按 `Cmd+O` / `Ctrl+O`，或将该文件拖到 Erae Lab 上。
2. 检查文件大小是否为零字节（下载或复制不完整）。如果是，请从原始来源重新获取该文件。
3. 如果该文件是用比您当前所用版本更新的 Erae Lab 创建的，请将 Erae Lab 更新到最新版本。
4. 如果问题仍然存在，请将该文件作为附件发送至 support@embodme.com，并附上 Erae Lab 的版本和操作系统信息。

16.7 MIDI 端口冲突

现象：您的 DAW 没有接收到来自 Erae 2 的 MIDI，或 MIDI 被错误的应用程序接收。

解决步骤：

1. 在 macOS 上，某些应用程序会独占 MIDI 端口。请检查是否有其他应用程序以独占方式占用了 Erae 2 的 MIDI 端口。
2. 核实您的 DAW 的 MIDI 输入首选项中已选择了正确的 MIDI 端口。Erae 2 以名为 “Erae 2” 的 USB MIDI 设备形式出现。

3. 如果您正在使用虚拟 MIDI 路由工具（macOS 上的 IAC Driver，Windows 上的 LoopBe），请确保路由配置正确，且不会形成反馈回路。
4. 在 macOS 上，打开 **音频 MIDI 设置**，查看 Erae 2 是否出现且未显示错误图标。退出并重新启动音频 MIDI 设置，可促使系统 MIDI 守护进程重新枚举设备。

16.7.1 macOS：MIDI 出问题后移除设备

如果 Erae 2 的 MIDI 端口在固件更新或意外断开后停止响应：

1. 打开 **音频 MIDI 设置**。
2. 在列表中选择 Erae 2 设备。
3. 按下减号按钮将其移除。
4. 拔下并重新插入 USB 数据线。设备将以一个干净的条目重新枚举。

16.8 固件更新失败

现象：固件更新过程中进度条停在中途，或 Erae Lab 报告更新错误。

解决步骤：

1. 更新过程中切勿拔下设备。如果设备在大约一分钟内没有重新出现，Erae Lab 将停止等待并显示错误。
2. 超时后，退出 Erae Lab，拔下设备，等待 10 秒，然后重新连接。如果设备正常启动，请重新启动 Erae Lab，让它自动重试更新。
3. 如果设备在更新失败后无法启动，请将其重启进入引导加载程序模式：请参阅下方的更新恢复。

16.9 更新恢复

现象： Erae 2 无法正常响应，且其触控面一片空白或卡死。

按住 **Settings** 的同时重启设备。这会使 Erae 以引导加载程序模式启动，以便 Erae Lab 检测到它并重新安装固件。

1. 将设备连接到电脑，并保持 Erae Lab 处于打开状态。
2. 在重启设备的同时按住 **Settings**。
3. 等待几秒钟，直到 Erae Lab 弹出通知 “Bootloader detected.”（检测到引导加载程序。）
4. 选择 **Install latest firmware**，并保持 USB 数据线连接，直到设备重启。

如果恢复重启后 Erae Lab 没有显示该通知，请断开并重新连接 USB，然后再次按住 **Settings** 重启设备。如果设备仍然无法恢复，请联系 support@embodme.com。

> **提示：**在恢复过程中，请勿反复对设备进行断电重启。只需进入引导加载程序模式一次，选择 **Install latest firmware**，然后等待更新完成即可。

16.10 Erae Lab 崩溃

现象： Erae Lab 意外退出或变得无响应。

解决步骤：

1. 如果应用程序无响应，请强制退出：
   - **macOS：**按下 `Cmd + Option + Esc`，选择 Erae Lab，然后点击 **强制退出**。或者，右键点击程序坞图标并选择 **强制退出**。
   - **Windows：**按下 `Ctrl + Shift + Esc` 打开任务管理器，找到 Erae Lab，然后点击 **结束任务**。
2. 重新启动 Erae Lab。应用程序会自动重新加载上次保存的项目状态。
3. 崩溃后 Erae Lab 发送哪些内容，取决于 **Diagnostics** 设置，参见设置菜单。崩溃之后不会显示提示。
4. 如果问题再次出现，请在 Erae Lab 内提交错误报告。若存在最近一次崩溃报告，它会被自动附上。如有可能，请先重新连接设备并重现问题，以便报告能反映所发生的情况。
5. 如果应用内报告功能不可用，请发送电子邮件至 support@embodme.com，并描述崩溃发生时您正在进行的操作。

16.10.1 崩溃报告包含哪些内容

Diagnostics 设置决定哪些内容会离开您的电脑：

- **Without identifiers**（默认值）：应用意外关闭时会发送一份匿名报告。它无法追溯到您本人。更新检查会通过一个在 48 小时内删除的假名代码计为每日独立用户。
- **Full**：出现问题时会发送一份详细报告，以便支持团队将其与您的来信对应起来。同时还会发送带有您的机器 ID 的每日使用统计（应用版本、Erae 型号和固件、您与 Erae Lab 一起使用的 MIDI 控制器以及运行 Erae Sound 的 DAW），该 ID 与许可证激活和崩溃报告使用的相同。
- **Off**：不发送任何诊断信息。更新检查仍会进行，但不会计为用户。手动提交的错误报告仍然可用。

报告只用于查明问题的原因。如需删除您的完整报告或使用记录，请写信至 **support@embodme.com**，并附上设置菜单中显示的机器 ID 或您许可证的电子邮件地址。完整说明见 embodme.com/privacy-policy。

16.10.2 选择发送哪些内容

第一次使用 Erae Lab 时，会显示一次提示：

> Help us make Erae better. When something goes wrong, Erae Lab sends a short technical report that doesn't identify you. Would you also share full diagnostics? That adds the recent log, your Erae's state and Erae usage statistics linked to this computer. You can change this anytime in Settings. （请帮助我们让 Erae 变得更好。出现问题时，Erae Lab 会发送一份不会识别您身份的简短技术报告。是否也分享完整诊断信息？这会额外包含近期日志、您的 Erae 的状态以及与这台电脑关联的 Erae 使用统计。您可以随时在 Settings 中更改。）

Yes 会把 **Diagnostics** 设为 **Full**。**Not now** 保持 **Without identifiers**，关闭该通知同样视为 **Not now**。您可以随时在设置菜单中更改，参见设置菜单。

16.10.3 崩溃报告的本地副本

Erae Lab 会在您的电脑上保留几份最近的崩溃报告，位于 Embodme 数据文件夹内的 `crashpad` 文件夹中，每份报告一经发送即被删除。这些文件中的个人信息已被移除，因此您也可以手动将其中一份发送给支持团队。您可以随时删除它们。

16.11 Erae 崩溃报告

如果 Erae 因故障停止并重新启动，它会保存一条崩溃记录。下次连接时，Erae Lab 会自动将该记录发送给 Embodme，不打开报告窗口，并遵循 Settings 菜单中的 **Diagnostics** 设置：

- **Full** 或 **Without identifiers**：报告会立即发送。Erae 会显示 **Bug report sent** 几秒钟，Lab 会显示 **Bug report sent** 通知。随后记录会被清除，因此绝不会重复发送。
- **Off**：不会自动发送任何内容。一条通知会告诉您 Erae 曾停止并重新启动，并提供 **Switch to Full** 和 **Keep my setting**。**Switch to Full** 会发送报告。**Keep my setting** 不发送任何内容。

如果上传失败（没有网络、服务器不可用），记录会保留在 Erae 上，并在下次连接时发送。

16.12 Erae Sound 询问是否重新加载或覆盖预设

症状：通知显示 **Preset modified on disk. Reload?** 或 **Preset modified on disk. Reload and lose your changes?**，或者保存时询问 **This preset was changed in another instance. Overwrite it?**

另一个 Erae Sound（在 Lab 中或在 DAW 中）保存了您正在使用的预设。这并非故障：

- **Reload** 会加载刚刚保存的版本。**Keep** 会保留您的声音，并将预设标记为已修改。

- **Overwrite** 会用您的版本替换已保存的版本。**Save as new** 会以新名称保存您的版本，两者都会保留。

请参阅预设。

16.13 Live 中的 Erae Sound 与 Erae Lab 不同步

症状（早期版本）：同时打开 Ableton Live 中的 Erae Sound 和 Erae Lab 时，Live 中的 Erae Sound 停留在 Layout 的旧版本上，或者槽位丢失。

此问题已修复。请将 Erae Lab 和 Erae Sound 更新到当前版本。现在无论以何种顺序启动、Live 退出或崩溃，还是拔下 Erae 再重新插上，它们都会保持同步。请参阅设备同步。

16.14 应用内错误报告

顶栏中的错误报告按钮会打开一个应用内报告表单。请将它用于崩溃、同步问题、设备通信问题、托管的 Erae Sound 问题，以及可重现的 UI 问题。

错误报告包含您当前的项目、近期日志和有关您的 Erae 的详细信息，若存在最近一次崩溃报告也会一并包含。这有助于支持团队重现问题，但其中可能包含项目和预设名称。提交前请检查您的描述；如果您希望先讨论敏感内容，请使用电子邮件支持。

如果看不到该按钮，请联系 **support@embodme.com**，并附上您的 Erae Lab 版本、操作系统、所连接的设备型号、固件版本，以及触发该问题的操作步骤。

16.15 MIDI 设备未出现在设置中

现象：已连接某个 MIDI 接口，但它没有出现在设置菜单中 AUDIO 区块的 MIDI 输入列表中。

解决步骤：

1. 关闭设置菜单，然后重新打开。
2. 在 macOS 上，打开 **音频 MIDI 设置**（位于 `/Applications/Utilities`）。核实设备出现在其中且未显示错误图标。有时退出并重新启动音频 MIDI 设置会促使系统 MIDI 守护进程重新枚举设备。
3. 在 Windows 上，检查 **设备管理器** 中该 MIDI 设备是否存在驱动程序错误。如果出现警告图标，请重新安装设备驱动程序。

4. 核实该设备未被其他应用程序独占。某些 MIDI 接口不支持共享访问：请关闭其他可能占用该设备的 DAW 或 MIDI 工具。

> **提示：**虚拟 MIDI 端口（例如 macOS 上的 IAC Driver 或 Windows 上的 LoopBe 创建的端口）会像物理端口一样出现在 Erae Lab 的设备列表中。如果您使用虚拟端口进行路由，请确保在打开 Erae Lab 之前已将其启用。

17 自定义音阶

自定义音阶（Custom Scales）让您定义自己的调音系统，从简单的调式到完整的微分音系统都可以，并在启用了 MPE 的 Keygrid 元素上演奏它们。一个最多容纳 64 个音阶的音阶库同时存在于您的 Lab 安装和您的 Erae 上，并像您的项目一样在两者之间同步。

17.1 音阶是什么

一个自定义音阶由以下部分组成：

- 一个**名称**（最长 31 个字符，默认存储为 “CUSTOM”）。
- 一个**八度比率**：音阶重复的频率比。默认为 2.0，即真正的八度。它不必是八度。
- 一个固定的**根音**：音阶的音级 1。它始终存在，无法移除，也不像其他音级那样编辑。您可以把它设为相对键盘基准音的半音偏移，或设为以 Hz 为单位的绝对频率（见下文 “根音”）。
- 一个有序的**音符**列表，即根音之上的各个音级（从音级 2 起）。每个音符都是相对于根音的频率比（音分只是您输入或导入数值时的一种便利表示）。
- 一个**模式**：自由比率（Free ratio）或等分（Equal Division）。

当您演奏使用自定义音阶的键盘时，相邻的琴键从根音出发，按列表顺序遍历各音符，并按八度比率重复。由于八度比率可以不是 2.0，重复周期可以是非八度的音程（三倍程、被拉伸的八度等等）。

17.2 根音

根音是音阶的起点。它是音级 1，始终存在，且没有针对它的移除控件：一个音阶可以只有根音（一个按八度比率重复的单音级音阶）。根音有两种模式，每个音阶都携带自己的根音设置，在 Lab 和您的 Erae 上皆是如此。

模式	含义	范围
Semitone	根音位于键盘基准音（您在键盘元素上设置的音符和八度）之上这一数量的半音处。0 是默认值，表示根音恰好等于基准音。允许小数值，因此整个音阶可以整体上移四分之一音。	-24.00 至 +24.00，步长 0.01

模式	含义	范围
Frequency	根音是一个以 Hz 为单位的绝对音高。键盘的根音音符被忽略；其八度仍会把整个音阶按整周期上下移动（每步一个八度比率），因此八度按钮仍然表示 “上移或下移一个周期”。音高按标准 A4 = 440 Hz 参考计算：440 Hz 恰好落在 MIDI 音符 69 上，Lab 会显示最近的音符及以音分表示的偏移（例如 432 Hz 显示为 “A4 -32 cents”）。	20 至 20000 Hz，2 位小数

在 Frequency 模式下，当键盘的八度是包含 A4 的那个八度（即 MIDI 音符 69 所在的八度，在 Lab 中显示为八度 4）时，根音正好以输入的频率发声。每偏离一个八度步，根音就移动一个八度比率。Erae 发送的是 MIDI，因此接收合成器自身的调音参考不在它的控制范围内；所有常见合成器默认 A4 = 440 Hz。

根音在两种模式下都生效：在等分模式下它会移动整个网格，包括单元格 1。

17.2.1 音级如何发声

音高没有落在整半音上的音级，会以一个普通 MIDI 音符加一个每音符 pitch bend 来演奏，音符与它的 pitch bend 共同重构精确的目标音高（精度约 1 音分）。这就是自定义音阶需要 MPE 的原因（见下文 “将音阶分配给键盘”）。您实时按下琴键听到的音高，与音序器回放同一音级的音高完全相同。

17.3 自由比率与等分的对比

模式	含义	音符规则
Free ratio	每个音级使用任意比率。适用于纯律、历史律制或任何自由的音程组合。	允许任何正比率。
Equal Division	八度比率被分成 N 个相等的步（N 音平均律）。您选择这 N 个步中哪些是激活的音级。	每个音级都必须吸附到某个网格步上。

在等分模式下：

- 等分数为 1 至 128。
- 选择的音级数不能超过等分数。
- 每个音级必须落在某个网格步的 0.1% 误差范围内，且两个音级不能共用同一个步。

从自由比率切换到等分会从 12 等分开始，并把每个音级重建为均匀分布的网格（所有步都被选中），这会丢弃您之前的自由比率音符。此操作立即生效，没有单独的确认。切换回自由比率则会将当前音符保留为任意比率。

17.4 八度比率

属性	数值
含义	音阶重复的音程
默认值	2.0（普通八度）
范围	0.5 至 4.0
Lab 步长	0.001（显示 3 位小数）
设备步长	0.01（显示 2 位小数）

任何模式下都不允许数值 1.0，因为比率 1.0 没有周期。如果保存的音阶携带超出范围或 1.0 的八度比率，加载时会被拉回 2.0。完全支持非八度周期，例如 Bohlen-Pierce 三倍程的 3.0，或 Carlos Alpha 的 1.965。

17.5 音符数量

一个音阶容纳 1 至 128 个音级：根音加上其上最多 127 个音符。根音永远无法移除，因此音阶绝不会为空，而根音之上的每个音符都可以移除，直到只剩一个仅含根音的音阶。已有 127 个音符时再添加会显示 “Degree Limit Reached”（已达到音级上限）。

17.6 音阶管理器（Lab）

点击触控板底栏上的 **Custom Scales** 按钮打开音阶管理器。它是一个开关：再点一次或按 Esc 即可关闭。管理器只覆盖触控板绘制区域，因此底栏（含 Custom Scales 按钮、CV 时钟和踏板）保持可见。

17.6.1 顶栏

从左到右，顶栏显示：

- 一个 **Custom Scales** 标题。

- 一个**计数标签**，显示 “n / 64”。
- 一个 **Search…** 输入框。
- 一个 **Import .scala** 按钮。
- 一个 **+ New scale** 按钮。

音阶库最多容纳 64 个音阶。达到 64 个时，**+ New scale** 和 **Import .scala** 都会被禁用、变暗，并改显示为 **Library full (64)**。音阶库是全局的（每个 Lab 安装一个，每台设备一个）；键盘通过稳定的标识引用音阶，而不是通过槽位编号。

如果音阶库为空，卡片网格会被一个居中面板替代，显示 “No custom scales yet”（尚无自定义音阶）、“Create a tuning to use across your projects.”（创建一个可在您所有项目中使用的调律。），以及一个 **+ New scale** 按钮。

17.6.2 卡片网格

音阶以自适应的卡片网格显示。管理器在正常中央宽度下以四列为目标，窗口变窄时减少列数（不会少于一列），因此更宽的窗口每行可以显示更多卡片。网格纵向滚动。每张卡片从上到下显示：

- 一个**八度轮**预览。
- **名称**（仍为默认名称的音阶显示 “CUSTOM”，过长时以省略号截断）。
- 三个标签：音符数量 (“N notes” 或 “1 note”)、模式 (“Free ratio” 或 “[N] EDO”)、八度 (“Octave [r]x”，3 位小数)。

悬停在卡片上会在右上角显示一个 **x** 删除按钮。普通点击选中该卡片（强调色薰衣草紫边框加发光效果），并在右侧边栏打开该音阶的编辑器。

17.6.3 解读八度轮

八度轮根据音阶自身的调音绘制。每个音级是轮缘上的一个圆点，由实线的强调色辐条连接，根音始终位于 12 点方向并使用独特的颜色。自由比率音阶显示一个实线圆环加音符的点阵。等分音阶显示一个虚线圆环，未使用的网格步以点状的暗色辐条表示，让您一眼看到整个等分格。超过 48 等分的音阶会省略各个未使用步的标记，以保持八度轮的可读性。

17.6.4 创建音阶

+ New scale 打开一个含九个选项的菜单：

选项	创建的内容
Empty	仅含根音，自由比率。命名为 “Custom Scale”。
24-TET	24 个音符，八度 2.0，24 等分
Bohlen-Pierce	3.0 三倍程上的 13 个音符，13 等分
53-TET	53 个音符，八度 2.0，53 等分

选项	创建的内容
Maqam Rast	24 等分网格上的 7 个音符
Just Intonation Major	7 个自由比率（1/1、9/8、5/4、4/3、3/2、5/3、15/8）
Meantone	7 个自由音符，四分之一音差中庸全音律
Pythagorean	7 个自由比率（1/1、9/8、81/64、4/3、3/2、27/16、243/128）
Carlos Alpha	非八度 1.965 周期上的 9 个音符，9 等分

选择一个模板会创建该音阶，以菜单标签命名（Empty 选项命名为 “Custom Scale”），并选中新卡片。

17.6.5 导入 Scala 文件

Import .scala 打开一个仅限 `.scl` 文件的文件选择器。成功后音阶被添加并选中。无法解析的文件会显示 **Import Error**：“Could not parse the Scala file. Check format.”（无法解析该 Scala 文件。请检查格式。）

导入遵循标准 `.scl` 格式：

- 注释行（以 ! 开头）会被跳过。
- 第一个数据行成为音阶名称（截断到 31 个字符）。
- 第二个数据行是音符数量（0 至 128）。
- 其余每一行是一个音高。含小数点的音高按**音分**读取（例如 `701.955`）；含 `/` 或 `,` 的音高是**比率** N/D；纯整数是 N/1。
- 隐含的同度 1/1 成为根音（Semitone 模式，偏移为 0），**最后一个**音高成为八度比率（周期）并从音符列表中移除。这意味着非八度的 `.scl` 文件会导入为非八度音阶。
- 形如 `! root: 432.00 Hz`（或 `! root: 0.50 semitones`）的注释行，即 Lab 自己的导出所写入的形式，会恢复根音设置。其他任何文件都会得到默认根音。

超过 64.0（六个八度）的比率、非有限值和非正值会被拒绝；如果结果不是有效音阶，整个文件都会被拒绝。

17.6.6 搜索与重新排序

在搜索框中输入会将卡片筛选为名称包含该文本的音阶（不区分大小写；空查询显示全部）。

您可以拖动卡片来重新排列音阶库。一个强调色指示会显示卡片将落在何处。新顺序会被保存，并同步到键盘的音阶下拉菜单。重新排序绝不会改变键盘使用的音阶，因为绑定是按标识进行的。把卡片放回原位不产生任何效果。搜索筛选激活期间禁用拖动排序。

17.6.7 从卡片删除音阶

卡片悬停的 **x** 总是先确认，并且每次删除都可以用 Ctrl+Z 撤销。

- 没有任何键盘使用的音阶显示：“Delete Scale / Delete this custom scale? You can undo this with Ctrl+Z.”（删除音阶 / 要删除此自定义音阶吗？您可以用 Ctrl+Z 撤销。）
- 正在被使用的音阶显示：“This scale is used by N keyboard(s). Delete anyway? They'll revert to Major. You can undo this with Ctrl+Z.”（此音阶正被 N 个键盘使用。仍要删除吗？它们将恢复为 Major。您可以用 Ctrl+Z 撤销。）确认后会将那些键盘重新绑定到 Major 并一并删除音阶，两者可在一次撤销中同时恢复。

（编辑器自己的 Delete 按钮对没有键盘使用的音阶的行为略有不同，见下文。）

17.7 单个音阶编辑器（Lab）

选中一张卡片会把它的编辑器加载到右侧边栏（TUNE 标签页）。管理器打开但没有选中任何音阶时，编辑器显示一个 “No scale selected”（未选择音阶）占位提示，提示您选择一个音阶进行调音。

每次更改都会自动保存，同步到卡片和键盘下拉菜单，并可撤销（Ctrl+Z）或重做（Ctrl+Shift+Z）。

17.7.1 字段

字段	行为
Name	按 Return 或失去焦点时提交。空白或仅空格的名称会被拒绝。上限 31 个字符。
Oct. Ratio	滑块加数值输入，范围 0.5 至 4.0，步长 0.001，显示 3 位小数。接受比率（“3/2”、“1.5”）或音分值。超出范围的输入会被拒绝并恢复滑块。
Mode	两个按钮：“Free ratio” 和 “Equal div”。

17.7.2 等分控件

选择等分模式后：

- 出现一个 **Divisions** 滑块，范围 1 至 128（步长 1）。改变它会为新网格重建所有音级。
- 音级以带编号的单元格网格编辑（从 1 开始编号），每个等分一个单元格。轻点单元格可添加或移除该音级。单元格 1 是根音：它始终开启，无法被点掉。它的音高来自 Root 块（Semitone 或 Frequency），而不是网格。
- **All** 选中所有音级；**None** 移除根音之上的所有音级，留下一个仅含根音的音阶。

如果音阶携带与当前网格不对齐的音符（例如导入了任意比率之后），一个 **Degrees Off Grid** 对话框会警告有 N 个音级未显示，并建议切换到自由比率模式以保留任意比率。这些音符只是从网格中隐藏，并未被删除。

17.7.3 Root 块

在音级之上，两种模式下都有一个 **Root** 块承载根音设置：一个 Semitone | Frequency 切换，然后是一个偏移滑块（-24.00 至 +24.00 半音，标注 “above base note”）或一个 Hz 输入框（20 至 20000，2 位小数），后者带一个只读的最近音符提示，例如 “A4 -32 cents”。该块没有移除控件。拖动滑块算作一次撤销步骤，并在松开时保存一次；切换开关和 Hz 输入框会立即保存。超出范围的 Hz 值会被拒绝并恢复之前的数值。

17.7.4 自由比率控件

在自由比率模式下，根音之上的每个音符是一个 **Degree N** 块，从 Degree 2 开始编号，含三个联动滑块和一个文本输入：

控件	范围
Semitone	0 至 48
Cents	-50 至 +50
Ratio	0.01 至 16.0
Value（文本）	比率或音分

编辑任一滑块会重新推导其余滑块。**Value** 输入框接受比率（“3/2”）、纯小数（“1.5”）或音分。数值以 c 结尾时（例如 “701.955c”），或含小数点且绝对值大于 4.0 时，按音分读取；否则视为原始比率。输入的数值只有解析为不超过 64.0（六个八度）的正比率时才被接受；其余情况（包括无法解析的文本）会在行内显示 “Invalid ratio/cents”（无效的比率/音分）。每个音符还有一个移除 **x**（根音之上的每个音符都可以移除），**+ Add Note** 按钮会在根音之上添加一个新音级，初始位于八度比率处供您向下调音（达到 127 个音符时显示 “Degree Limit Reached”（已达到音级上限））。

17.7.5 编辑器操作

- **Duplicate**：深拷贝该音阶，把副本插入到原音阶之后，命名为 “[name] copy”（之后依次为 “copy 2”、“3”……），并选中它。达到 64 个音阶的上限时不执行任何操作。
- **Export .scala**：打开一个预填 “[name].scl”（未命名时为 “scale.scl”）的保存对话框，写出一个标准 `.scl` 文件。根音之上的音符以 6 位小数的音分写出，周期作为最后一行音分；根音是该格式中隐含的同度。Frequency 根音或非零的 Semitone 偏移在 Scala 格式中没有对应位置，因此会写成一个注释行（`! root: 432.00 Hz` 或 `! root: 0.50 semitones`），Lab 导入时会读回；其他程序会忽略该注释。未命名的音阶写出时描述为 “Unnamed Scale”。写入失败会显示 “Export Error: Could not write the Scala file.”（导出错误：无法写入 Scala 文件。）
- **Delete**：对正在使用的音阶，会以 “This scale is used by N keyboard(s). Delete anyway? They’ll revert to Major.”（此音阶正被 N 个键盘使用。仍要删除吗？它们将恢复为 Major。）确认，确认后将那些键盘重新绑定到 Major 并删除音阶（一次 Ctrl+Z 可同时恢复两者）。对没有键盘使用的音阶，编辑器的 Delete 会直接移除而不弹确认对话框；仍可用 Ctrl+Z 撤销。删除后编辑

器回到空状态。

17.8 将音阶分配给键盘

自定义音阶只能分配给**已启用 MPE** 的 Keygrid 元素。

- Keygrid（网格）键盘在 MPE 开启时可以携带自定义音阶。
- Chroma 键盘始终被排除，因为它是固定绑定 12 音平均律的钢琴布局，无法表示任意的音符数量。
- Drumpad 元素同样始终被排除：Drumpad 是一个垫子一个音色，没有可以重新调音的音阶级数，因此保持半音阶。

之所以需要 MPE，是因为自定义调音给每个音符各自的音高偏移，这必须以每音符 pitch bend 的形式在该音符自己的 MIDI 通道上传输。没有 MPE 时，所有音符共享一个通道和一个 pitch bend，微分音音级组成的和弦就会走音。在传输线路上，自定义音阶的音符落在 MPE 成员通道上（2 至 16，绝不使用主通道 1），携带自己的 pitch bend，并声明它的每音符 pitch bend 范围（12、24 或 48 个半音），以便接收方正确解码微分音。

开启 MPE 会将键盘的每音符 pitch bend 范围设为 48（最宽，微分音分辨率最高）。关闭 MPE 会将该范围重置为 12。

如果您在携带自定义音阶的键盘上关闭 MPE，该分配会被自动清除：键盘退回到出厂音阶。这在 Lab 和设备上都会发生，因此键盘绝不会持有一个它无法准确演奏的音阶。

17.8.1 在 Lab 中分配

在启用了 MPE 的 Keygrid 上，TUNE 标签页的 **Scale** 下拉菜单依次列出：该键盘的出厂音阶（此处不提供 Chromatic），然后是每个自定义音阶（标注为 “[name] ([N] notes)”），最后是一个 **Custom scales…** 条目，可打开音阶管理器。选择自定义条目会把该音阶绑定到键盘；选择出厂条目会清除自定义分配。

自定义条目只在键盘满足条件时出现。在未启用 MPE 的 Keygrid 上，会有提示请您启用 MPE；在 Keyboard 元素上，会有提示说明自定义音阶需要 Keygrid 元素。先启用 MPE，自定义条目才可选；关闭 MPE 它们就消失（当前选择在仍然有效时会被保留）。即使从过期的 UI 状态出发，也没有任何路径能把自定义音阶附加到无法演奏它的键盘上。

17.8.2 Show Offscale

Show Offscale 开关（默认开启）决定键盘是显示每一个半音或网格步，还是只显示您的音阶中的音符。开启时，音阶外的步会显示（变暗）且可演奏；关闭时，键盘每个音阶音级只显示一个琴键。当音阶没有留下可显示的音阶外步时，此开关会被隐藏并强制关闭：对于没有半音网格的自由比率自定义音阶是如此，对于音级填满每个等分的等分自定义音阶也是如此。它对出厂音阶以及留有未使用等分的等分自定义音阶可用。

分配等分自定义音阶后，**Semitones** 行偏移的范围也会扩展以匹配该音阶，最高可达等分数减一（上限 63），而不是通常的上限 11。

17.9 全局音阶

通常每个键盘元素都携带自己的音阶。当您希望一个音阶统领整个项目时，在元素的 TUNE 标签页中开启 **Use global scale**（该复选框位于 Scale 下拉菜单正上方）。所有开启此复选框的元素共享同一个项目级音阶：在任意 Layout 上、在 Lab 或您的 Erae 上更改其中任何一个的音阶，其余所有元素都会立即跟随，覆盖项目的所有 Layout。

几个值得了解的细节：

- 被共享的是音阶选择本身，无论出厂音阶还是自定义音阶。根音和八度仍属于各个元素自身，因此您可以在音阶保持同步的同时，为每个 Layout 保留不同的音区和根音。
- 您第一个开启该选项的元素会把全局音阶设为它自己当前的音阶，因此勾选第一个复选框时什么都不会改变。之后每个开启该选项的元素都会采用全局音阶。
- 关闭复选框只是把该元素分离出去：它保留当前音阶，之后的全局更改不再影响它。
- Chroma（钢琴式）键盘无法开启此选项：它是固定的 12 音 Layout。Drumpad 元素可以开启，但它们始终保持半音阶：自定义音阶仅适用于 Keygrid 元素，因此自定义的全局音阶也会让 Drumpad 停留在半音阶。
- 自定义音阶仍然需要 MPE。如果全局音阶是自定义音阶，未启用 MPE 的已开启元素会改为保留出厂音阶（与直接分配自定义音阶的规则相同），并在您为它启用 MPE 后立即采用该自定义音阶。
- 删除当前作为全局音阶的自定义音阶会把全局音阶重置为 Major，同时照常还原每个使用它的键盘。

在您的 Erae 上，已开启该选项的键盘的 SCALE 屏幕照常工作：转动音阶滚轮会更改全局音阶，所有 Layout 上每个开启了该选项的元素都会跟随，然后一切同步回 Lab。SCALE 屏幕上还有一个 **GLOBAL** 开关，可直接在设备上为当前聚焦的键盘开启或关闭此选项。在 Erae Touch (MK1) 上，该复选框从 Lab 设置，而在设备上进行的音阶编辑会以同样的方式扩散到各元素。

17.10 与您的 Erae 同步

当您的 Erae 连接到 Lab 时，音阶库会自动传输，方式与您的项目相同。如果您的 Erae 运行的是较旧的固件，Lab 会跳过音阶同步并提示您：更新固件后，音阶会在下一次连接时同步。编辑、重新排序和删除都能在两侧正确同步。一侧的删除会传播到另一侧，并优先于仅仅存在的音阶，因此删除的音阶不会在下一次同步时复活。

如果某个音阶自上次同步以来在两侧都被独立编辑过，Lab 会显示一条冲突提示：“A custom scale was changed in Lab and on Erae. Which version would you like to keep?”（某个自定义音阶已在 Lab 和 Erae 上被修改。您想保留哪个版本?），并给出三个选项：

- **Keep Device**：Lab 用您 Erae 上的版本替换自己的副本。
- **Keep Lab**：Lab 把自己的版本发送到 Erae，覆盖设备上的副本。

- **Keep Both**：Lab 将两个版本作为独立的音阶保留，因此不会丢失任何内容。

如果您不确定哪一侧包含您需要的更改，请选择 Keep Both。它是唯一绝不丢弃工作的选项。关闭该提示等同于选择 Keep Lab。

17.11 在设备上使用音阶

使用音阶不需要连接 Lab。在您的 Erae 上，打开 **Settings > Custom Scales** 进入自定义音阶列表。

17.11.1 自定义音阶列表

该列表（标题为 “Custom Scales”）纵向滚动，显示：

- 每个已有音阶一行（显示其名称）。选中某行会在设备端编辑器中打开该音阶。
- **+ Create New**（仅在未达上限时显示）。
- **Save Scales to Project**。
- **Load Scales from Project**。

设备列表最多显示并允许创建 16 个音阶，尽管从 Lab 同步来的音阶库最多可容纳 64 个。设备上已有 16 个音阶后，**+ Create New** 会消失。

Save Scales to Project 和 **Load Scales from Project** 各自打开设备项目槽位的列表，把整个音阶库保存到所选项目或从中加载。它们不是独立的备份存储，它们绑定于您的项目，而不是同步。

17.11.2 在设备上创建音阶

选择 **+ Create New** 会打开标题为 “NEW SCALE” 的编辑器并立即创建该音阶：名称 “CUSTOM”、八度比率 2.0，且只有根音（其上还没有任何音符）。没有单独的确认或保存步骤，也没有会丢弃它的取消操作；按 Return 离开会保留这个新音阶。如果音阶库已满或音阶因故无效，视图会直接返回而不创建任何内容。

17.11.3 设备端编辑器

选中一个已有音阶会打开编辑器（“EDIT SCALE”）。用主编码器在各行之间导航（旋转移动，按下激活），按 Return 离开。各行从上到下为：

行	行为
Name	打开触控面上的 QWERTY 键盘。名称上限 31 个字符。
Octave ratio	数值，0.50 至 4.00，步长 0.01。在等分模式下，改变它会重新分布所有音级。

行	行为
Divisions	0 显示 “Free”；1 至 128 显示 “N ED”，并把八度分成 N 个相等的步。从 0（Free）设为某个等分数会把根音之上的音符重建为均匀网格；设回 0（Free）则保留当前音符。
Root Mode	“Semitone” 或 “Frequency”，即上文 “根音” 中描述的根音设置。
Root Semitone	在 Semitone 模式下显示：根音相对键盘基准音的偏移，-24.00 至 +24.00，步长 0.01。
Root Freq	在 Frequency 模式下显示：根音的绝对音高，20 至 20000 Hz，步长 1 Hz（在 Lab 中设置的小数部分会保留，直到您转动此行）。
Degree N	根音之上的每个音符一个块，从 DEGREE 2 开始编号：Ratio（0.010 至 10.000）、Semitone（-80 至 +40）和 Cents（-99 至 +99），外加 Delete Note。Ratio 与 Semitone 加 Cents 是同一音高的两种视图。在等分模式下手动编辑任何音级的音高会静默地把整个音阶强制切换为自由比率（Divisions 行跳到 “Free”）。
+ Add Note	在根音之上添加一个音级（比率 1.0，待调音），上限 127。等分模式下隐藏。
Load Template	加载一个内置模板。
Delete	删除该音阶。

根音没有 Delete 行。Delete Note 对根音之上的每个音符都有效，直到只剩一个仅含根音的音阶。

设备在 **Load Template** 下显示八个模板：24-TET (Quarter-tone)、Bohlen-Pierce (13)、53-TET、Arabic Maqam Rast、Just Intonation Major、Meantone Quarter-Comma、Pythagorean 和 Carlos Alpha (9)。设备上没有 “Empty” 模板（Create New 本身就提供一个空音阶）。

17.11.4 从键盘的音阶选择器创建音阶

您也可以直接从键盘创建音阶。在启用 MPE 且非 Chroma 的键盘上打开音阶选择器时，滚轮依次列出出厂音阶、您的自定义音阶，然后是一个 **NEW SCALE** 条目（未达上限时显示）。选择 NEW SCALE 会直接跳入设备端编辑器并就地创建该音阶。

这个滚轮会实时重新判定条件：如果您在选择器打开时关闭 MPE，自定义条目和 NEW SCALE 快捷入口会当场消失，而正在使用自定义音阶的键盘会立即退回到出厂音阶。

17.12 实时演奏与音序器回放

音序器回放录下的音阶音级时，音高与您实时按下该音级完全相同。无论手动演奏还是回放，您的自定义调音听起来完全一致。

如果某个键盘仍指向一个已不在库中的自定义音阶（例如该音阶被删除，或设备没有可加载它的 SD card），该键盘会退回到普通的出厂音高，不带微分音 bend。键盘会保留其音阶设置，因此该音阶一旦重新可用，调音就会恢复。

18 弹簧推子

弹簧推子在普通推子的基础上增加了模拟的回弹运动。当您的手指在表面上时，滑块会精确跟随手指，与普通推子一样。松开后，虚拟滑块会自行运动：弹簧把它拉向设定的中心位置，一次甩动会给它带来动量，使其可能冲过头并反弹，摩擦则让运动逐渐平息。这段运动的每一步都会以 MIDI 或 CV 输出，因此您可以把回弹当作一种手势来演奏，而不只是触摸。

弹簧推子有两种形式：在 Y 轴上带弹簧的一维推子（面板名称 Spring 1D），以及在每个轴上各带一个独立弹簧的二维触控板（面板名称 Spring 2D）。

18.1 弹簧的手感

回弹是一个阻尼弹簧。手指按下时，弹簧处于悬置状态：滑块精确跟随您的手指，毫无阻力，就像普通推子一样。弹簧只在您松手之后才起作用。

松开时，滑块带着手指原有的动量，从此自行运动，被弹簧拉向 Center，并被 Drag 减速。五个设置决定了这种运动：

- **Stiffness** 决定滑块弹回的速度。0 表示完全没有弹簧（普通推子）。1 到 100 的范围从 0.1 Hz 的缓慢摆动到 5 Hz 的快速抖动，刻度经过调整，使每一步的手感相近：50 时约 0.7 Hz，75 时约 1.9 Hz。
- **Drag** 决定回弹的形态。低于 50 时，滑块在稳定下来之前会绕 Center 摆动；等于 50 时，它尽可能快地回到位置而不摆动；高于 50 时，它会越来越慢地滑回。Drag 计算的是摆动次数，而不是时间，因此在任何 Stiffness 下，同一个 Drag 都会产生相同的摆动次数。Stiffness 为 0 时，Drag 就是作用在被甩出的滑块上的普通摩擦。
- **Max Speed** 限制滑块的移动速度上限。0 表示没有限制，低值会让推子缓慢爬行，100 对任何弹簧都足够快，因此永远不会限制弹簧。
- **Bounce** 决定滑块撞到任一端时发生什么：0 使其停在那里，100 使其无损耗地弹回，中间的值则保留相应比例的速度。默认值为 60。
- 您**松手**的速度（甩动的力度）会作为动量带入运动中，因此快速甩动会冲过 Center，并可能撞到一端，而轻轻松手则只是平稳下来。甩动速度是在您滑动的最后一小段时间内测得的，并在松手时被限制在 Max Speed 以内。

Lab 在 Stiffness 下方显示一个实时读数，告诉您将得到什么效果：“Oscillates at about 1.9 Hz”，或者当 Drag 为 50 或更高时显示 “Returns without oscillating”。Stiffness 为 0 时该读数隐藏。

由此衍生出以下行为：

- **在 Center 处无甩动地松手，它不会移动。**只有在还有剩余的甩动速度，或者 Stiffness 已启用且滑块不在 Center 时，它才会自行运动。

- **带弹簧时，静止值是精确的。**当运动平息（速度接近零，并且在 Stiffness 启用时滑块位于 Center）时，位置会精确吸附到 Center，并发送一个最终值。Stiffness 为 0 时，它会停在动量耗尽的位置，不会发生最终吸附。
- **传入的 CC 会重新定位滑块。**如果推子在它自己的 Y 绝对控制器上收到 Control Change（例如来自 DAW 的反馈），弹簧会停止，速度归零，滑块跳到收到的值，该值经由该输出的 Min 和 Max 重新映射。推子会忽略它自己发出的消息。当该推子所在的 layout 正是当前显示的 layout 时，对应的 Y 绝对 CV（以及 Pressure CV）也会被重新驱动到新位置。

物理运算在设备上依靠真实的经过时间累加器运行，因此无论哪个版本、无论负载多大，手感都相同。只要距上次更新已过去至少一毫秒，滑块就会更新，每次更新包含实际经过的整数毫秒数。在高负载下，一次更新可能一次覆盖多个毫秒，这样可以保持时序一致，而不是丢失运动。

18.2 Center 不等于 Default

这是最常见的困惑点。有两个彼此独立的位置：

- **Default**（在 Lab 中标为 “Default Y” 和 “Default X”，在设备上标为 “Y Default” 和 “X Default”）：随 layout 载入并保存在预设中的起始位置。它是推子在您第一次触摸之前显示并报告的位置。它不会吸引弹簧。
- **Center**（在 Lab 中标为 “Center Y” 和 “Center X”，在设备上标为 “Y Center” 和 “X Center”）：弹簧的静止位置。Stiffness 把滑块拉向 Center，Center 也是 LED 填充条的起点。

弹簧回到的是 **Center**，而不是 Default。Center 默认为 0（底部，二维触控板上为左下角），所以新建的弹簧推子会一路回到底部。如果您希望它弹回起始位置，请把 Center 设为与 Default 相同。若要做一个双极推子，使其填充从中间向上或向下增长，且弹簧静止在中间，请把 Center 设为 64。

18.3 默认物理值

新建的弹簧推子的 Stiffness 为 50（约 0.7 Hz），Drag 为 50（回弹时不摆动），Max Speed 为 100（实际上无限制），Bounce 为 60。设备和 Erae Lab 存储并显示相同的 0-100 数值，因此无论您在哪个编辑器中设置，推子的手感都相同。

18.4 放置元素

面板中的项目名为 Spring 1D 和 Spring 2D。Spring 1D 放置时宽 2 个单位、高 8 个单位；Spring 2D 为 8 乘 8。用点击方式放置推子时，它会扩展到点击处所能容纳的最大空闲矩形，一维推子最大为宽 3、高 12，二维推子最大为 12 乘 12。放置之后，您可以随意调整大小。

面板提示文字为：Spring 1D，“One dimensional spring fader, returns to center on release. Sends Control Change values, enable pressure to add a second control dimension.”；Spring 2D，“Two dimensional spring fader, returns to center on release. Sends Control Change values from X and Y position, enable pressure to add a third control dimension.”

18.5 Spring Fader 1D

在 Y 轴上带弹簧物理的一维推子。在 Lab 中选中一个时，会打开 “Spring Fader 1D” 设置面板。其各部分依次为：Midi Output、Midi、Spring Physics、Control Change（Pressure / Y abs / Motion 标签栏）和 Control Voltage（Pressure / Y abs 标签栏）。

18.5.1 MIDI 与位置

参数	Lab 标签	设备标签	范围	默认值	含义
MIDI Channel	Channel	Channel	0-15（显示为 1-16）	1	该推子发送的每个 CC 的通道
MIDI Group	（在 Midi Output 中）	（在路由中）	0-15	0	用于内部回环路由的 MIDI 2.0 UMP 组，不是通道；除非使用组，否则保持为 0
MIDI Output Dest	Midi Output	Out Routing	USB Device, USB Host, MIDI A, MIDI B	仅 USB Device	CC 发往哪些端口；可以同时启用多个
Trig on entry	Trig on entry	Transfer	Off, Default, All	Default	从相邻元素滑入的手指是否重新触发该推子（见下文 Trig on entry）
Default Y	Default Y	Y Default	0-127	63	首次触摸之前显示并报告的位置
Center Y	Center Y	Y Center	0-127	0	弹簧静止位置和 LED 填充条的起点

18.5.2 Spring Physics

参数	Lab 标签	范围	默认值	含义
Drag	Drag %	0-100 %	50 %	回弹的形态：低于 50 时绕 Center 摆动，等于 50 时尽可能快地回位而不摆动，高于 50 时缓慢滑回。摆动次数与 Stiffness 无关
Max Speed	Max Speed %	0-100 %	100 %	限制滑块的移动速度。0 表示没有限制，低值使其爬行，100 对任何弹簧都足够快
Bounce	Bounce %	0-100 %	60 %	滑块撞到任一端时保留的速度比例：0 使其停在那里，100 使其无损耗地弹回
Stiffness	Stiffness %	0-100 %	50 %	弹回 Center 的速度：0 表示没有弹簧（普通推子），1 到 100 的范围从 0.1 Hz 到 5 Hz。下方的读数显示由此产生的振荡

18.5.3 输出

每个输出都有开和关两种状态，以及一个控制器编号和 Min、Max 值；发送的值在推子行程内从 Min 变化到 Max。新建的推子上 Y Absolute 已经启用；Pressure 和 Motion Speed 初始为关闭，需要自行启用。

输出	Lab 标签页	设备部分	默认 CC	默认启用	用途
Y Absolute	Y abs	Y AXIS (Y CC, Y Min, Y Max)	CC 61	是	滑块位置。这是主要输出
Pressure	Pressure	PRESSURE CC	CC 59	否	您按压的力度。自动弹回期间

输出	Lab 标签页	设备部分	默认 CC	默认启用	用途
Motion Speed	Motion	Motion Speed CC	CC 59	否	滑块移动的快慢，无论是在手指

每个输出还可以驱动一个 CV 插孔。每个 CV 输出初始为禁用，携带与其 CC 相同的归一化信号，并有自己的 Min 和 Max（默认 0 V 到 5 V；硬件支持完整的 -5 V 到 +8 V 范围），以及一个输出插孔选择器，可从 24 个物理 CV 插孔中选择一个（显示为 1-24）。Spring 1D 为 Y Absolute 和 Pressure 提供 CV。数据模型中存在一个 Speed CV 字段，但两个编辑器都没有提供它，因此无法配置，也不起作用。

18.6 Spring Fader 2D

在每个轴上各带一个独立弹簧的二维触控板。Lab 面板的标题为 “Spring Fader 2D”。

Spring 2D 运行两个完全独立的弹簧。X 和 Y 各有自己的 Default、Center、位置、速度、绝对 CC 和绝对 CV，以及各自的 Drag、Max Speed、Bounce 和 Stiffness。Pressure 和 Motion Speed 是共享的单一输出；二维的 Motion Speed 使用 X 和 Y 合成速度的大小。您可以沿对角线甩动，每个轴按各自的时序回弹，并在各自的边缘反弹。弹簧回到 (Center X, Center Y) 这一点。

18.6.1 按轴设置的 Spring Physics

新建的 Spring 2D 物理参数是联动的：一组 Drag、Max Speed、Bounce 和 Stiffness 同时驱动两个轴，任何编辑都会把相同的值写入 X 和 Y。联动状态随元素一起保存。

- **Link X and Y**（Lab：Spring Physics 部分顶部的开关；设备：SPRING PHYSICS 下的 **Link X and Y** 开关）。默认开启。
- **取消联动**后，每个轴保留各自的值，您可以选择这四个物理设置编辑的轴：在 Lab 中使用四个滑块上方的 **X / Y** 开关（样式与 Pressure / X abs / Y abs 开关相同），在设备上使用 **Axis** 行（X 或 Y）。该开关和该行只在物理参数未联动时出现。
- **重新联动**会把 X 的值复制到 Y。

例如：取消联动，把 X 的 Stiffness 设为 0，并让 Y 保留弹簧：触控板在水平方向停在您松手的位置，在垂直方向则弹回 Center Y。Default X 只在 X 的 Stiffness 为 0 时生效，Default Y 只在 Y 的 Stiffness 为 0 时生效。

新建的 Spring 2D 上，X Absolute (CC 60) 和 Y Absolute (CC 61) 都已启用；Pressure 和 Motion Speed 初始为关闭。

二维面板在一维面板的全部内容之外，还增加了：

参数	Lab 标签	设备标签	范围	默认值
Default X	Default X	X Default	0-127	63
Center X	Center X	X Center	0-127	0

参数	Lab 标签	设备标签	范围	默认值
X Absolute CC	X abs	X AXIS (X CC, X Min, X Max)	控制器加 Min 和 Max	CC 60，已启用
X Absolute CV	X abs	CV X Abs (Min, Max, Out)	同上	已禁用

二维的 CC 标签栏是 Pressure / X abs / Y abs / Motion；二维的 CV 标签栏是 Pressure / X abs / Y abs。

18.7 回弹在 MIDI 端听起来如何

- **松手时，位置 CC 首先吸附到精确的抬起点。**在手指离开的位置会发送一个确定的值，因此接收端永远不会收到过期的值。
- **随后位置 CC 跟随整个动画。**在弹簧运动和反弹期间，只要位置 CC（二维触控板上为 X 和 Y）的值发生变化就会重新发送，最快每 5 ms 一次，因此接收端听到的是整个滑动过程而不只是终点，同时不会淹没 DIN MIDI 输出。
- **在 Stiffness 启用的情况下平息时，会在 Center 处发送一个最终值。**静止时的 CC 始终是精确的。Stiffness 为 0 时没有最终吸附：最后发送的值就是动量耗尽的位置。
- **手指抬起的瞬间 Pressure 降为 0**，并在整个弹回过程中保持为 0，即使位置仍在移动。您映射到 Pressure 的任何参数，都会在手指离开的那一刻降到零。
- **Motion Speed 在按下和抬起时静默。**它只在持续运动时才报告：滑动时是手指的移动速度，回弹时是弹簧自身的速度。回弹期间，速度由弹簧速度推导而来（速度大小乘以经过的时间，并归一化，使满量程为每帧 0.08 个单位；二维的值使用 X 和 Y 的合成速度），然后通过触摸速度所用的同一个输出发送。例如，您可以把它映射到一个随推子甩回而打开的滤波器。

18.8 Trig on entry

Trig on entry 决定从相邻元素滑入本元素的手指是否重新触发该推子。它是一个包含三个选项的下拉菜单：Off、Default 和 All（内部存储为 0、1 和 255；其他值均无效）。新建的弹簧推子默认设为 Default。

只有被进入的元素说了算。源元素自身的设置并不重要：设为 Off 的源元素仍会把手指交给设为 Default 或 All 的目标，条件完全由目标读取。

- **Off：**没有任何东西可以通过滑入进入此元素。手指停留在它最初所在的元素上。
- **Default：**手指只能从同一类别进入此元素。四种推子类型（Fader 1D、Fader 2D、Spring 1D、Spring 2D）都属于推子类别，因此其中任何一种都可以交接给另一种，包括二维触控板。在 Default 下，推子不能交接给键盘或按钮。
- **All：**任何相邻类型都可以进入此元素（例如从键盘进入推子）。

另有一个相关的条件，涉及在元素外侧不远处开始触摸、并在空白画布上滑入元素的情况：只有当此元素设为 Default 或 All 时才允许这种进入，与类别无关。设为 Off 时，从空白区域滑入不会有任何作用。

18.9 在设备上编辑

在 Erae 本机上，弹簧推子的参数位于 MAPPING LCD 视图中；一维或二维对应的正确界面会根据元素类型自动选择。转动主编码器可移动选择或调整数值，按下编码器可进入或确认，按 Return 可退回默认视图。

Spring 1D 的映射界面依次列出：

- Out Routing 和 Channel
- SPRING PHYSICS：Drag、Max Speed、Stiffness、Bounce（各以百分比显示，0-100）
- Y AXIS：Y CC、Y Min、Y Max、Y Default、Y Center（Y CC 行限制在有效的 Control Change 范围内，而不是 0-127）
- PRESSURE CC：enable、Pressure CC、Pressure Min、Pressure Max
- Motion Speed CC：enable、Motion Speed CC、Min、Max
- CV：CV Y Abs（enable、Min、Max）及其输出插孔 CV Y Out，然后是 CV Pressure（enable、Min、Max）及其输出插孔 CV Pres Out
- Transfer

Spring 2D 与此对应，并增加了 X AXIS 部分（X CC、X Min、X Max、X Default、X Center）和 CV X Abs 组（带 CV X Out 插孔），它们各自位于对应的 Y 项之前。其 SPRING PHYSICS 部分以 **Link X and Y** 开关开头；该开关关闭时，后面会出现 **Axis** 行（X 或 Y），Drag、Max Speed、Stiffness 和 Bounce 将显示并编辑该轴。

18.10 LED 反馈

填充条从 Center 开始增长：Center 为 0 时从底部向上填充，Center 为 64 时从中间向上或向下增长。松手后弹簧运动期间，填充会实时跟随滑块，因此 LED 灯带会显示您在 MIDI 端听到的反弹和平息过程。回弹期间表面具体使用哪些颜色取决于 layout 的样式，最好在设备上查看。

18.11 在音序器中与多选时

弹簧推子在音序器中的录制方式与普通推子完全相同：一维弹簧录制为一条自动化轨道，二维弹簧录制为一条二维推子轨道，捕获的数值保留弹簧的运动，因此录制的一遍回放时会重现反弹。您还可以通过多选设置面板同时编辑多个选中的弹簧推子。

18.12 调节回弹

Stiffness 决定推子运动的快慢，Drag 决定它摆动多少次，Bounce 决定两端的活跃程度。由于 Drag 计算的是摆动次数而不是时间，您可以先用 Drag 选定特性，再用 Stiffness 加快或放慢，而不改变这一特性。

- **漫长、缓慢衰减的摆动：**保持较低的 Drag（10 到 20），用 Stiffness 选择速度。

- **更柔和的摆动：**把 Drag 提高到接近 40，使摆动衰减得更快。
- **快速弹回且不摆动：** Drag 50 配合较高的 Stiffness。
- **缓慢、沉重地滑回原位：** Drag 高于 50，或使用较低的 Max Speed，让滑块以稳定的速度爬回。
- **死端：** Bounce 0 使滑块停在它撞到的那一端；提高 Bounce 可让反弹保留更多速度。
- **普通的锁定式推子：**把 Stiffness 设为 0。按住时它跟随您的手指，松手后停在原处（只有残余的甩动速度，经 Drag 平息后，才会让它移动）。

19 Erae Touch

本章面向使用初代 Erae 硬件 Erae Touch 的用户。Erae Lab 主手册介绍的是 Erae 2 的工作流程；Erae Touch 上与之不同的部分统一收录于此，以免打断主手册中的设置、同步和更新章节。Erae Touch 还有其专属手册（《Erae Beta 用户手册》），介绍设备本身。

19.1 四个槽位，而非项目列表

Erae Touch 恰好保存**四个项目**，分别位于名为 **A**、**B**、**C** 和 **D** 的**槽位**中。每个槽位最多包含八个 Layout。槽位没有项目名称，只有一个字母。您命名的项目保存在 Lab 的 **Library** 中，当您要求时，Lab 会把某个 Library 项目放入槽位。

Lab 从不会自行把您的其他项目发送到 Erae Touch。设备上只存在这四个槽位。

19.1.1 项目列表的样子

Erae Touch 连接时，左侧边栏的 **Projects** 区段分为两个区域：

- **On Erae Touch**：四行，每个槽位一行。每行显示槽位字母及其内容。设备上当前加载的槽位排在最前并带有绿色圆点，其余槽位按字母顺序排列。
- **Library**：您的所有其他项目。

槽位行在字母旁边会显示以下三者之一：

- **某个 Library 项目的名称**：该槽位已**关联**到此项目。关联项目是绑定到此 Erae Touch 某个槽位的 Library 项目。槽位与项目内容相同，Lab 会如下文所述保持两者同步。
- **Not in Library yet**：该槽位中的 Layout 尚未关联任何 Library 项目。Erae Touch 连接并同步时，Lab 会将它们关联起来。
- **Empty**：该槽位没有正在使用的 Layout。

一个项目一次只能关联到一个槽位，一个槽位也只关联一个项目。关联项目仍然是普通的 Library 项目：您可以重命名、展开、复制或导出它。**Rename** 只更改 Lab 中的名称，槽位在设备上仍保留其字母。关联项目无法删除：其菜单中的 **Delete** 呈灰色显示，并附有提示，要求您先在该槽位上加载另一个项目。

拔下 Erae Touch 后，四个槽位行仍然可见并呈灰色显示，内容为设备最后一次报告的状态。您仍可查看并编辑关联项目；这些更改会等到下次连接时再同步。若连接的是 Erae 2 而非 Erae Touch，则不会有槽位行：关联项目只是普通的 Library 项目。

19.1.2 从槽位创建的项目

在以下两种情况下，Lab 会创建名为 **From slot B**（带槽位字母）的 Library 项目。当您在内容尚未进入 Library 的槽位上加载项目时，Lab 会先以此名称保存该内容，以免丢失。当您把 Layout 拖到空槽位上时，Lab 会创建承载该 Layout 的项目（参见在 Library 与槽位之间拖动 Layout）。如果名称已被占用，Lab 会添加一个数字。

19.2 将项目加载到槽位

要把 Library 项目放到 Erae Touch 上，请为它选择一个槽位。Erae Touch 必须已连接。以下任一操作都会打开 **Load on Erae Touch** 窗口：

- 双击 **Library** 区域中的项目。
- 右键点击项目并选择 **Send to slot…**。
- 把项目行拖到四个槽位行之一上（该槽位会被预先选中）。

该窗口以方块形式显示四个槽位，每个方块包含槽位字母、其 Layout 以及槽位内容。Erae Touch 当前播放的槽位会标记为 **loaded**；项目已关联到某个槽位时，该槽位会标记为 **already here**，且无法选择。点击方块即可选中它。方块下方的一行文字说明该槽位当前内容会如何处理：

- 槽位为空：不替换任何内容。
- 槽位包含尚未进入 Library 的内容：会先以 **From slot B** 保存到您的 Library。
- 槽位已关联到另一个项目：该项目保留在 Library 中，并与此槽位取消关联。
- 槽位包含未修改的出厂项目：会被替换。

空槽位的按钮显示为 **Load on slot**，其他情况显示为 **Replace and load**。按 Enter 确认，按 Escape 取消。

接下来会发生以下步骤：

1. 如有需要，先将槽位的当前内容保存到 Library。
2. Lab 将项目发送到槽位，替换该槽位原有的内容。进度消息会显示传输过程。
3. 该槽位关联到您发送的项目，Erae Touch 随即加载它。

如果项目已关联到另一个槽位，或者发送它会改变项目内容（例如无法放到 Erae Touch 上的自定义音阶，或放不下的音序器），Lab 会把一个**副本**关联到该槽位，并保持您的项目不变。窗口会告诉您何时发生这种情况。

如果任何步骤失败，所有关联都保持原样，Lab 会告诉您原因。因大小而被拒绝或传输失败时，会提供 **Try Again**。Erae Touch 正在同步时此窗口不可用；请等同步结束后再试。

19.2.1 内存限制

Erae Touch 的内存远少于 Erae 2。展开项目行即可看到带百分比的 **Erae Touch memory** 条：这是对该项目 Layout 所占用的 Erae Touch 内存与项目存储空间的估算。条超过 100% 时变为红色。将鼠标悬停其上可查看详情。

项目超过 100% 时无法发送：Load 窗口中的四个方块全部禁用，Lab 会说明还需要多少空间。请删除元素或 Layout，直到该条低于 100%。该条会出现在槽位行、关联项目上，以及 Erae Touch 连接时的每个 Library 项目上。连接 Erae 2 时不会显示。

19.3 切换槽位

双击槽位行即可在 Erae Touch 上以其第一个 Layout 加载该槽位。双击未加载的槽位中的某个 Layout 缩略图，可在该 Layout 处加载该槽位。您也可以右键点击槽位行并选择 **Load on Erae Touch**。这些操作仅在 Erae Touch 已连接且该槽位包含 Layout 时可用。Lab 会显示 **Loading** 消息，直到 Erae Touch 确认。

另一种方式同样有效：当您在 Erae Touch 本身上切换槽位时，Lab 会随之跟随。该槽位会移到列表顶部并带有绿色圆点，画布显示其项目。与任何项目一样，点击已加载槽位中的 Layout 缩略图即可切换 Layout。

19.4 编辑与同步

Erae Touch 与 Erae Lab 按槽位、通过关联项目进行双向同步。

- **编辑已加载的槽位**：对 Erae Touch 正在播放的槽位项目所做的编辑，会在您工作时实时送达设备。
- **编辑未加载的关联项目**：Lab 会把更改发送到其槽位，但不加载该槽位。未关联任何槽位的 Library 项目的编辑会留在 Lab 中。
- **在 Erae Touch 断开时编辑**：项目会被标记为已更改，Lab 会在下次连接时把它发送到槽位。
- **在设备上编辑**：在 Erae Touch 上所做的更改（Layout、音阶、CC 映射、八度、音序器演奏型）会回到 Lab 中的关联项目。连接时，若某个槽位的 Layout 与其关联项目不一致，该槽位会被拉取到项目中，因此 Lab 绝不会误覆盖设备。
- **两边都有更改**：如果同一槽位在分离期间两边都发生了更改，Lab 会请您选择 **Keep Device**、**Keep Both** 或 **Keep Lab**，如设备同步中所述。在 Erae Touch 上，**Keep Both** 会把 Lab 版本放入槽位（两边都是），并把设备版本作为单独的项目保存在 Lab 中。

19.4.1 槽位上的保存与还原

槽位行与任何项目行一样显示 **Save** 和 **Revert** 图标，作用于其关联项目；参见项目。**Revert** 会把项目恢复到其在 Lab 中的快照，然后发送到槽位。若该槽位是已加载的槽位，Erae Touch 会重新加载它。**Save** 会把当前内容设为新的快照。

19.5 在 Library 与槽位之间拖动 Layout

拖动某个 Layout 缩略图并放到另一行的某个 Layout 位置上，与在两个 Library 项目之间操作相同（参见项目）。它可在 Library 项目与槽位行之间双向进行，也可在两个槽位之间进行。请先展开目标行，使其缩略图可见。结果取决于目标：

- **已加载的槽位**：该 Layout 替换该位置原有的 Layout，并立即在 Erae Touch 上生效。
- **未加载的槽位**：该 Layout 会写入该槽位的关联项目，并立即发送到槽位，但不加载。
- **没有 Library 项目的空槽位**：Lab 会创建名为 **From slot B**（带槽位字母）的项目，把它关联到该槽位，并将该 Layout 放入其中。
- **显示 Not in Library yet 的槽位**：拖放会被拒绝，不会有任何变化。请等待 Lab 在 Erae Touch 连接并同步时关联该槽位。
- **Library 项目**：该 Layout 进入项目并留在 Lab 中。如果该项目已关联到某个槽位，Lab 会把更改发送到该槽位。

将整个项目行（而非 Layout）拖到槽位行上，会打开上文所述的 Load 窗口。

19.5.1 将 Erae Sound 预设 Layout 放到槽位上

您也可以把 **ERAESOUND PRESET** 区段的缩略图拖到某个槽位的 Layout 位置上，参见预设。槽位会收到预设 Layout 的副本，规则与上述相同（已加载的槽位立即生效，其他槽位立即发送，空槽位则创建新的关联项目）。该副本保留了预设 Layout 的标识，因此开启 Erae Sound 同步时，槽位与预设保持配对。预设本身不会改变。

19.6 固件更新

Erae Touch 分两个阶段更新。当 Lab 附带的固件比设备上的更新时，更新会自动开始。仍在运行上一代固件的 Erae Touch，在您确认 **Start Update** 提示后也会以同样方式更新。无论哪种情况，在更新完成之前都不要断开 Erae Touch 的连接或关闭其电源。

19.6.1 阶段 1：更新程序

1. **重启进入更新模式**：Lab 请求设备重启进入其引导加载程序。
2. **加载更新程序**：Lab 向设备发送一个小型更新程序。
3. **等待更新程序**：设备重新连接并运行更新程序，其表面显示 USB。

19.6.2 阶段 2：固件传输

1. **固件传输**：Lab 将新固件发送给更新程序，更新程序会在表面上显示带百分比的进度条。
2. **写入并重启**：设备写入固件，重启进入新固件并正常重新连接。写入可能需要几分钟。

Erae Touch 的两阶段更新比 Erae 2 的更新耗时更长。进度指示器会贯穿两个阶段持续推进。请在整个过程中保持设备连接并通电。

如果设备重新连接后仍在运行更新程序（例如更新中断之后），Lab 会自动恢复固件传输，并在更新仍无法完成时告知您。如果设备以其恢复引导加载程序重新连接，Lab 会显示 **Erae Touch bootloader detected, would you like to update?**：选择 **Install latest firmware** 即可重新安装。如果无法在您的 Erae Touch 上安装固件，Lab 会告知您，而不会开始更新。

20 附录 A：元素参数参考

本附录列出您可以在 Erae Lab 的 **Tune** 标签页中为每种元素类型设置的参数，并使用应用中显示的标签。参数按元素类型以及其所在的部分分组。

有几个部分为大多数元素所共有：

- **Midi Output**：**USB Device**、**MIDI A**、**MIDI B** 和 **USB Host** 复选框。新元素只发送到 **USB Device**。
- **Channel**：MIDI 通道，1 至 16。
- **Trig on entry**：`Off`、`Default` 或 `All`。决定滑入该元素的手指是否触发它：`Default` 接受来自空白画布或同类元素的手指，`All` 接受任何手指。
- **Control Change** 输出：每个输出都有 **Enable**、**Type**（`CC`、`CC 14-bit`、`RPN`、`NRPN`）、**Controller**（RPN 和 NRPN 则为 **Bank** 和 **Index**）以及 **Min/Max**。**Motion** 输出跟随您手指的连续速度，经过平滑处理并从 `0` 至 `100 cm/s` 归一化。
- **Control Voltage** 输出：每个输出都有 **Enable**、**Output**（CV 插孔，1 至 24）以及 **Min/Max (V)** 范围。

20.1 Iso Keyboard

Keygrid 元素：一种网格键盘，其中每个垫块演奏一个音阶音级或一个半音。调整大小会增加或移除按键；调整大小时按住 Shift 可改变按键尺寸。

参数	部分	作用	取值
MPE	Midi	MIDI Polyphonic Expression：每根手指拥有自己的通道	on / off
MPE Master	Midi	MPE 主通道	1 或 16
Channel / Nb channel	Midi	不使用 MPE 时为 MIDI 通道。使用 MPE 时为 MPE 通道的数量（可独立控制的手指数）	1 至 16
Trig on entry	Midi	见上文	`Off`、`Default`、`All`

参数	部分	作用	取值
Degrees	Line Offset	行与行之间的音级数，在 **Show Offscale** 关闭时使用	1 至 48
Semitones	Line Offset	行与行之间的半音数，在 **Show Offscale** 开启时使用	0 至 11（使用等分自定义音阶时范围更宽）
Show Offscale	Default Values	在音阶音级之间显示音阶外音符（变暗）	on / off
Root Note	Default Values	键盘的根音	C 至 B
Octave	Default Values	根音的八度	-2 至 8
Use global scale	Default Values	跟随项目的全局音阶	on / off
Scale	Default Values	出厂音阶，或在 MPE 开启时使用自定义音阶	出厂音阶（不含 Chromatic）、自定义音阶
PB Range	Default Values	以半音为单位的 pitch bend 范围；请与您的合成器匹配	1 至 96（无 MPE 时为 12，有 MPE 时为 48）
Pressure、**Glissando**、**Vibrato**	Expressivity Tune	见下文 “琴键属性子结构”	
Sound Brightness (CC 74)	Sound Brightness (CC 74)	MPE 开启时显示；见下文	
Pressure、**X abs**、**Y abs**、**Motion**、**X rel**、**Y rel**	Control Change	由各手势驱动的额外 CC 输出	
Num Voices	Control Voltage	复音 CV 声部的数量	1 至 15
Gate、**1V / Oct**、**Gate Mode**、**Trig Duration (ms)**、**Gate Delay (ms)**	Control Voltage	音符 CV 输出。**Gate Mode** 为 Gate、Trig 或 Retrig；触发长度 25 至 250 ms；门延迟 0 至 5 ms	
CV Velocity、**CV Pressure**、**CV X abs**、**CV Y abs**、**CV X rel**、**CV Y rel**	Control Voltage	每个声部的额外 CV 输出	

对于每个声部，已启用的 CV 输出从所选的 **Output** 开始，按以下顺序使用：Gate、1V/Octave、Velocity、Pressure、X absolute、Y absolute、X relative、Y relative。

20.2 Chroma Keyboard

Keyboard 元素：一种钢琴风格的布局，白键与黑键按半音顺序排列。它始终为 12 音，无法使用自定义音阶或全局音阶。

参数	部分	作用	取
MPE、MPE Master、Channel / Nb channel	Midi	与 Keygrid 相同	
Scale	Default Values	用于按键颜色的音阶	所
Octave	Default Values	最低按键的八度	-2
PB Range	Default Values	以半音为单位的 pitch bend 范围	1 至
Pressure、Glissando、Vibrato	Expressivity Tune	见下文	
Sound Brightness (CC 74)	Sound Brightness (CC 74)	MPE 开启时显示	
Control Change 和 Control Voltage		与 Keygrid 相同	

20.3 Drumpad Keyboard

Drumpad 元素：为鼓组（drum rack）设计的垫块网格，每个垫块演奏各自的音符。它没有音阶。

参数	部分	作用
MPE、MPE Master、Channel / Nb channel、Trig on entry	Midi	与 Keygrid 相同
Semitones	Line Offset	行与行之间的半音数
Root Note、Octave	Default Values	第一个垫块的音符
Use global scale	Default Values	参与全局音阶；鼓垫本身
PB Range	Default Values	以半音为单位的 pitch b
Expressivity、Sound Brightness、Control Change、Control Voltage		与 Keygrid 相同

20.4 Key

Key 元素：演奏一个音符的单个垫块，具备 X、Y 和压力控制。

参数	部分	作用	取值
Channel、**Trig on entry**	Midi	见上文	
Root Note、**Octave**	Note	演奏的音符	C 至 B，-2 至 8
PB Range	Note	以半音为单位的 pitch bend 范围	1 至 96
Pressure、**Vibrato**	Expressivity Tune	见下文	
Pressure、**X abs**、**Y abs**、**Motion**、**X rel**、**Y rel**	Control Change	额外的 CC 输出	
音符 CV 以及 **CV Velocity**、**CV Pressure**、**CV X abs**、**CV Y abs**、**CV X rel**、**CV Y rel**	Control Voltage	CV 输出	

20.5 Key 属性子结构

20.5.1 Glissando Tune

控制手指在按键之间滑动时音高如何跟随。

参数	作用	取值
Enable	开启滑音	on / off
Vertical Gliss.	在行与行之间滑动时也弯曲音高	on / off
Retrigger	音高到达下一个按键时发送一个新音符	on / off
Tune Loc	音高稳定的位置：垫块中心或您手指所在处	Pad、Finger
Smoothing	音高稳定的平滑程度	Low 至 High
In Tune Width	每个按键周围音高保持完全准确的区域大小	0 至 100

20.5.2 Vibrato Tune

将手指的细微移动转换为 pitch bend。

参数	作用	取值
Enable	开启揉弦	on / off
Strength	揉弦的深度	滑块
Return Speed	音高回到音符的速度	None 至 Max

pitch bend 范围由 **PB Range** 设置。

20.5.3 Pressure Tune

将手指压力作为触后发送。

参数	作用	取值
Enable	开启触后	on / off
Type	通道触后或复音触后	`Channel`、`Poly`
Min/Max	输出范围	`0` 至 `127`

20.5.4 CC74 Tune（音色亮度）

Sound Brightness (CC 74) 部分，即 MPE 的音色轴。它在 MPE 开启时显示。

参数	作用	取值
Gesture	驱动输出的手指手势	`None`、`Pressure`、`X Absolute`、`Y Absolute`、`X Relative`、`Y Relative`、`Motion Speed`
Initial value	触碰时发送的值，用于相对手势	`0` 至 `127`
Min/Max	输出范围	`0` 至 `127`

20.6 Button（Note / Control Change / Program Change / Control Voltage / Tap Tempo）

单个垫块的按钮。**Type** 决定它发送的内容以及显示哪些参数。**Latched** 使按钮每次按下时切换状态，而不是仅在按住时起作用。

20.6.1 共享 Button 参数

参数	作用	取值
Type	按钮发送的内容	`Note、Control Change、Program Change、Control Voltage、Tap T`
Midi Output	输出端口	见上文
Channel	MIDI 通道	1 至 16
Latched	切换式而非瞬时式	on / off

20.6.2 Button：Note 模式

参数	作用	取值
Trig on entry	见上文	`Off、Default、All`
Root Note、**Octave**	发送的音符	`C` 至 `B`，`-2` 至 `8`
Control Voltage	音符 CV 输出（**Gate**、**1V / Oct**、**Gate Mode**）	

20.6.3 Button：Control Change 模式

参数	作用	取值
Enable On	按钮开启时发送一个 CC	on / off
ON 控制器和 **Value**	激活时发送的控制器和值	`0` 至 127
Enable Off	按钮关闭时发送一个 CC	on / off
OFF 控制器和 **Value**	松开时发送的控制器和值	`0` 至 127

20.6.4 Button：Program Change 模式

参数	作用	取值
Preset	为常见操作填入数值	Disable、Layout Cl
Target Layout	配合 **Layout Change**：要切换到的 Layout	1 至 8
Target Project	配合 **Project Change**：要切换到的项目	1 至 8
Program（ON）	激活时发送的 Program Change，可选 **Bank**（**Bank MSB**、**Bank LSB**）	0 至 127
Program（OFF）	松开时发送的 Program Change，可选 **Bank**	0 至 127

20.6.5 Button：Control Voltage 模式

参数	作用	取值
Enable、**Output**	使用的 CV 插孔	1 至 24
On/Off (V)	关闭和开启状态的电压	范围滑块

20.6.6 Button：Tap Tempo 模式

敲击按钮即可设定速度。没有其他参数。

20.7 Fader 1D

一维推子。您的手指沿推子的位置是主要数值；压力可以增加第二个输出。

参数	部分	作用	取值
Channel、**Trig on entry**	Midi	见上文	
Default Y	Midi	随 Layout 加载并保存在预设中的位置	0 至 127
Center Y	Midi	推子的视觉中心，即其填充条的起点	0 至 127
Pressure、**Y abs**、**Motion**	Control Change	CC 输出	
Pressure、**Y abs**	Control Voltage	CV 输出	

20.8 Fader 2D

二维触控板。X 和 Y 各自驱动自己的输出；压力可以增加第三个输出。

参数	部分	作用	取值
Channel、Trig on entry	Midi	见上文	
Default X、Default Y	Midi	随 Layout 加载并保存在预设中的位置	0 至 127
Center X、Center Y	Midi	触控板的视觉中心	0 至 127
Pressure、X abs、Y abs、Motion	Control Change	CC 输出	
Pressure、X abs、Y abs	Control Voltage	CV 输出	

20.9 LivePad

LivePad 元素：Ableton Live 会话控制器。触发片段，并控制通道音量、静音、独奏和发送。

参数	作用	取值
Zoom	会话网格的显示尺寸	`Small、Large`

20.10 API Zone

供您自己的软件使用的可编程区域：Erae 通过 MIDI SysEx 传送手指位置和压力，而不是发送 MIDI 音符或 CC，您的软件还可以在该区域上绘制内容。

参数	作用	取值
Zone Index	供您的软件识别此区域的标识符	0 至 127
Max Num Fingers	报告的最大手指数	0 至 10
Finger Data Rate	报告手指数据的频率	0 至 255

20.11 Pedal（PedalV2）

两个踏板输入 **A** 和 **B** 各有自己的设置：点击画布下方的 **A** 或 **B**。**Type** 为 `Disable`、`Switch`、`Kick`、`Sustain (Binary)`、`Sustain (Continuous)` 或 `Expressive`。

20.11.1 共享 Pedal 参数

参数	作用	取值
Type	工作模式	见上文
Midi Output	输出端口	见上文
Channel	MIDI 通道	1 至 16

20.11.2 Pedal：Switch 模式

在踩下和松开时发送消息。

参数	作用	取值
Latched	切换式而非瞬时式	on / off
Message Type	踏板发送的内容	`Note`、`Control Change`、`Program Change`、`Tap Tempo`
Root Note、**Octave**	配合 Note：发送的音符	
Enable On、控制器和 **Value**	配合 Control Change：踩下时发送的 CC（默认为 CC 64，值 64）	`0` 至 127
Enable Off、控制器和 **Value**	配合 Control Change：松开时发送的 CC（默认为 CC 64，值 65）	`0` 至 127
ON Program Change、**OFF Program Change**	配合 Program Change：踩下和松开时发送的程序及可选音色库	`0` 至 127
Control Voltage	在一对 **On/Off (V)** 电压之间切换的 CV 输出	

20.11.3 Pedal：Kick 模式

踩击踏板时演奏一个音符，其力度跟随您踩击的力度。

参数	作用	取值
Root Note、Octave	演奏的音符（默认为 MIDI 音符 36）	
Velocity Sensitivity %	踩击力度对音符力度的影响程度	0 至 100（默认 100）
Impact Threshold %	触发音符所需的最小踩击力度	1 至 100
Duration Mode	音符持续多久	Until Release、Fixed
Fixed Duration (ms)	Fixed 模式下的音符长度	1 至 5000（默认 100）
CV Gate、CV Velocity	CV 输出	

20.11.4 Pedal：Sustain Binary 模式

发送一个带有开启值和关闭值的控制器。

参数	作用	取值
Latched	切换式而非瞬时式	on / off
控制器	发送的 CC（默认为 CC 64，即延音）	
On Value	激活时发送的值	0 至 127（默认 127）
Off Value	未激活时发送的值	0 至 127（默认 0）
Control Voltage	在一对 **On/Off (V)** 电压之间切换的 CV 输出	

20.11.5 Pedal：Sustain Continuous 模式

将踏板位置作为连续控制器发送。

参数	作用	取值
控制器	发送的 CC（默认为 CC 64）	
Invert	反转踏板方向	on / off
Control Voltage	跟随踏板位置的 CV 输出	

20.11.6 Pedal：Expressive 模式

将踏板位置作为表情控制器发送。

参数	作用	取值
控制器	发送的 CC（默认为 CC 11，即表情）	
Invert	反转踏板方向	on / off
Control Voltage	跟随踏板位置的 CV 输出	