

# USB-1808系列

## 18位高速高精度同步数据采集设备



USB-1808系列设备提供8路同步模拟输入通道，各通道可单独设置为差分或单端。4路数字I/O，两路多用途计数器，两路正交编码器通道以及两路定时器输出通道。

### 概述

USB-1808系列是高性能同步数据采集设备。所有设备均提供同步和并发电压I/O、波形输出、计数器输入、正交编码器输入、定时器输出及数字I/O。

USB-1808X模块在各通道速度为200kS/s时提供同步I/O操作，而USB-1808仅可以在各通道速度为50kS/s提供同步I/O操作。

### 模拟输入

USB-1808系列设备提供8路18位同步采样模拟输入通道，软件可设置各通道为差分或单端。

USB-1808X模块支持各通道200kS/s的采样率，USB-1808各通道仅支持50kS/s的采样率。设备支持的电压范围为±10V。

### 通道增益队列

使用通道增益队列功能在每次扫描中同时控制一系列通道和增益。各通道均能有不同的增益设定，这些设定存储在设备内存中。

USB-1808系列设备的通道增益队列包含的8路不同通道必须以升顺序排列在列表中。

### 功能

- 8路18位差分或单端模拟输入
- 同步采样（速度高达200kS/s/ch）
- 两路模拟输出
- 4路数字I/O
- 两路多用途计数器及两路正交编码器通道
- 两路定时器输出
- 同步AI, AO, DIO操作（高达200kS/s/ch）
- 外部时钟I/O，外部数字触发和模式触发
- 仅提供板卡的OEM版本

### 支持的操作系统

- Windows® 10/8/7/Vista®/XP 32/64-bit
- Linux®

### 模拟输出

USB-1808系列设备提供两路16位模拟输出。USB-1808X模块各通道更新速率可达500kS/s，USB-1808各通道更新速率仅有125kS/s，输出电压范围设定为±10V。

### 数字I/O

4路数字I/O可单独设置为输入或输出，DIO端子可检测到高低TTL电平输入，可通过内部跳线帽设置为上拉（+5V）或下拉（0V）。

USB-1808系列选型表

型号	模拟输入	采样率 (max/ch)	模拟输出	更新速率 (max/ch)	数字I/O	计数器 输入	编码器 输入	定时器 输出	信号I/O
USB-1808	8差分/8单端	50 kS/s	2	125 kS/s	4	2	2	2	螺丝端子
USB-1808X	8差分/8单端	200kS/s	2	500 kS/s	4	2	2	2	螺丝端子
USB-1808-OEM	8差分/8单端	50 kS/s	2	125 kS/s	4	2	2	2	接头
USB-1808X-OEM	8差分/8单端	200kS/s	2	500 kS/s	4	2	2	2	接头

# USB-1808系列

## 功能



### 计数器输入

USB-1808系列设备有32个通用功能计数器输入通道，可通过程序设置为异步读取或同步地作为数字扫描组的一部分。

每个计数器均接受50MHz以内的频率输入，并支持下列软件可选的计数器输入模式：

- 总计 - 用于通用计数功能的高速脉冲计数器。当TTL电平发生变化时（上升沿或下降沿），内部计数器会增加。
- 周期测量 - 在一个计数器输入通道测量一个信号的周期。用户可测量32位值x1, x10, x100 或 x1000的周期。四种分辨率可选 - 20 ns, 200 ns, 2000 ns, 或 20,000 ns。
- 脉冲宽度测量 - 测量计数器通道上升沿至下降沿的时间，反之亦然。四种分辨率可选-20 ns, 200 ns, 2000 ns, 或 20,000 ns。

每种模式均支持更多计数器选项。当计数器被设定好后，计数器开始同步监控时间周期、频率、脉冲和其他事件驱动增量，这些数据来自脉冲发生器、限位开关、接近开关和磁性数据。

### 正交编码器输入

USB-1808系列设备可同步解码两路正交编码器输入信号。编码器输入通道最高支持50MHz脉冲频率和X1, X2和X4计数模式。

每个设备各编码器通道均支持A, B, Z输入。典型的编码器产生A和B信号两个相对相移为90°的信号。这些信号用来确定系统的位置（计数），速度（每秒计数）以及位移或旋转的方向。

### 定时器输出

两路定时器可以分别生成高达50MHz的脉冲信号，并且可以通过编程将脉宽设置到最小10ns。定时器输出的频率和脉宽可以实时更新。

定时器输出的基准时钟可以是内部是时钟源或外部时钟源，并且可由数字触发控制启动。

### 同步I/O-融合模拟、数字和计数器扫描

USB-1808系列设备可以读取模拟、数字和编码器输入，并可同时产生多达两路模拟输出和一路数字输出。数字、计数器和编码器输入不会影响A/D转换速率因为这些输入在扫描序列中不占用时间。

举例来说，在数字I/O、计数器和编码器输入通道工作时，仍然可以以A/D最大速率扫描一个模拟输入通道。

每一个模拟通道可以有不同的增益。只要有至少一个模拟通道在扫描组中，就不需要为数字、计数器和编码器输入通道分配带宽。

数字信号输入通道在扫描周期的死区时间完成，在这个时间内没有模拟采样正在进行。

### 时钟I/O

系列提供两个外部时钟输入 - 一个为输入扫描提供步频另一个位输出扫描提供步频。

这些设备同样提供两路时钟输出 - 一路将用于输入扫描的内部时钟或外部时钟输出，另一路将用于输出扫描的内部时钟或外部时钟输出。

### 触发

USB-1808系列设备支持数字触发和模式触发。

ITRIG和OTRIG引脚用于外部TTL电平触发---ITRIG可触发输入扫描，OTRIG可触发输出扫描。触发模式可由软件设置为高、低电平或上升沿、下降沿触发。

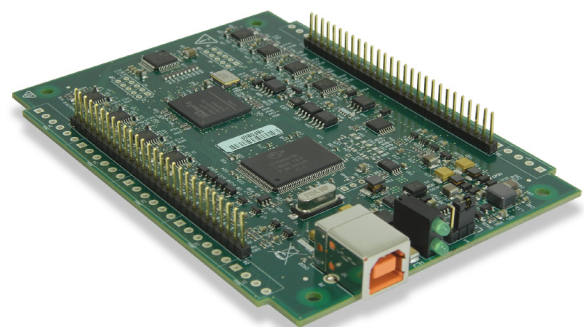
USB-1808系列设备可用任何4个DIO口实现数字模式触发来开始输入或输出扫描。当一个特定模式被检测到时，触发一次扫描。特定的位可以被标记或忽略。数字模式可以在时间控制或时钟信号下成为输入或输出。

### 校准

USB-1808系列设备在出厂前已通过可追溯NIST的校准过程。各项参数有一年的质保。超过一年的校准请返厂处理。

### USB-1808系列OEM版本

OEM版本仅提供板卡，板卡上具有用于OEM和嵌入式开发的接头（无外壳、CD和USB线缆）。所有设备均可根据用户需求进一步定制以满足客户需求。



OEM版本与标准版本具有相同的功能，但是仅提供板卡的OEM版本使用接头代替了螺丝端子。

### 软件支持

USB-1808系列设备支持下表中的软件。

#### 开箱即用的软件

##### [DAQami™](#)



DAQami数据采集软件具有简单的拖放界面用来采集、显示和记录数据并产生信号。DAQami可设置为记录模拟、数字和计数器通道数据或查看实时和过去的的数据，记录的数据可以用于Excel或MATLAB。Windows操作系统。

DAQami包含在免费的MCC DAQ软件包中。安装DAQami并试用完整功能版本30天，30天后除数据记录和导出功能外其他功能均可正常使用，数据记录和导出功能可通过购买软件解锁。

##### [InstaCal™](#)



一款用来配置MCC硬件产品的交互软件，支持硬件校准。Windows® 操作系统。

InstaCal包含在免费的MCC DAQ软件包中（CD或下载）。

##### [TracerDAQ™](#) 和 [TracerDAQ Pro](#)

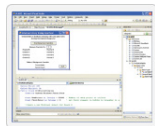


具有虚拟条形图、示波器、函数发生器和速率发生器，用来产生信号、采集数据、分析数据和输出数据。Pro版本提供增强的功能。Windows操作系统。

TracerDAQ包含在免费的MCC DAQ软件包中（CD或下载）。TracerDAQ Pro版本需购买。

#### 通用编程支持

##### [Universal Library™ \(UL\)](#)



在Windows下提供应用开发库，包含C, C++, VB, C# .Net, VB .Net和Python。

UL for Windows已在MCC DAQ软件中包含

UL Python API for Windows可在GitHub ([GitHub.com/mccdaq/mcculw](https://github.com/mccdaq/mcculw)) 下载。

##### [Linux® driver](#)



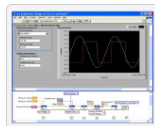
开源Linux驱动支持大部分MCC设备，同时提供范例。在Linux下提供应用开发库，包含C, C++, 和Python。

UL for Linux可以在GitHub ([github.com/mccdaq/uldaq](https://github.com/mccdaq/uldaq)) 下载。

开源，第三方Linux驱动也能支持MCC的设备。

#### 特定应用编程支持

##### [ULx for NI LabVIEW™](#)



利用MCC设备进行NI LabVIEW开发的完整VI库和范例。Windows操作系统。

ULx包含在免费的MCC DAQ软件包中（CD或下载）。

##### [DASYLab®](#)

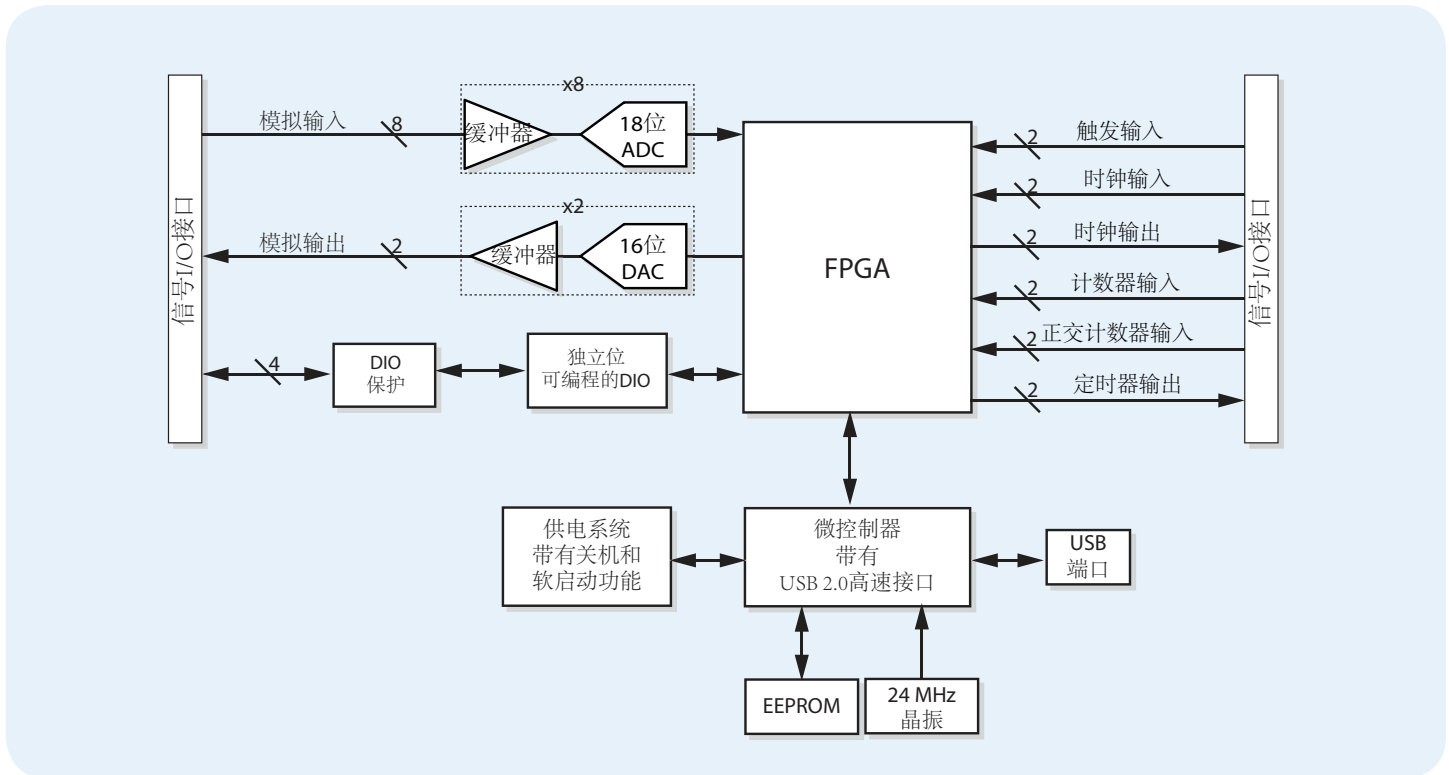


图形化编程语言，数据采集、图形化显示、控制和分析。允许用户利用图形化编程在短时间内创建自定义复杂应用。

DASYLab提供购买和下载及28天评估版本。Windows操作系统。

# USB-1808系列

## 规格



## 规格

下列规格适用于标准版和OEM版（除非特殊说明）。所有规格如有修改恕不另行通知。正常运行温度为25°C除非特殊说明。

### 模拟输入

A/D转换器类型：同步  
ADC分辨率：18位

通道数：8差分，8单端，各通道可通过软件设置

输入电压范围：±10V，±5V，0V至10V，0V至5V，各通道可通过软件设置  
最大绝对输入电压（CHx对AGND）：最大±25V（上电）；最大±15V（断电）

输入阻抗：>1 GΩ（上电）；1000 Ω（断电）

输入偏置电流：±50 pA

输入带宽，所有输入范围，小信号（-3dB）：2.0 MHz

输入电容：50pF

共模电压范围：±10V范围：±10.1V

±5V范围：±10.1V

0V至10V范围：±10.1V

0V至5V范围：±10.1V

共模抑制比： $(f_{IN} \leq 1\text{kHz}, \text{所有输入范围})$ ：90dB

串扰（±10V，相邻通道，DC至100kHz）：-95dB

输入耦合：DC

采样率

USB-1808：0.023Hz至50kHz，软件可设置

USB-1808X：0.023Hz至200kHz，软件可设置

扫描时钟源：内部输入扫描时钟或外部输入扫描时钟（ICLKI引脚）

触发源：

ITRIG（见第6页外部触发）

数字模式检测（见第6页模式触发）

通道增益队列（多达8元素）：软件可设置。队列列表可以包含多达8个特定的连续通道的任何可用范围。

预热时间：最少15分钟

模拟输入直流电压测量准确性（所有值均为±）

范围	增益误差 (读取的%)	偏移误差 (mV)	INL误差 (量程的%)	满量程绝对精度 (mV)	增益温度系数 (读取的%/°C)	温度偏移系数 ( $\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ )
±10 V	0.020	1.5	0.00076	3.576	0.00023	4
±5 V	0.020	1.0	0.00057	2.028	0.00023	4
0 V 至 10 V	0.020	1.5	0.00028	3.528	0.00023	4
0 V 至 5 V	0.020	1.0	0.00014	2.007	0.00023	4

# USB-1808系列

## 规格



### 动态性能

#### 动态性能

信噪比 (SNR): 94dB  
 信号与噪声失真比 (SINAD): 94 dB  
 总谐波失真 (THD): -108 dB  
 无杂散动态范围 (SFDR): 112dB  
 有效位数 (ENOB): 15.3位

±5 V 范围	0 V 至 10 V 范围	0 V 至 5 V 范围
SNR: 91 dB	SNR: 87 dB	SNR: 83 dB
SINAD: 91 dB	SINAD: 87 dB	SINAD: 83 dB
THD: -105 dB	THD: -104 dB	THD: -103 dB
SFDR: 107 dB	SFDR: 109 dB	SFDR: 103 dB
ENOB: 14.8 bits	ENOB: 14.5 bits	ENOB: 13.6 bits

噪声表现		
对于峰峰值噪声分布测试，一路差分输入通道连接至输入端子AGND。每次设定最大采样32000个点。		
范围	计数	LSB <sub>rms</sub>
±10 V	11.6	1.77
±5 V	18.0	2.73
0 V 至 10 V	23.3	3.54
0 V 至 5 V	36.1	5.47

### 模拟输出

#### 通道数: 2

分辨率: 16位

输出范围 (校准后): ±10V

#### 输出瞬态

主机复位、上电、悬空或接收到复位命令

持续时间: 5ms

幅值: 2V峰峰

#### 从0V输出关闭电源

持续时间: 20ms

幅值: 5V峰峰值

差分非线性: ±0.25 LSB typ, ±1 LSB max

输出电流 (AOUTx引脚): 最大±3.5mA

输出短路电流保护 (AOUTx通道连接至AGND): 不限持续时间

输出耦合: DC

上电和复位状态 (DAC清零): 0V, ±50mV

输出噪声: 100 μV<sub>rms</sub>

触发源: OTRIG (见第6页外部触发)

数字模式检测 (见第6页模式触发)

扫描时钟源: 内部输出扫描时钟或外部输出扫描时钟 (OCLKI引脚)

输出更新速率: USB-1808: 每通道0.023Hz至125kHz

USB-1808X: 每通道0.023Hz至500kHz

转换速率: 15V/μs

#### 吞吐量

软件速度: 通常33 S/s至8000 S/s, 取决于系统

硬件速度: USB-1808: 最大250kS/s, 取决于系统

USB-1808X: 最大1000kS/s, 取决于系统

### 绝对校准精度

±10 V 范围: ±16 LSB

### 绝对校准精度组成

范围: ±10V

读取的%: 0.0183

偏移: ±1.831 mV

偏移温度: ±4.7 μV/°C

增益温度: 量程的百万分之9.4/°C

### 相对精度

±10V范围: 1.0 INL

### 模拟输入/输出校准

预热时间: 建议至少15分钟

校准方法: 出厂校准

校准间隔: 1年

### 数字输入/输出

数字类型: CMOS

I/O数量: 4

配置: 每一位都应被配置为输入 (供电或默认) 或输出。

上拉配置: 端口具有47kΩ电阻, 可通过内部跳线帽 (DIO) 设置为上拉或下拉 (默认)

数字I/O传输速率 (系统速度, 异步): 每秒可读/写33至8000个端口或读/写一位, 取决于系统。

数字I/O传输速率 (同步):

USB-1808: 0.023Hz至50kHz输入, 125kHz输出, 基于内部100MHz的时钟速度。

USB-1808X: 0.023Hz至200kHz输入, 500kHz输出, 基于内部100MHz的时钟速度。

采样时钟源: 内部输入扫描时钟或外部输入扫描时钟 (ICLKI引脚)

输出扫描时钟源: 内部输出扫描时钟或外部输出扫描时钟 (OCLKI引脚)

触发源:

输入为ITRIG, 输出为OTRIG (见第6页外部触发)

数字模式检测 (见第6页模式触发)

输入高电压: 最小2.0V, 绝对最大值5.5V

输入低电压: 最大0.8V, 绝对最小-0.5V, 推荐最小值0V

输出高电压: 最小4.4V (IOH=-50 μA), 最小3.76V (IOH=-2.5mA)

输出低电压: 最大0.1V (IOL=50 μA), 最大0.44V (IOL=2.5mA)

输出电流: 最大±2.5mA

### 计数器

端子名称: CTR0, CTR1

通道数: 2通道

分辨率: 32位

计数器类型: FPGA

计数器输入模式: 累加、脉宽、周期

输入类型: 施密特触发, 33Ω串联电阻, 47kΩ对地下拉电阻

输入源: CTR0, CTR1

扫描时钟源: 内部输入扫描时钟或外部输入扫描时钟 (ICLKI引脚)

触发源: ITRIG (见第6页外部触发)

数字模式检测 (见第6页模式触发)

计数器读时钟: 速度高达200kHz的内部或外部输入扫描时钟

周期/脉冲宽度分辨率: 软件控制20ns、200ns、2 μs或20 μs

输入高电压: 最小2.2V, 最大5.5V

输入低电压: 最大1.5V, 最小-0.5V

施密特触发器滞后: 最小0.4V, 最大1.2V

输入频率: 最大50MHz

高阈值输入电压: 正常值: 1.74V, 最小1.3V, 最大2.2V

低阈值输入电压: 正常值: 0.98V, 最小0.6V, 最大1.5V

低输入电压限制: 绝对最小值-0.5V, 推荐最小值0V

### 正交编码器输入

端子名称: ENCOA, ENCOB, ENCOZ; ENC1A, ENC1B, ENC1Z

编码器数量: 2

编码器信号: A, B或Z

分辨率: 20 ns

最大频率: 50MHz

最小脉冲宽度: 10 ns

去抖功能: 无

扫描时钟源: 内部输入扫描时钟或外部输入扫描时钟 (ICLKI引脚)

触发源: ITRIG (见第6页外部触发)

数字模式检测 (见第6页模式触发)

输入高电压: 最小2.2V, 最大5.5V

输入低电压: 最大1.5V, 最小-0.5V

绝对最大输入电压: 5.5V



# USB-1808系列

## 订购



### 定时器

端子名称: TMR0, TMR1  
定时器类型: 输出计数、周期、延迟和脉宽寄存器PWM  
输出值: 默认状态为空闲低, 脉冲高, 软件控制的反向输出  
触发源: OTRIG (见第6页外部触发)  
内部时钟频率: 100MHz  
寄存器宽度: 32位  
高脉宽: 最小10 ns  
低脉宽: 最小10 ns  
输出高电压: 最小4.4V (IOH=-50 μA), 最小3.76V (IOH=-2.5mA)  
输出电流: 最大±2.5mA

### 外部时钟输入/输出

端子名称: ICLKI, ICLKO, OCLKI, OCLKO  
端子类型  
xCLKI: 输入, 上升沿触发  
xCLKO: 输出, 上电默认为0V, 上升沿触发  
端子描述:  
xCLKI: 从外部源接收采样时钟  
xCLKO: 输出内部输入扫描或内部输出扫描时钟, 或在外部时钟模式下输出xCLKI产生的脉冲  
输入时钟速率:  
USB-1808: 125kHz  
USB-1808X: 500kHz  
时钟脉冲宽度  
xCLKI: 最小400ns  
xCLKO: 最小400ns  
输入类型: 施密特触发, 33 Ω 串联电阻, 47k Ω 对地下拉电阻  
施密特触发器滞后: 0.4V至1.2V  
输入高电压: 最小2.2V, 绝对最大值5.5V  
输入低电压: 最大1.5V, 绝对最小值-0.5V, 建议最小值0V  
输出高电压: 最小4.4V (IOH=-50 μA), 最小3.76V (IOH=-2.5mA)  
输出低电压: 最大0.1V (IOL=50 μA), 最大0.44V (IOL=2.5mA)  
输出电流: 最大±2.5mA

### 外部触发

触发源: 输入的ITRIG, 输出的OTRIG  
触发模式: 软件编程实现的边沿或电平触发, 上升沿或下降沿, 高电平或低电平, 上电默认为上升沿触发。  
应答时间: 1 μs+1时钟周期最大值  
触发脉冲宽度: 最小100ns  
输入类型: 施密特触发, 33 Ω 串联电阻以及49.9k Ω 对地下拉电阻  
施密特触发器滞后: 0.4V至1.2V  
输入高电压: 最小值2.2V, 绝对最大值5.5V  
输入低电压: 最大1.5V, 绝对最小值-0.5V, 推荐最小值0V

### 模式触发

触发源: DI00-DI03  
触发器类型: 大于, 小于, 等于, 不等于  
触发器稳定性: 数字口需要稳定50ns以被读取为数值  
触发器位宽: 多达4, 可通过位掩码调整  
应答时间: 多达1个扫描周期

### 内存

数据FIFO: 4kS模拟输入/2kS模拟输出  
非易失性存储器: 32KB (28KB固件存储, 4KB校准/用户数据)

### 电源

供电电流 (静态电流): 305mA  
该静态电流是设备需要的总静态电流, 包含了给状态LED灯供电的10mA电流。该电流不包括任何数字I/O  
电源端子和模拟输出出口的潜在负载。  
+V0用户输出电压范围: 最小4.5V至最大5.25V  
+4.5V最小值限制包括+V0 10mA的负载, 不包括任何数字I/O和模拟输出的潜在负载。  
+V0用户输出电流: 最大10mA

### USB

USB设备接口类型: USB 2.0 (高速)  
设备兼容性: USB 1.1, USB 2.0, USB 3.0  
USB线缆类型: A-B线缆, UL类型 AWM 2725或类似 (Min 24 AWG VBUS/GND, min 28 AWG D+/D-)  
USB线缆长度: 最长3米 (9.84英尺)

### 环境要求

工作温度要求: 0°C至55°C  
存放温度要求: -40°C至85°C  
湿度要求: 0%至90%无冷凝

### 机械性能

信号I/O接口  
标准版: 两块螺丝端子接线板 (线尺寸16AWG至30AWG)  
OEM版: 两块1 x 28引脚0.1英寸接头  
规格 (长 x 宽 x 高)  
标准版: 127 × 89.9 × 35.6 mm (5.00 × 3.53 × 1.40 in.)  
OEM版: 119.38 × 86.36 × 1.57 (4.7 × 3.4 × 0.062 in.)  
用户连线长度: 最长3m (9.84英尺)

## 订购信息

### 硬件

型号	描述
USB-1808	18位, 8通道, 采样率为50kS/s/ch的同步数据采集设备, 拥有两路模拟输出, 4路数字I/O, 两路32位计数器输入, 两路正交编码器输入以及两路定时器输出。包含一根USB线缆和MCC DAQ软件。
USB-1808X	18位, 8通道, 采样率为200kS/s/ch的同步数据采集设备, 拥有两路模拟输出, 4路数字I/O, 两路32位计数器输入, 两路正交编码器输入以及两路定时器输出。包含一根USB线缆和MCC DAQ软件。
USB-1808-OEM	仅提供板卡的18位, 8通道, 采样率为50kS/s/ch的同步数据采集设备, 拥有两路模拟输出, 4路数字I/O, 两路32位计数器输入, 两路正交编码器输入以及两路定时器输出。包含一根USB线缆和MCC DAQ软件。
USB-1808X-OEM	仅提供板卡的18位, 8通道, 采样率为200kS/s/ch的同步数据采集设备, 拥有两路模拟输出, 4路数字I/O, 两路32位计数器输入, 两路正交编码器输入以及两路定时器输出。包含一根USB线缆和MCC DAQ软件。

### MCC提供的软件

DAQami	数据采集软件, 采集数据并产生信号
TracerDAQ Pro	开箱即用的虚拟仪器套件, 专业版拥有直方图、示波器、函数发生器和速率产生器。
DASYLab	图形化编程界面, 用于数据采集、图形显示、数据分析和控制。