FMR-20 / BSW-20 操作手册

新特光电是 Optotune 在中国的授权合作伙伴，一站式提供其全系列可调光学元件（液态可调焦镜头、精密&快速光束控制反射振镜、光束位移器、激光散斑衰减器及控制器）的选型匹配、应用方案设计及系统集成与工程落地全生命周期的技术支持。通过可调光学技术，实现焦距动态调节、光束精准偏转与高质量成像优化，广泛应用于激光加工、机器视觉检测、3D成像及高端科研系统等场景。

液态可调焦镜头：https://www.sinteclaser.com/optical/liquid-lens.html
精密&快速光束控制反射振镜：https://www.sinteclaser.com/optical/beam-steering.html
光束位移器：https://www.sinteclaser.com/optical/beam-shifting-devices.html
激光散斑衰减器：https://www.sinteclaser.com/optical/laser-speckle-reducers.html

我们还可提供不同通光孔径、调焦范围、光束偏转角度及涂层波长（UV–IR）的定制化可调光学解决方案，满足从科研到工业量产的多样化需求。获取最新方案及报价，请联系：
手机|微信：罗经理：18162698939，夏经理：13697356016

1 概述与系统要求

ICC-4C 是一款四通道工业级电流控制器，可用于驱动 Optotune 的大多数产品，尤其适用于电动可调焦液态透镜（EL）、光束位移器（BSW）以及精细转向镜（FMR）。本手册重点介绍如何使用 ICC-4C 驱动 BSW 与 FMR。

系统要求:

- Windows 10 或更高版本操作系统
- USB 驱动：USB 2.0 接口
- Optotune Cockpit 控制软件 https://www.optotune.com/registration-for-software-download
- 最新 ICC-4C 固件 https://www.optotune.com/registration-for-software-download

2 机械安装

请参考相应数据手册中的技术图纸

3 硬件

3.1 概述

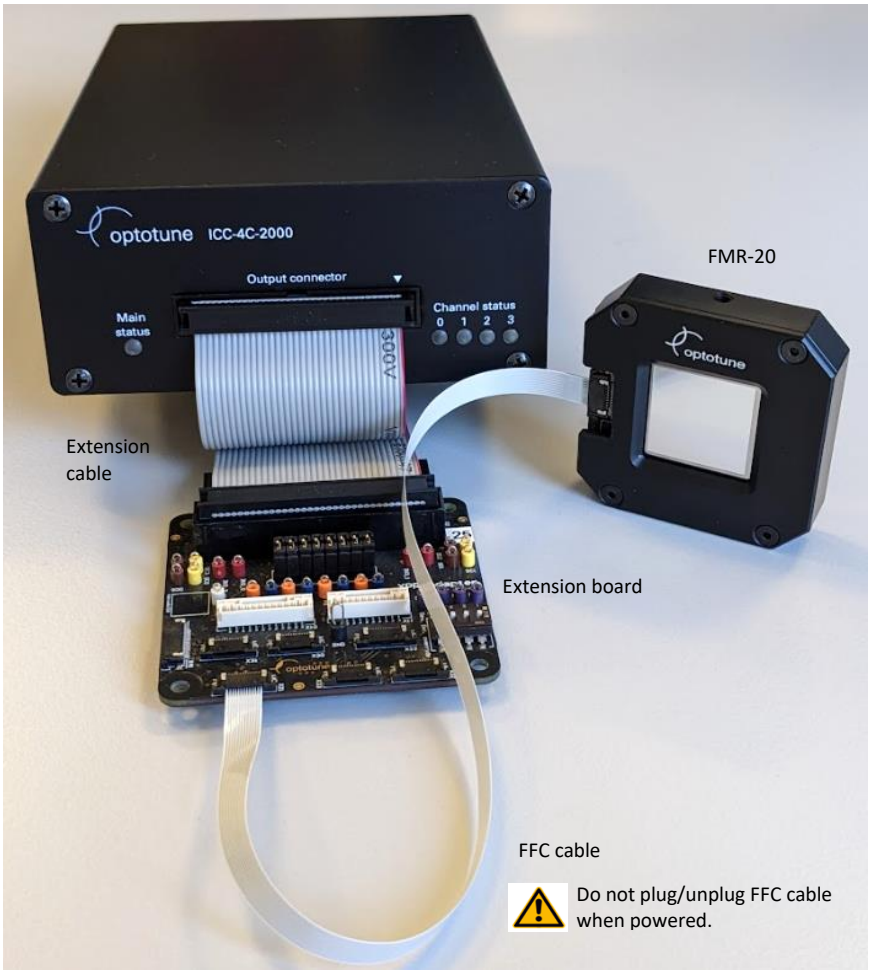


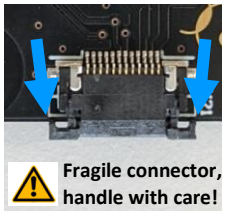
图1：FMR-20 连接至 ICC-4C-2000 控制器的实物示意图

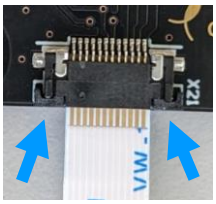
- FMR-20 或 BSW-20（含 FFC 排线）
- ICC-4C-2000 控制器
- ICC-4C-2000 扩展套件
  - FMR-20 / BSW-20 扩展板
  - 扩展线缆（15 cm，可选）
  - DIN 导轨夹具套件（已包含，未显示）
  - FMR-20 / BSW-20 通过适配板及标准 FFC 排线连接（12 针，0.5 mm 间距）。同时包含电源适配器及 USB 线缆。
- ICC-4C 电源适配器及电源线（未显示，插头类型：EU / CH / US / UK / CN）

3.2 硬件连接

FFC排线可直接插入适配器板的连接器中。使用镊子打开连接器卡扣，将柔性排线完全插入，确保铜触点面朝上。随后同时按压两侧，将黑色卡扣关闭锁紧。

重要提示: 在进行新的连接之前，必须先解锁连接器：





警告: *在设备通电状态下，禁止连接或断开 FMR-20 的 FFC 排线。否则可能导致 EEPROM 数据损坏或电子元件永久性损坏。*

使用扩展板上的 X21 接口连接设备。第二个设备可连接至 X22 接口：

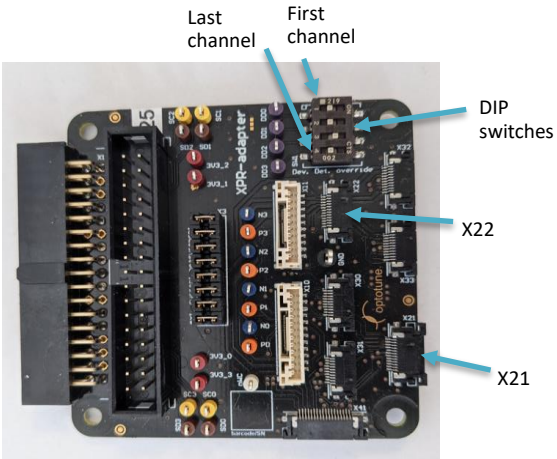


图2：ICC-4C-2000 扩展板接口示意图

FMR-20 应使用 DIP 开关的默认设置，即所有开关均处于 OFF（关闭）位置。若使用其他设置，将会禁用自动设备识别功能，不推荐采用。

4 软件

请从官网下载安装最新的软件与固件

- Optotune Cockpit (GUI)
- ICC-4C-2000 Firmware
- ICC-4C SDK in Python or C#

4.1 Cockpit

本节简要介绍Cockpit 软件，主要说明用于控制 FMR-20 的核心功能。

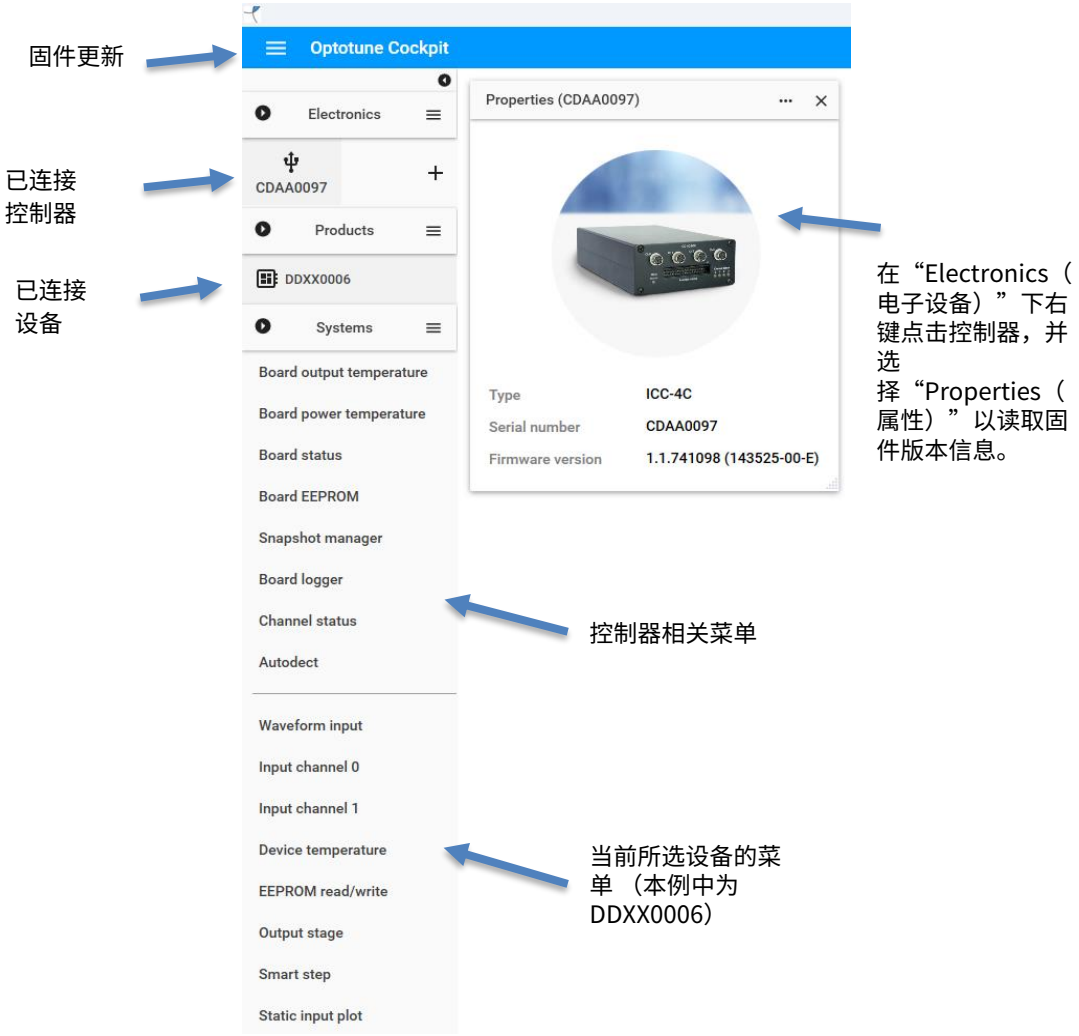
关于 Optotune Cockpit 的更详细信息，请参考通用操作手册

4.2 连接硬件

请确保 ICC-4C 已通过 USB 连接至计算机并完成供电。或者，也可通过以太网（包括 PoE 供电）进行连接。打开 Cockpit 软件后，点击“Connect Device（连接设备）”。

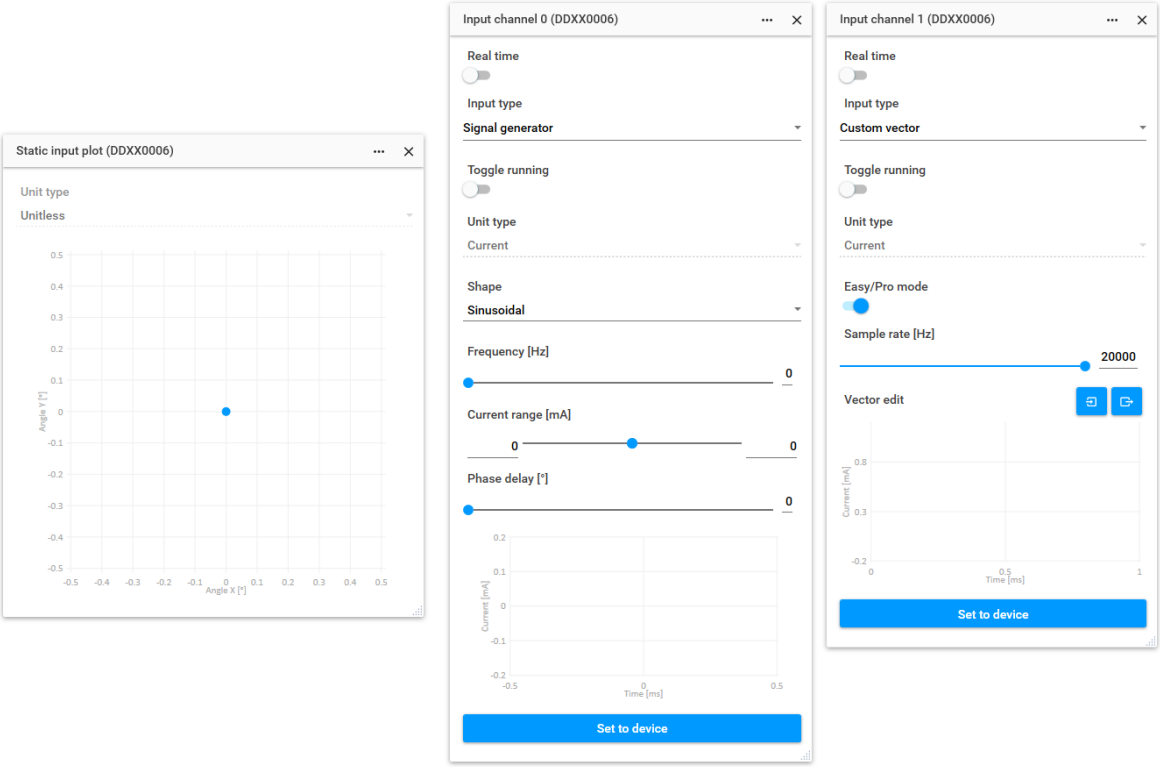
将弹出一个窗口，用于选择控制器。COM 端口将自动检测。

点击连接（Connect）后，设备将显示在Cockpit 窗口的左侧列表中。



4.3 设备控制

用于控制 FMR 的主要界面包括“静态输入曲线”以及更通用的“输入通道 0（Input Channel 0）”和“输入通道 1（Input Channel 1）”菜单。



静态输入曲线是镜面指向方向的图形化表示。用户可以通过点击该图形，将镜面移动至期望的位置。

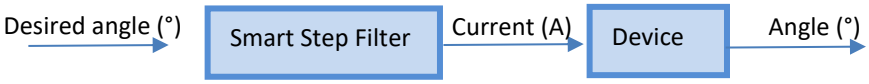
输入通道 0（Input Channel 0）和输入通道 1（Input Channel 1）菜单可用于访问以下设备控制模式：

- **静态值:** Cockpit 向驱动器输出一个固定的电流值。
- **信号发生器:** 驱动器内部信号发生模块输出随时间变化的位置或电流信号，直至被中断。可用的信号类型包括正弦波、矩形波、锯齿波、三角波以及阶梯波。这些信号在不同通道之间保持同步，与启动时间（即点击“Set to device”时间）无关。
- **任意向量:** 驱动器按顺序读取用户定义的一组位置或电流值，并逐点发送至镜面。支持两种模式：一种为简易模式，可在 GUI 中直接定义点序列；另一种为通过导入 CSV 表格文件来定义扫描序列。
- **模拟输入:** 驱动器切换至模拟输入模式。

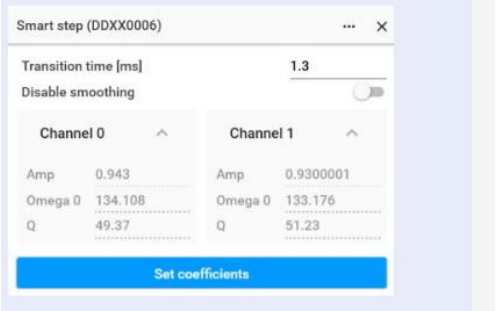
通过该控制面板可通过两种方式控制镜面：开启或关闭实时输入。当实时输入开启时，面板中的任何更改都会直接传输至驱动器并立即生效。当实时输入关闭时，参数修改不会实时发送至驱动器，必须在完成更改后点击“Set to device（写入设备）”按钮，设置才会被传输至驱动器并生效。

默认情况下，单位类型为电流。由于器件具有线性响应特性，在准静态应用中可直接实现角位置控制。

对于更高动态的波形应用，需要考虑器件（FMR/BSW）的动态响应特性。为此，ICC-4C 提供了“智能阶跃”功能：



该滤波器基于每个器件特有的标定参数建立模型：



转换时间默认设定为 1.3 ms，仅在对速度要求极高时才建议修改。降低该参数可能会引入振铃现象，并增加功耗。

当启用 Smart Step 功能后，所有输入系统将自动从电流单位（A）切换为角度单位（°）。