

操作说明书

中文



QUANTUM^X



Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
Im Tiefen See 45
D-64293 Darmstadt
Tel. +49 6151 803-0
Fax +49 6151 803-9100
info@hbkworld.com
www.hbm.com

Mat.:
DVS: A04530_24_C00_01 HBM: public
10.2021

© Hottinger Brüel & Kjaer GmbH

保留变更的权利。
所有信息都是对我们产品的一般性描述。在性能或者耐久性方面它们并不提供任何保证。

1	安全说明	8
2	电磁兼容性	13
3	所使用的标记	14
3.1	在本说明书中使用的标记	14
3.2	印在设备上的标识	14
4	引言	18
4.1	有关QuantumX文档的须知	18
4.2	QuantumX 系列	19
4.3	模块概述/传感器技术	22
4.4	数字化和信号路径	23
4.5	同步	24
5	软件	31
5.1	MX 助手	31
5.2	catman [®] AP	32
5.3	LabVIEW [®] 驱动程序/库	33
5.4	用于 Microsoft [®] Visual Studio .NET 的驱动和 API	33
5.5	其他驱动程序	34
5.6	通过以太网进行固件更新	34
6	机械	35
6.1	将机箱夹安装到模块上	36
6.2	连接机箱	39
6.3	用 CASEFIT 安装机箱	41
6.4	模块背板 BPX001/BPX002/BPX1000	41
6.4.1	连接	43
6.4.2	模块背板 BPX001	44
6.4.3	模块背板 BPX002	45
6.4.4	模块背板 BPX003	46
6.4.5	安装模块	46
6.4.6	通过网关与以太网连接的模块背板	50

6.4.7	带多个模块背板的系统结构	51
7	个别QuantumX模块的连接	52
7.1	连接电源电压	52
7.2	主机 PC 或数据记录器上的接头	54
7.2.1	以太网单个接头	54
7.2.2	使用 PTP 同步的以太网多端口连接	55
7.2.3	以太网多端口连接和火线同步	56
7.2.4	将一个或多个 QuantumX 模块连接 PC	56
7.2.5	通过以太网进行固件更新	64
7.2.6	空间分布结构	65
7.2.7	使用数据记录器 CX22B-W 创建	66
7.2.8	向 CAN 总线输出测量信号 (MX840B)	66
7.2.9	向 CAN 总线输出测量信号 (MX471B)	67
7.2.10	作为电压信号实时输出信号 (MX878B 或 MX879B)	68
7.2.11	信号通过 EtherCAT® 且并行通过以太网输出	69
8	模块和传感器	71
8.1	概况	71
8.1.1	屏蔽	71
8.1.2	有源传感器的连接	72
8.1.3	TEDS	73
8.1.4	背景校准/自动调整	76
8.2	MX840/A/B 通用测量放大器	77
8.2.1	MX840B 接头分配	79
8.2.2	MX840B 状态显示	80
8.3	MX440B 通用测量放大器	81
8.4	MX410B 高动态通用测量放大器	82
8.4.1	MX410B 接头分配	84
8.4.2	MX410B 状态显示	85
8.5	MX430B 电阻式全桥测量放大器	86
8.5.1	MX430B 接头分配	87
8.5.2	MX430B 状态显示	88
8.6	MX238B 电阻式全桥测量放大器	89

8.6.1	MX238B 接头分配	89
8.6.2	MX238B 状态显示	90
8.7	MX460B 频率测量放大器	91
8.7.1	MX460B 接头分配	92
8.7.2	MX460B 状态显示	93
8.8	MX1609KB 和 MX1609TB 热偶测量放大器	94
8.8.1	带 TEDS 芯片功能的热偶 (RFID)	95
8.8.2	MX1609 状态显示	96
8.9	MX471C CAN FD/CAN 模块	97
8.9.1	概况	97
8.9.2	MX471C 接头分配	98
8.9.3	MX471C 状态 LED	99
8.9.4	接收 CAN 消息	100
8.10	MX1601B 测量放大器	101
8.10.1	MX1601B 接头分配	102
8.10.2	MX1601B 状态显示	103
8.11	MX1615B/MX1616B 测量放大器	104
8.11.1	MX1615B 接头分配	106
8.11.2	MX1615B 状态显示	107
9	传感器连接	109
9.1	全桥, 电阻式	109
9.2	全桥, 电感	110
9.3	全桥, 压阻式	111
9.4	半桥, 电阻式	113
9.5	半桥, 电感	115
9.6	四分之一桥, 电阻式	116
9.7	四分之一桥适配器, 电阻式	117
9.8	采用双层屏蔽技术时传感器的连接	118
9.9	电位计	119
9.10	LVDT 传感器	120
9.11	电流馈电压电传感器 (IEPE, CCLD, ICP)	121
9.12	电压 100 mV	123
9.13	电压 10 V	124

9.14	电压 60 V	125
9.15	电压源达 300 V (CAT II)	126
9.16	直流电源 20 mA	127
9.17	直流电源 20 mA - 电压馈电	128
9.18	欧姆电阻 (例如 , PTC、NTC、KTY、...)	129
9.19	电阻温度计 PT100、PT1000	130
9.20	热偶	131
9.21	频率、差分、无方向信号	134
9.22	频率、差分、带方向信号	135
9.23	频率、单极、无方向信号	136
9.24	频率、单极、带方向信号	137
9.25	增量式编码器 , 旋转编码器 (带/无方向信号) , 差分	138
9.26	旋转和脉冲发出器 , 单极	139
9.27	旋转和脉冲发出器 , 单极 , 带静态方向信号	140
9.28	带 SSI 协议的绝对值编码器	141
9.29	电感式编码器 (拾音器 , 带间隙识别功能的曲轴传感器)	143
9.30	转速测量曲轴传感器 (数字、TTL)	144
9.31	PWM - 脉宽、脉冲持续时间、周期持续时间、差分	145
9.32	PWM - 脉宽、脉冲持续时间、周期持续时间、单极	146
9.33	CAN 总线	147
10	实时功能和输出端	149
10.1	MX410B	150
10.2	MX460B	152
10.3	MX878B	153
10.4	MX879B 多 I / O 模块	157
11	FAQ	164
12	配件	167
12.1	系统配件	174
12.1.1	模块背板 BPX001	174
12.1.2	模块背板 BPX002	175
12.1.3	机箱紧固件	176
12.2	电源	176

12.2.1	电源 NTX001	176
12.2.2	电源电缆	177
12.3	IEEE1394b 火线	177
12.3.1	火线电缆 (模块间 ; IP67)	177
12.4	通用	178
12.4.1	带 TEDS 芯片的插头套件	178
12.4.2	插座保护器 Sub HD 15 针	178
12.4.3	D-Sub-HD 15 极到 D-Sub 15 极的适配器	179
12.5	配件 MX840B、MX440B	180
12.5.1	用于热电偶的对比测量点	180
12.6	SubHD15 到 BNC 的适配器	180
12.7	配件 SCM-HV	181
12.8	四分之一桥适配器 SCM-SG120/350/1000	181
12.9	配件 MX1609KB/TB	182
12.9.1	带有集成 RFID 芯片的热连接器	182
13	支持	183

1 安全说明

提示

此处所列的安全说明也适用于电源NTX001和模块背板BPX001, BPX002与BPX003。

规定用途

连接传感器的模块仅可用于测量和测试用途。任何除此之外的使用都不符合规定用途。

为确保安全操作，必须根据操作说明书中的规定操作该模块。此外，在使用时还应遵守与各应用情况有关的法律和安全规定。这同样也适用于配件的使用。

在每次调试模块前均须进行规划和风险分析，应考虑到自动化技术所有与安全相关的方方面面。这尤其涉及到人员和设备安全。

如设备有可能因故障导致重大损失或数据丢失，甚至造成人员伤亡，则必须额外采取安全性预防措施。发生故障时所采取的预防措施可保证设备运行处于安全状态。

可通过例如机械式闭锁装置、故障信号装置、极限值开关等实现安全防护。

提示

不可将模块直接连接供电网。允许的电源电压为10 V... 30 V (DC)。

不遵守安全提示的常见危险

每个模块符合当前的技术标准，并且具备操作安全性。未经培训的人员错误安装或操作该模块时，可能会存在潜在危险。负责安装、调试、维护或维修该模块的所有人员，必须阅读并理解操作说明书，尤其是相关的安全技术说明。

该模块的性能及供货范围仅覆盖测量技术的部分领域。设备设计方/安装施工方/使用方必须额外对测量技术的安全技术要求开展策划、落实并且加以负责，使得潜在风险能够被降至最低。必须遵守现行规定。应说明潜在危险与测量技术

的相互关系。进行受密码保护的设置和作业后应确保任何相连的控制装置均处于安全状态，直至测量放大器系统的开关响应时间通过检查。

使用地点的条件要求

对于机箱防护等级为IP20的模块：

- 采取措施防止模块弄脏和受潮或受到雨雪等天气的影响。
- 温度为 31°C 时允许的最大相对空气湿度为 80 % (无冷凝) ；温度为 40°C 时相对空气湿度线性降低至 50 %。
- 请注意，勿要覆盖侧面的通风口。

对于所有模块：

- 采取措施避免模块受到阳光直射。
- 注意技术参数中给出的，允许的最大环境温度。
- 在安装模块背板时注意充分通风。

维护和清洁

模块无需维护。在清洁机箱时要注意以下几点：

- 清洁前请断开所有的接头连接。
- 清洁机箱时使用略微润湿 (不是浸湿 !) 的软抹布。决不允许使用溶剂，否则有可能腐蚀标识字样或机箱。
- 清洁时请注意，不能有液体流入模块或接口。

输出端

在使用模块的数码、分析或CAN总线输出时必须尤其注意安全。请确保，状态信号或控制信号不会进行危及人员或环境的操作。

产品责任问题

以下几种情形有可能破坏模块预设的安全性。因此将由使用者对设备功能承担责任：

- 不根据操作说明书使用设备。
- 在该章节规定的应用领域之外使用设备。

- 操作人员未经允许对设备进行改装。

警告标记和危险标识

涉及到您安全的重要提示都进行了特别的标记。务必要遵守这些提示，以避免事故和财产损失。

安全须知的结构如下：






危险的类型

如不注意会产生的后果

对抗危险

- 警告标记：让人注意危险
- 信号词：说明危险的严重性（见下表）
- 危险的类型：列举危险的类型或来源
- 后果：说明不注意时产生的后果
- 对抗：说明如何避免/处理危险

根据ANSI的危险等级

警告标记、信号词	含义
	该标识提示 <i>可能的</i> 危险情形，如果没有遵守安全规定，就 <i>有可能</i> 导致死亡或者严重的人身伤害。
	该标识提示 <i>可能的</i> 危险情形，如果没有遵守安全规定，就 <i>有可能</i> 导致轻伤或者中等程度的人身伤害。
	该标识提示如下情形，即如果没有遵守安全规定，就 <i>有可能</i> 导致财产损失。

安全作业

安装供电接口以及信号线和导线时必须保证电磁干扰不会导致设备功能受损（推荐 HBM“Greenline 电缆屏蔽方案”，网络下载地址：<http://www.hbm.com/Greenline>）。

必须对自动化技术设备和装置采取充分的保护或锁闭措施以防止意外操作（例如访问控制、密码保护等）。

对于在网络中作业的设备，布线网络时应保证可识别单个设备的故障并使其停机。

须对硬件和软件采取安全性预防措施，确保电缆断裂或其它例如因总线接口导致的信号传输中断不会导致自动化设备中出现未定义状态或数据丢失。

只有在已排除故障原因且不再存在危险时才允许确认故障信息。

改造和改装

在未获得我方书面许可的情况下，禁止对模块进行结构上和安全技术方面的改动。对于因改动所造成的损失，我们不承担任何责任。

尤其严禁在电路板（更换组件）上进行任何维修和钎焊作业。更换所有组件时都仅允许使用 HBM 原装配件。

模块出厂时的硬件和软件配置是固定的。仅允许在手册中所记录的可能性范围内更改配置。

具备资格的人员



重要

该设备仅允许由具备相应资格的人员在遵守技术数据和下列安全规定及准则的情况下安装和使用。

具备资格的人员是指熟悉产品的安放、安装、调试和操作并且具备相关作业对应资质的人员。该模块仅允许由具备相应资格的人员在遵守技术数据和安全规定及准则的情况下安装和使用。

这其中包括至少满足如下三个条件之一的人员：

- 熟悉自动化技术的安全概念，并且作为项目成员充分熟悉并且掌握。
- 作为自动化设备操作人员接受过设备操作的培训，熟悉并且掌握本文档中所述的模块和技术的操作。
- 调试人员或者负责售后服务的人员应接受过培训，有能力开展自动化设备的维修。除此以外，还获得了授权，可以根据安全技术标准将电路和设备投入使用、为它们进行接地并且加以标记。

此外，在使用时还应遵守与各应用情况有关的法律和安全规定。这同样也适用于配件的使用。

2 电磁兼容性

需参考的 EMV 标准 EN 61326-1 和 En61326-2-x 的补充信息。

所用的标准包含极限值的定义和多种环境的检验水准。

干扰辐射要求包含以下环境领域：

- 工业 (A级) ，
- 家用/实验室 (B级) 。

此处标准参考 CISPR 11:2009+A1:2010。

抗干扰要求包含以下环境领域：

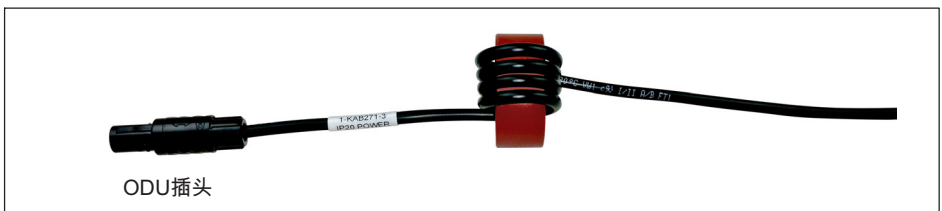
- 受控的电磁环境 (最低要求) ，
- 基本的环境 ，
- 工业环境 (最高要求) 。

符合性声明中所列的模块符合以下环境的要求：

干扰辐射：A级

抗干扰：工业环境

QuantumX系列和个别模块原则上用于工业环境中的使用。住宅和商业区的应用可能还需额外的，限制干扰辐射的措施。例如，模块的电源通过一块电池实现。为遵守此处的标准，请将电源线 KAB271-3 如图所示绕附属的环形磁芯缠绕4圈。



使用 HBM 的电源 NTX001 时，无所示措施的系统符合干扰辐射标准：B 级。

3 所使用的标记

3.1 在本说明书中使用的标记

涉及到您安全的重要提示都进行了特别的标记。务必要遵守这些提示，以避免损失。

符号	含义
	该标识提示如下情形，即如果没有遵守安全规定，就有可能导致财产损失。
	该标识提示可能的危险情形，如果没有遵守安全规定，就有可能导致轻伤或者中等程度的人身伤害。
	该标识提示的是重要的产品信息或者产品使用方面的信息。
	该标识提示的是应用小建议或者其它对您有用的信息。
设备 -> 新	粗体字用于在程序界面标记菜单选项以及对对话框和窗口标题。菜单选项之间的箭头表示菜单和子菜单中的调出顺序。
采样频率, 500	粗斜体字表示程序界面中的输入和输入栏。
重点 参见...	斜体字标记的是文中需要重点说明的内容以及指向其它章节、插图或者外部文件和文本的引用。

3.2 印在设备上的标识

小心



该标识表示在操作设备时需小心谨慎，且在操作模块时须遵守操作说明书中的说明。

CE 标识



CE 标识表示该制造商的产品符合相关欧盟指令的要求。

国际医疗电源 NTX001 还会使用其它标识，例如 VDE、UL、PSE (日本)。电源的电磁兼容性依据 IEC61326 进行了测试。

UKCA 标识



UKCA 标识表示该制造商的产品符合相关英国指令的要求。

根据 SJ/T 11364-2014 和 SJ/T 11363-2006 (“中国 RoHS-2”) 的要求进行标记

该标识表示该产品含有的危险物质超出了最高浓度极限。



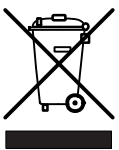
Part Name 部件名称	Hazardous Substances 有害物质					
	Lead 铅 (Pb)	Mercury 汞 (Hg)	Cad- mium 镉 (Cd)	Hexavalent Chromium 六价铬 (Cr (VI))	Polybromi- nated biphenyls 多溴联苯 (PBB)	Polybromi- nated diphenyl ethers 多溴二苯醚 (PBDE)
Housing	O	O	O	O	O	O
PCB assemblies	X	O	O	O	O	O
Fixtures	X	O	O	O	O	O
Cables	O	O	O	O	O	O

This table is prepared in accordance with the provisions of SJ/T 11364.
本表格依照SJ/T 11364规定的规定编制。

O: Indicates that said hazardous substance contained in all of the homogeneous materials for this part is below the limit requirement of GB/T 26572.
表示该有毒有害物质在该部件所有均质材料中的含量均在GB/T 26572规定的限量要求以下。

X: Indicates that said hazardous substance contained in at least one of the homogeneous materials used for this part is above the limit requirement of GB/T 26572.
表示该有毒有害物质至少在该部件的某一均质材料中的含量超出GB/T 26572规定的限量要求。

废弃处理的法定标识



对于不能再用的废旧设备，应根据国家和当地的环保及资源回收规定进行废弃处理，处理时要与常规生活垃圾分开。

受静电危害的组件



带有该标识的元件有可能因静电释放而受损。因此须遵守静电敏感元件的操作规定。

1 类激光 (仅限 MXFS)



MXFS 为 1 类激光产品：激光或激光系统，不产生在常规使用时也会对眼睛和皮肤造成危害的高等级激光辐射。常规使用时即使不采取额外的安全措施也是安全的。也请登录以下网址查阅 MXFS 操作说明书：

www.hbm.com

功能性接地接口



必要时您可通过该接口将模块接入功能性接地，以便规避干扰电流并防止干扰信号的输入。

4 引言

4.1 有关QuantumX文档的须知

QuantumX 系列的文档由以下内容组成

- 用于首次调试和安全提示的打印版简要指南
- PDF格式的数据单
- PDF格式的现有操作说明书
- EtherCAT® ¹⁾ / PROFINET / 以太网网关 CX27C 的操作说明书，PDF格式
- 数据记录器 CX22B-W 和 CX22B 的操作说明书
- 模块 MX403B 和 MX809B 的操作说明书，用于高电位的安全测量
- MXFS BraggMETER 光学模块操作说明书
- 信号调理模块 (SCM) 的操作说明书
 - 高压信号调理器 SCM-HV (300 V CAT II)
 - 四分之一桥接适配器 SCM-SG-120/-350/-1000，用于单独连接应变计
- 部件的产品说明
- 一个带索引和便捷搜索项的全面在线辅助，在安装了软件包 (例如，MX助手catman®Easy/AP) 后可用。
此处您也可找到用于模块和通道配置的提示。

您可在找到这些文档

- 访问网站首页 www.hbm.com/start/，下载文件包“系统软件和文献”
- 在 MX 助手安装至您的 PC 硬盘上之后，通过 Windows 开始栏可进入
- 我们的网页上始终有最新版本 www.hbm.com/quantumx

¹⁾ EtherCAT 是一个注册商标和专利技术，属于德国 Beckhoff Automation GmbH 所有

4.2 QuantumX 系列

QuantumX 系列指的是一种模块化且通用的测量系统。

模块可根据测量任务单独组合并智能连接。分散式分布式的操作可让各个模块靠近测量点，导致传感器线路短路。

SomatXR 是 QuantumX 模块中超级耐用的变型产品，在恶劣环境下也可采集测量数据。两个系列均可相互连接。

模式首次调试时建议您参阅网站 www.hbm.com/start/。

QuantumX 系列目前由以下模块组成：

- *MX840B* 通用测量放大器
模块拥有 8 个通用输入且每个接头支持超过 6 种传感器技术。
- *MX440B* 通用测量放大器
和 MX840B 一样，带 4 个输入（5-8 个 MX840B 接头，无 CAN）。
- *MX410B* 高动态通用测量放大器
模块拥有 4 个通用输入且支持常见的传感器技术（每秒每通道的采样频率达 100000 测量值）。
- *MX430B QuantumX* 精准桥接测量模块
模块拥有 4 个输入且支持带 100 ppm 精度等级的应变计全桥传感器。
- *MX238B* 精准全桥测量放大器
模块有 2 个带 25 ppm 精度的全桥应变片输入。
- *MX460B* 数字模块（计数器、频率、计时器）
模块拥有 4 个独立配置的输入，用以连接 HBM 扭矩测量轴（T12、T40、T10）、转速传感器、带缺口的曲轴传感器（OT 传感器）、脉宽调制信号 PWM。
- *MX471C* CAN / CAN FD 模块
该模块具有 4 个 CAN / CAN FD 节点，可配置用于接收（原始和基于 PC 或模块上解码）或发送 CAN 信息（模拟通道）。该模块还支持最多 2 个通道上的 CCP 和 xCP-on-CAN / FD 协议。该模块可用作网关模块。
- *MX1601B* 测量放大器（电压/电流、IEPE）
模块拥有 16 个单独配置的输入，用于电压或电流测量，或用于连接电流馈电压电传感器（IEPE / ICP®）。

- *MX1615B/MX1616B* 应变计桥接测量放大器
模块拥有 16 个单独配置的输入，用于四分之一、半桥、全桥电路的应变计。DC 桥接电路激励电压或载波频率。
- *MX1609KB* 热偶测量放大器模块拥有 16 个输入，用于 K 型热偶。
- *MX1609TB* 热偶测量放大器模块拥有 16 个输入，用于 T 型热偶。
- *MX809B* 热测量模块
模块拥有 8 个输入，用于在高达 1000 V 的储能设备电位上用热偶或高达 5 V 的电池电压测量温度。一般的测量类型：600 V CAT II、300 V CAT III。该模块以及全部的生产均已通过 VDE 认证，且在危险电压作业时代表着最高的安全性。
- *MX403B* 电压测量模块
模块拥有 4 个带用于电压测量的实验室插座的输入（1000 V CAT II、600 V CAT III）。
该模块以及全部的生产均已通过 VDE 认证，且在危险电压作业时代表着最高的安全性。

提示

当您使用 *MX403B* 或 *MX809B* 模块时，请务必注意各个操作说明书，文档编号 A03757。

- *MXFS8DI* BraggMETER 光学模块
该模块具有 8 个光学接口，可分别用于多达 16 个可配资的通道/传感器。每个通道可接收一个光纤布拉格光栅 (FBG) 信号。无法测量应变、力、温度、加速度和倾角。HBM 提供完整的测量链。
- *CX22B* 或 *CX22B-W* (WLAN) 数据记录器
该模块用于测量数据的本地记录。
- *CX27C* EtherCAT® / PROFINET IRT、xCP-on-Ethernet 和以太网网关
该模块用于将 QuantumX 模块连接至现场总线 EtherCAT、PROFINET IRT，或通过 XCP-on-Ethernet 连接至 MCD 软件，例如 CANape、INCA、ATI Vision，或通过以太网连接至一台装有软件 catman 的 PC。
- *MX878B* 模拟输出模块模块拥有 8 个可扩展电压输出（+/- 10 V），可分配系统或源信号。此外还可以实时计算信号。

- *MX879B* 多 I/O 模块
模块拥有 8 个可扩展的电压输出和 32 个可编程的数字输入和输出。此外还可以实时计算信号。

上述这些模块中有很多配有超级耐用的变型产品，即 SomatXR 系列。

模块通用信息如下

- 供电电压范围 10 … 30 V Dc (额定电压 24 V DC)
- 可配置的以太网接口，用于用操作 PC 进行的数据通信
- 2 IEEE1394b 火线接口
 - 用于可选的电源
 - 用于可选的，用 PC 进行的数据通信
 - 用于模块的自动时间同步
 - 用于模块间的实时测量数据传输
- 在模块背板 BPX001、002 和 003 上安装时所需的插拔连接器
- 用于显示一般的系统和通道状态的状态 LED
- 作为校准证书的出厂校准证书存储在每台测量放大器上，可通过 MX 助手读取或登录 <https://www.hbm.com/en/6871/support-download-calibration-certificates/> 在线获取。
- AutoBoot (保留模块配置)

对于测量放大器适用于每个测量通道

- 电气隔离 (信号输入端 / 输出端，电源，通信) - 数据表中另有说明除外
- 支持 TEDS 芯片¹⁾技术 (读、写)
- 可配置的采样频率
- 可配置的数字滤波器 (贝塞尔、巴特沃斯、线性相位)
- 可配置的缩放

通过传感器数据库分配的传感器可以通过通道校准并写回至传感器数据库。

¹⁾ TEDS = Transducer Electronic Data Sheet (传感器电子数据表)

4.3 模块概述/传感器技术

	Inputs / Measurement Modules											Recorder / Bus Connection / Multi IO					
	Universal			Precision		MIn	High Channel Count			Optical	Isolated	CAN FD Gateway	Recorder (Gateway)	Gateway	Multi IO		
	MX440B	MX440B	MX410B	MX430B	MX230B	MX400B	MX1601B	MX1615B	MX1609 ¹⁾	MXFS ⁴⁾	MX800B	MX400B	MX471C	CX200-W	CX27C	MX878B	MX879B
Channel count	8	4	4	4	2	4	16	16	16	128	8	4	4	-	-	8	8 + 32
Sample rate[kS/s]	40	40	100	40	40	100	20	20	20	0.5	2	0.5	100	-	-	-	-
Ei. Voltage	•	•	•				•	•									
Ei. Voltage, isolated 5 V (CAT II / III)	• ²⁾	• ²⁾	• ²⁾								•	•					
Ei. Voltage 10, 100, 1000 V (CAT II / III)												•					
Ei. Current (0 / 4 ... 20 mA)	•	•	•				•										
Strain gage full bridge	•	•	•	•	•			•									
Strain gage half bridge	•	•	•					•									
Strain gage quarter bridge	• ³⁾	• ³⁾	• ³⁾	• ³⁾	• ³⁾			•									
Optical Fiber Bragg Grating (FBG)									•								
Inductive full bridge	•	•	•														
Inductive half bridge	•	•	•														
LVDT	•	•															
Potentiometer	•	•						•									
SSI absolute encoder (protocol)	•	•															
Current fed piezo electric (IEPE, ICP [®])	•	•	•				•										
Piezo resistive transducer	•	•	•														
Thermocouple	•	•						•		•							
Thermometer, RTD, PT	•	•						•									
Resistance input (R)	•	•						•									
Frequency, pulse count (timer, TTL)	•	•					•										
Incremental encoder (timer, TTL)	•	•					•										
Inductive pick-up (AC coupled), crank							•										
Pulse-width measurement (timer)							•										
Analog output (+/- 10 V)			•	•												•	•
Digital input (static)														•	•	•	•
Digital output (static)														•	•	•	•
CAN FD / CAN (receive, transmit)	•											•					
CCP / xCP-on-CAN												•					
EtherCAT															•		
GPS connection (RS232, USB)														•			
Data recording														•			

1) MX1609KB supports thermocouple type K, MX1609TB supports thermocouple type T.
 2) With isolated voltage adapter SCM-HV.
 3) With quarter bridge adapter SCM-SG120, SCM-SG350, SCM-SG700 or SCM-SG1000.
 4) With 8 FC/APC connectors. 16 channels per connector.

您可在数据单中找到具体的技术规格。接头分布如以下章节所示。

4.4 数字化和信号路径

采样频率

带后缀 B 的 QuantumX 测量模块，例如 MX840B，除了提供 600、1200、... 19200 S/sec 等常规的采样速率外，还提供如 500、1000、... 100000 S/sec 的十进制采样速率。

在多个模块的组合中，所选的采样率域必须相同。Catman® 或 MX 助手软件可以切换采样率域，例如从“常规”到“十进制”。

信号路径

所有通道的时间同步采集均可随时对所记录的所有测量数据进行信号分析。

通常情况下，应提供一些与高频信号的数据分析（例如，每通道 100 kS/sec）并行的，实时即确定的，带适度的采样频率（例如 1 kS/sec 或 1 ms 的控制环路）和最小延迟时间（例如，最大 1ms）的传感器信号。为此，模块必须通过火线总线相互连接，并且必须提供“等时”信号，以通过另一模块计算和/或输出（模拟、CAN、EtherCAT）。

为了较好地支持这种并行操作，每个 QuantumX 测量通道生成两个信号。

这些信号可通过不同的采样频率和滤波器给定参数。这些信号参数的给定可使用“MX 助手”软件执行。

此处每个通道最大的等时采样频率约为 5 kS/sec（火线总线上 125 μ s 时钟脉冲）。

对于从输入到输出（潜在）运行时间的计算必须使用数据单。

缩放

QuantumX 支持以下缩放类型：

- 两点（2点/ $y = mx + b$ ）
- 表格（多点），MX840B、MX440B、MX1609/KB/TB、MX809B、MX430B、MX238B 支持
- 多项式，MX840B、MX440B、MX430B、MX238B 支持

16 通道模块（MX1601B、MX1615B）以及模块 MX403B、MX460B 仅支持两点缩放。

4.5 同步

如果用于处理和分析的测量信号在时间上相互关联，则它们必须同步记录。

所有 QuantumX 模块可彼此同步。以此确保所有通道的同时测量。

所有模数转换速率、采样频率和桥接电路激励电压也会同步。

同步方法：

通过以太网 IEEE1588:2008 (PTPv2) 同步

如果如 MX840B

的模块进入同步模式并用支持PTP的交换机彼此同步，则它们会自动同步或朝主时钟同步。此处支持时钟透传 (TC) 方法。

以下设置参数可供使用：

- 延时：端到端 (E2E) 或对等网络 (P2P)
- 传输协议：IPv4 或 IPv6

不支持该模式的模块，如MX840A 可通过火线连接至附近的带 PTPv2 的模块并一同同步 (自动分配时钟)。因此，整个系统仅支持常规的 HBM 采样频率。

调整后的模块必须重新启动。重启后，请观察模块正面的系统 LED —— 绿色表示时间同步。

通过 IEEE1394b 火线同步

如果模块通过 IEEE1394b 火线导线连接，则所有模块自动同步。

系统中无 CX27C 模块可用，且无外置同步源可用：

带最高序列号 (UUID) 的模块套用主功能。

系统中 CX27C 模块可用，且无外部同步源可用：

若连接有 CX27C 模块，它将自动成为同步主站。

在系统启动时，系统时间一次性设置为当前时间。

若仅使用 QuantumX 模块，则内部同步已足够。

但是，若要用不同的测量系统同步测量，则需通过外部主站进行同步。

同步至外部源

若设置了外部同步源，则具有最佳同步质量的模块将自动成为主站，并同步所有通过 IEEE1394b 火线连接的模块。

若选择了多个外部源，则系统以如下优先规则决定：

1. EtherCAT®
2. IRIG-B
3. NTP

通过 EtherCAT® 同步

CX27C 网关支持 EtherCAT®“分布式时钟”的扩展。在 EtherCAT® 的连接中，时间会分配给所有的 EtherCAT® 参与者。

CX27C 模块可同步至 EtherCAT® 时间。进而，QuantumX 模块的所有时钟都会同步到这个时间。

通过 NTP 服务器同步

每个 QuantumX 模块都可以将其内部时钟与 NTP 服务器同步。NTP 时间通过 IEEE1394b 火线分配给其他所有的模块。

可以达到 1 ms 乃至更高的精度；这取决于所用网络的利用率以及是否使用专用的 NTP 主站。

附近的相邻模块应通过 IEEE1394b 火线同步。

如果模块的同步源切换到 NTP，则必须重启一次系统。HBM catman®AP 中包含了 NTP 软件包。

参数

- NTP 服务器的 IP 地址
- 可容纳时间与 NTP 时间之间偏差的阈值 μs

有关 NTP 的更多信息请参阅 <http://www.ntp.org>

通过 IRIG-B 同步

IRIG-B 指的是标准化的时间码。

对于 QuantumX 系统的时间同步，该数字或模拟调制时间信号外部应用于 MX840B 或 MX440B 型测量放大器的任何模拟电压输入（见分配，章节 8.2.1）。

B127 格式使用模拟调制。连接和 10 V 电压传感器的连接类似。

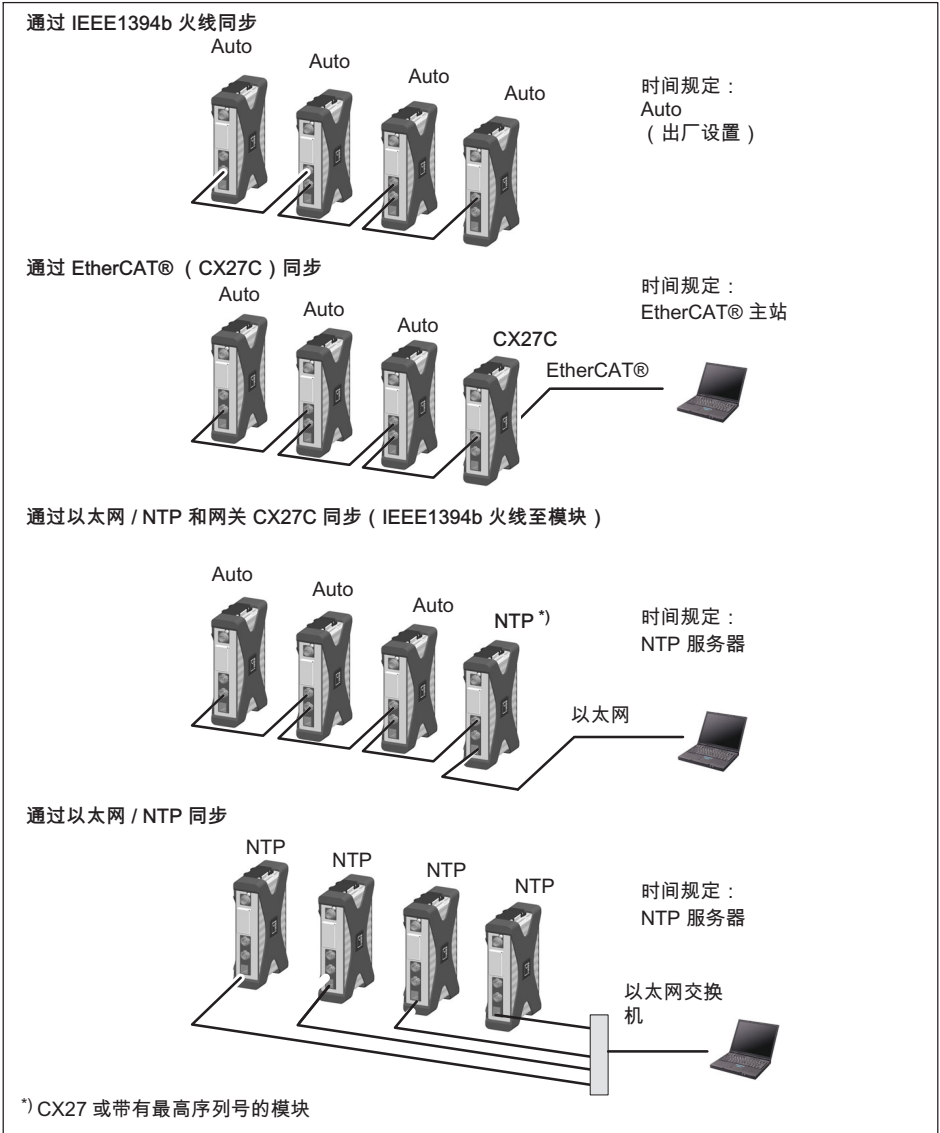
其他格式是 BCD 编码的，且必须与“无方向信号的单极频率”传感器类似的方式连接，见章节 9.30。

测量放大器可以记录 B000 到 B007 和 B120 到 B127 的 IRIG-B 信号。所有通过 IEEE1394b 火线连接的模块都会自动同步。编码包括时钟时间，以及年份和可选的一天中的秒数。

同步机制的对比

特征	IEEE1394b 火线	以太网 (PTPv2)	以太网 (NTP)	EtherCAT®	IRIG-B
和其他设备型号同步	仅 QuantumX	QuantumXB 模块 相機及其他	QuantumX、MGCplus 其他	所有的 EtherCAT® 参与者	所有的 IRIG-B 参与者
QuantumX 模块的最大距离	5m (使用 IEEE1394b 火线扩展器为 40 m, 通过光纤为 300 m)	电 100m, 光可达 100 m	电 100m, 光为数 km, 随 WLAN 变化	100 m	-
可同步模块的数量	24 (可通过 CX27 网关扩展)	无限制	无限制	需要 CX27C, 无限制	MX440B 无限制, 需要 MX840B
同步精度	< 1μs	< 1 μs (推荐的 PTPv2 开关最高达 100 ns)	100 μs 达 10 ms	< 1μs	< 1μs
同步速度	立即	至 20 s (首次启动时)	首次启动时至 30 min, 重启时至 2 min	立即	立即

特征	IEEE1394b 火线	以太网 (PTPv2)	以太网 (NTP)	EtherCAT®	IRIG-B
同步主站	Auto 1 个 QuantumX 模块	Auto 或主时钟	推荐：独立 NTP 主站	外部同步 主站	外部 IRIG- B 主站
电源	< 1.5 A , 依次通过	-	-	-	-



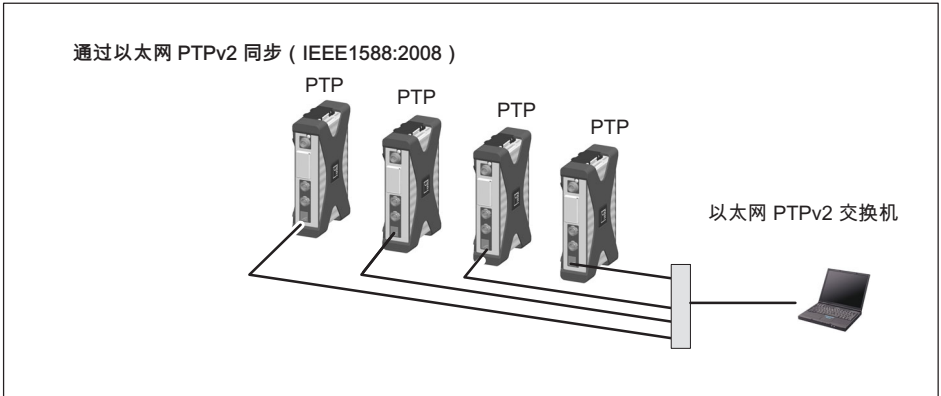
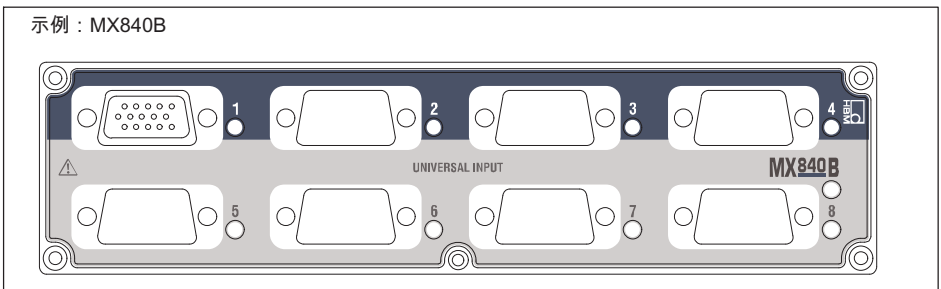


图 4.1 不同的时间同步方法

有关“时间同步”的附加信息

为了能建立精确的时间参考，相应的通道应使用相同的滤波器设置进行参数定义。模块中不执行自动运行时间修正。滤波器的运行时间在各数据单中说明。启动并成功同步后，系统 LED 指示灯亮起绿色。如果同步受到干扰或尚未建立同步，系统 LED 将亮起橙色。



使用的时间格式

基础： 1.1.2000
 时间戳： 64 bit
 32 bit 秒
 32 bit 几分之一秒，
 分辨率 ($1/2^{32}$)

这些时间戳附加在测量值上。

您可在多个同步方法间选择 (也可参见图 4.1 第 29 页) :

- IEEE1394b 火线
- 以太网 PTPv2 (精确时间协议) , 仅适用于 B 和 C 模块 , 例如 MX840B、CX27C、MX471C....
- EtherCAT® (通过网关模块 CX27C)
- 以太网 NTP (网络时间协议)

5 软件

QuantumX 是一个“开放的”数据采集系统，且可以集成至大量的操作、分析和自动化软件包中。

有以下功能强大的软件包可供下载：

- MX 助手：一款支持所有模块功能的现代且免费的设备或系统助手
- catman[®]Easy / AP / Enterprise：功能强大的专业软件，用于从 4 到 20,000 个通道的数据采集
- 用于 LabVIEW、Visual Studio .NET、CANape、等的驱动程序
- 用于 Visual Studio .NET 的 API
- 通过以太网上的 XCP 连接 CANape、INCA、ATI Vision、DiagRA-X、AVL PUMA Open...

5.1 MX 助手

HBM 软件“MX 助手”提供以下功能：

系统...

- 创建概览 (模块、主机 PC)

模块...

- 采样率域的设置 (十进制、HBM 常规)
- 时间同步的设置
- 查找、配置 (IP 地址) 和命名
- 重置回出厂状态
- 读取工厂校准数据并创建 PDF 格式的证书
- 分析状态
- 读取、保存操作 PC 上的配置，并将其加载至相应的模块

通道/传感器...

- 配置 (名称、型号、TEDS 芯片处理)
- 测量
- 通过 IEEE1394b 火线启用/禁用等时同步操作

单个信号：

- 参数化 (采样频率、滤波器型号、转角频率)

测量值 (范围)：

- 开始/停止连续图形测量
- 简单的信号分析 (X / Y光标)
- 保存测量结果

功能和输出

- 将输入映射到输出 (缩放、过滤)
- 参数化实时功能 (均方根、加、乘)、扭振分析、极限值监测、矩阵计算、PID 调节器
- 在 CAN FD/CAN 信息中打包发送测量信号和经计算的信号，或将 CAN FD 路由至 CAN 中，包括将数据类型适配和配置作为数据库进行存储 (*.DBC)
- 将信号路由至 EtherCAT/PROFINET/xCP-on-Ethernet 上并将通道配置作为数据库进行存储 (*.ESI/*.GDSML/*.A2L)

传感器数据库

- 在 TEDS 芯片上读写传感器数据和校准数据
- 添加自己的传感器数据单，导入CANdb (* .dbc)

5.2 catman®AP

HBM的“catman®AP”软件非常适合以下任务

- 使用集成传感器数据库或 TEDS 芯片对所有输入通道和信号进行参数化
- 测量或测试任务的配置 (通道、采样频率、触发器、注释、交互)
- 虚拟在线计算通道的设置 (代数、FFT、逻辑、应变花评估、差分、积分等)
- 极限值或事件监控的设置 (数字输出激活、声音警报、日志输入)，包括推送通知
- 单独的图形显示选项 (带状记录纸、模拟仪表、数字或条形显示、表格、2D 频谱、地理地图、状态 LED 等)
- 时间、频率或角度表示的信号的可视化
- 各种存储选项 (所有数据、循环、环形存储、长期测量等)
- 12 MS / s 或 100 Mbytes / s的最大数据吞吐量

- 将测量数据以通用数据格式保存 (catman®BIN、Excel、ASCII、MDF、MAT、DIAdem、UFF等)
- 记录数据的图形化后处理分析、数据清理和导出到不同格式
- 测量程序的自动化 (Auto-Sequenzen 和 EasyScript)
- 生成报告 (使用图形显示、分析、评论)

软件包 *catman*®AP 由不同的模块组成 :

- *catman*®EASY- 用于采集测量和虚拟通道的基本软件包 , 使用集成传感器数据库和 TEDS 芯片对测量数据进行的可视化和存储
- *EasyScript* 基于常见的 VBA 标准 (Visual Basic for Applications) , 且可为各个测量任务编写自己的脚本
- *EasyMath* 可进行数学后处理分析和测量数据导出

5.3 LabVIEW®驱动程序/库

LabVIEW 是“National Instruments”公司的一个图形化编程系统。首字母缩略词代表“实验室虚拟仪器工作台”。

LabVIEW 的主要应用领域是测量、控制和自动化技术。

LabVIEW 模块是 LabVIEW 程序中使用的VIs (虚拟仪器) 或子程序, 以方便设备控制。库组块用于接口的初始化、打开和关闭, 设备的初始化, 通道的参数化, 测量的启动等。

HBM LabVIEW 驱动程序 基于 HBM Common API。
安装包括一些示例以及一个内容丰富的辅助。

5.4 用于 Microsoft® Visual Studio .NET 的驱动和 API

HBM Common API 可理解为一般的应用接口 (英文 API - 应用程序编程接口) , 且将 QuantumX 集成到 Microsoft Visual Studio .NET 的强大编程环境中。通过 API , 程序员可直接访问 QuantumX 设备的功能并在他们自己的程序中使用它们。

创建通信、配置测量通道、执行测量和处理故障等功能是库的组成部分。

该软件包可在hbm.com免费下载。基于应用程序的示例和实用的文档可助您快速入门。

5.5 其他驱动程序

QuantumX 是一个开放式的数据采集系统，因此已集成到诸多软件包中。

相关示例为：

- DIAdem
- CANape
- DASyLab
- MATLAB
- Mlab
- InNova

5.6 通过以太网进行固件更新

使用“MX 助手”软件或 catman[®] 您可以轻松检查您模块的固件状态，并在必要时对其进行更新。

若您更新固件，请事先检查是否需要更新您的PC软件。

我们建议检查并在需要时更新固件。

- 若您想要使用一个新的 PC 软件包
- 若您通过新的模块扩展您的系统

您同样可以使用 MX 助手确定您模块的固件版本：

- 在 设备概览中右键单击计算机 -> Details (详细信息) -> Systemübersicht (系统概览)

6 机械

QuantumX 模块经过了全面的检测。 其中还包括

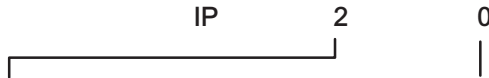
- 扩展温度范围为 $-20\text{ °C} - +65\text{ °C}$
- 机械振动，振幅为 50 m/s^2 ，频率范围为 $5 \dots 2000\text{ Hz}$ ，所有的 3 轴均为 2 小时，以及
- 在所有 3 个轴上带持续 3 ms ， 350 m/s^2 加速度（半余弦）的 1000 倍的冲击效应。

您可参阅各模块的最新版数据表获取可能存在的偏差。

技术参数中规定的保护等级确定了在不同的环境条件下设备的适应性以及在使用过程中针对潜在危险对人员的保护。保护等级代码固定以字母 *IP* (International Protection) 开头，后面是一个两位数。

代码表明了机箱针对碰触或异物（第一个数字）以及潮湿（第二个数字）所能提供的保护等级。

QuantumX 模块的机箱防护等级为 IP20。



特征码	防止碰触和异物的防护等级	特征码	防水保护等级
2	可防止手指碰触、防止直径 >12 mm 的异物进入	0	不防水

您可借助两个侧面的机箱夹（1-CASECLIP）将两种类型的机箱相连（不包含在供货范围内）。为此，您必须卸下现有的侧面板并拧紧机箱夹。

6.1 将机箱夹安装到模块上

模块的电子元件集成在金属机箱中，金属机箱由保护元件 (CASEPROT) 包围。当多个设备彼此堆叠时，这也用于对中，且提供一些防止机械损坏的保护。

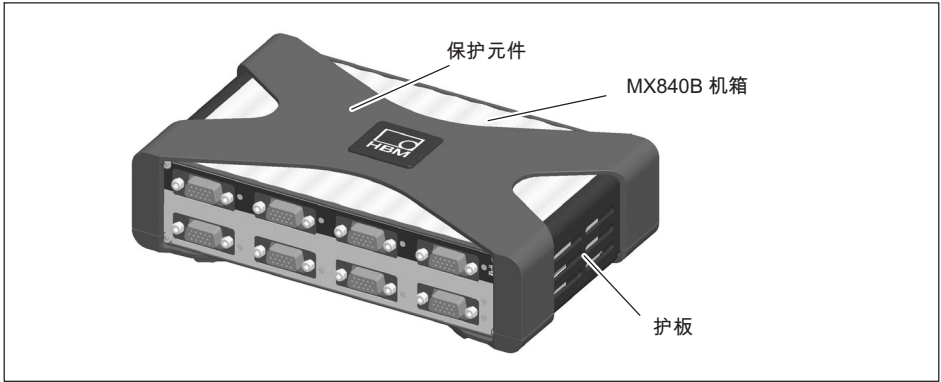


图 6.1 带保护元件的测量放大器 MX840B

下图所示的机箱夹的组装应在壳体的两侧进行。

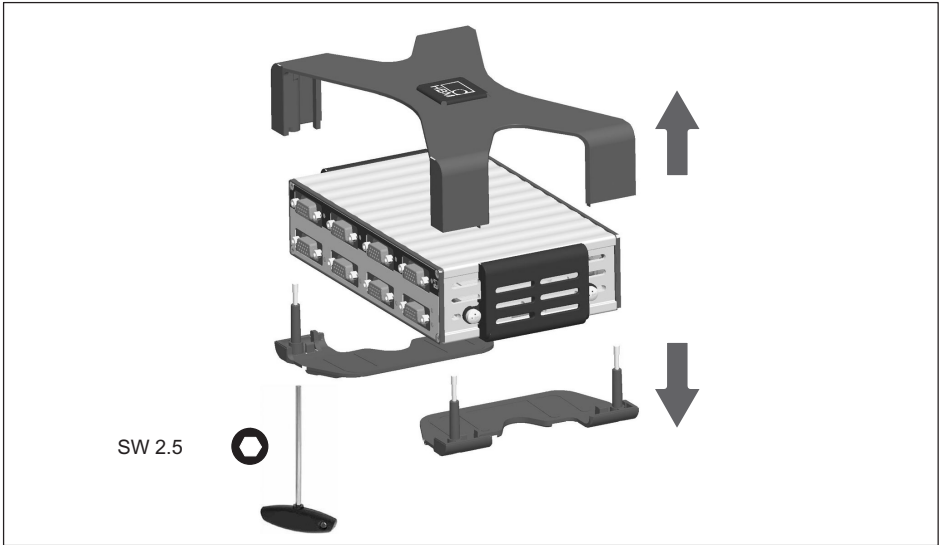


图 6.2 卸下保护元件

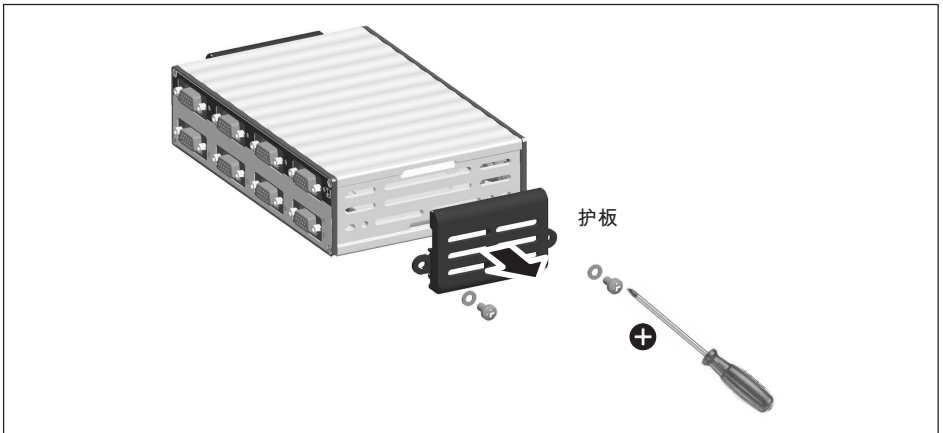


图 6.3 卸下护板

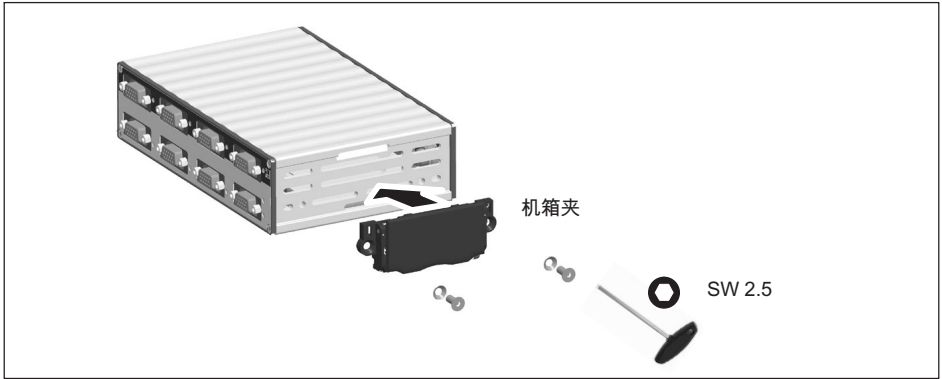


图 6.4 安装 机箱夹CASECLIP

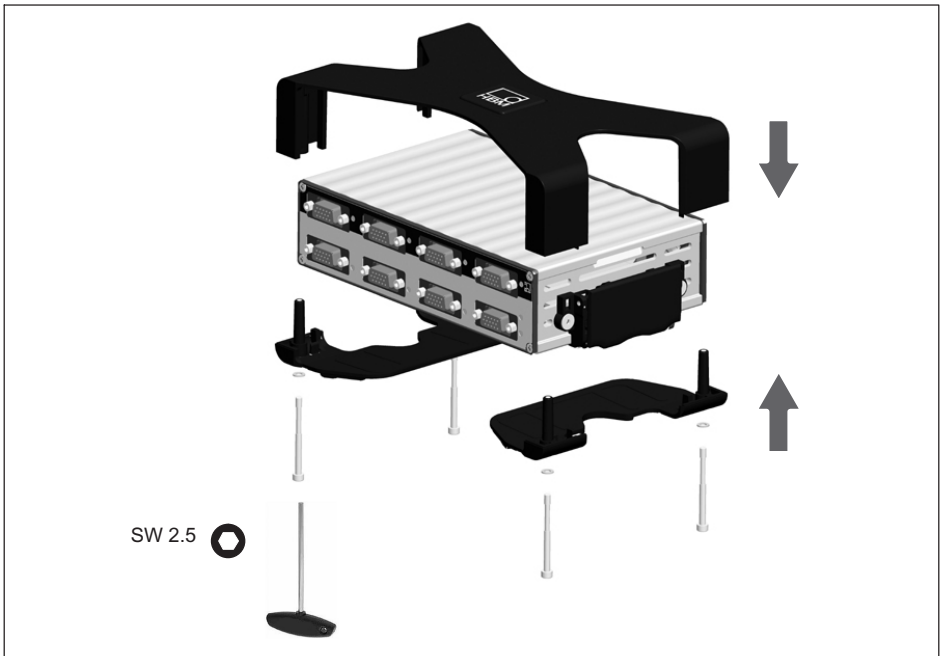


图 6.5 安装 保护元素CASEPROT

6.2 连接机箱

下图显示两个机箱的连接。

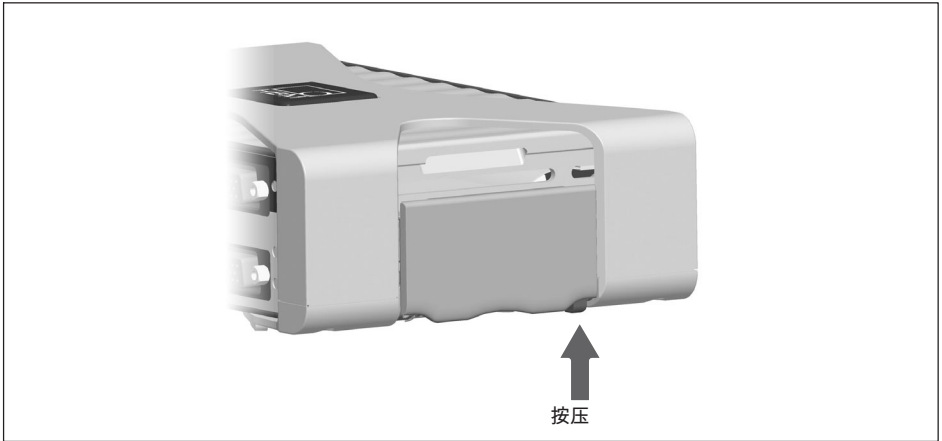


图 6.6 释放 机箱夹CASECLIP

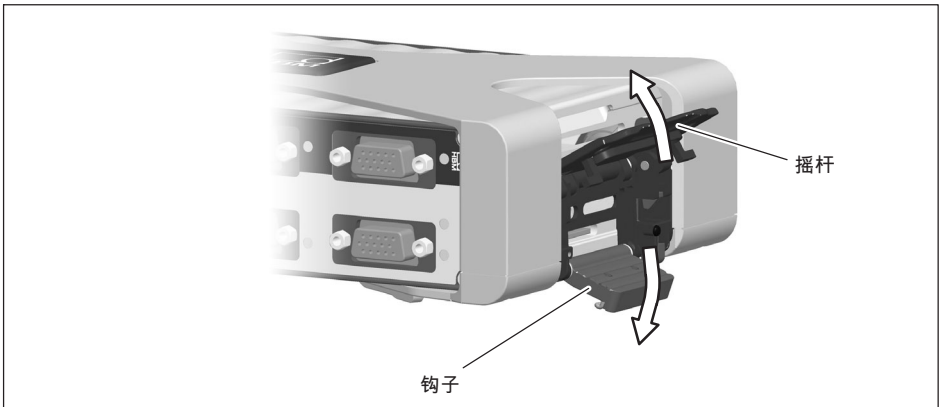


图 6.7 翻下摇杆和挂钩



图 6.8 合上摇杆



图 6.9 连接的机箱

6.3 用 CASEFIT 安装机箱

CASEFIT 安装板用于 QuantumX 系列模块的灵活安装。模块可以用皮带张紧器或机箱夹 (CASECLIP) 固定。

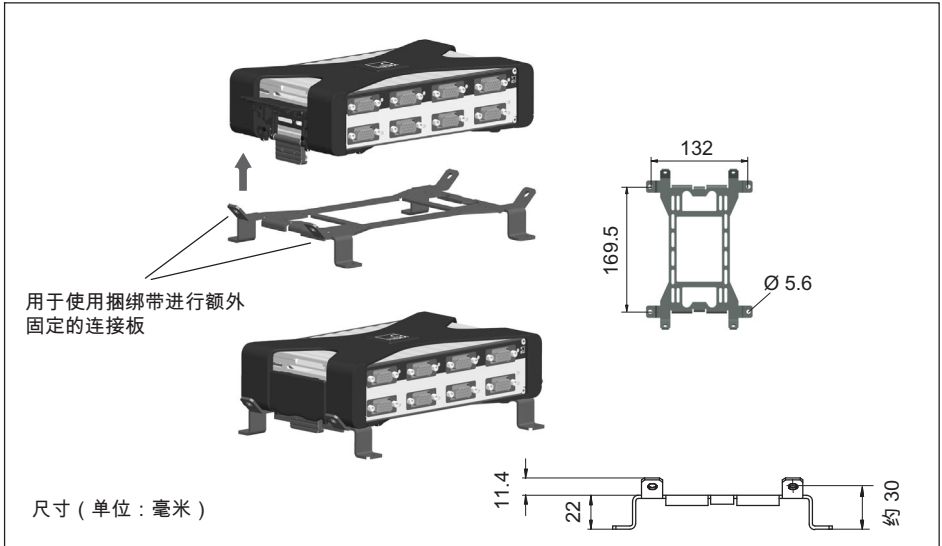


图 6.10 用 CASEFIT 和 CASECLIP 安装

6.4 模块背板 BPX001/BPX002/BPX1000

使用模块背板时，例如 BPX001 或 BPX002 (RACK)，最多可连接 9 个模块，且几乎无需布线。BPX003 则可连接 5 个模块。

模块背板还提供两个额外的火线接口，用于集成分布式模块或用于直接连接至 PC 或数据记录器。IEEE1394b 火线接口主动互连。

各个模块也可以通过模块背板上的后开口通过以太网 (RJ45) 连接。IEEE1394b 火线接头的电路和模块的电路总共受四个带指示灯的保险丝的保护 (有关分配见第 43 页)。

模块背板中模块的位置是任意的。模块背板 BPX001 设计用于墙壁或开关柜的安装，且包含了用于固定的安装孔。BPX002 模块背板的设计用于 19" 机箱中的机架安装，且是 BPX001 的一个扩展。

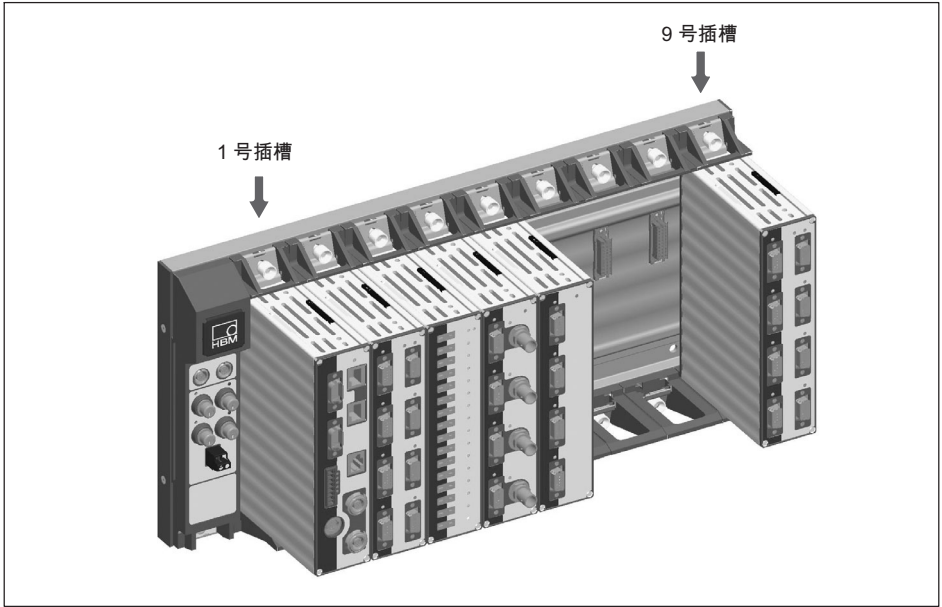


图 6.11 QuantumX 模块背板的装配示例

6.4.1 连接

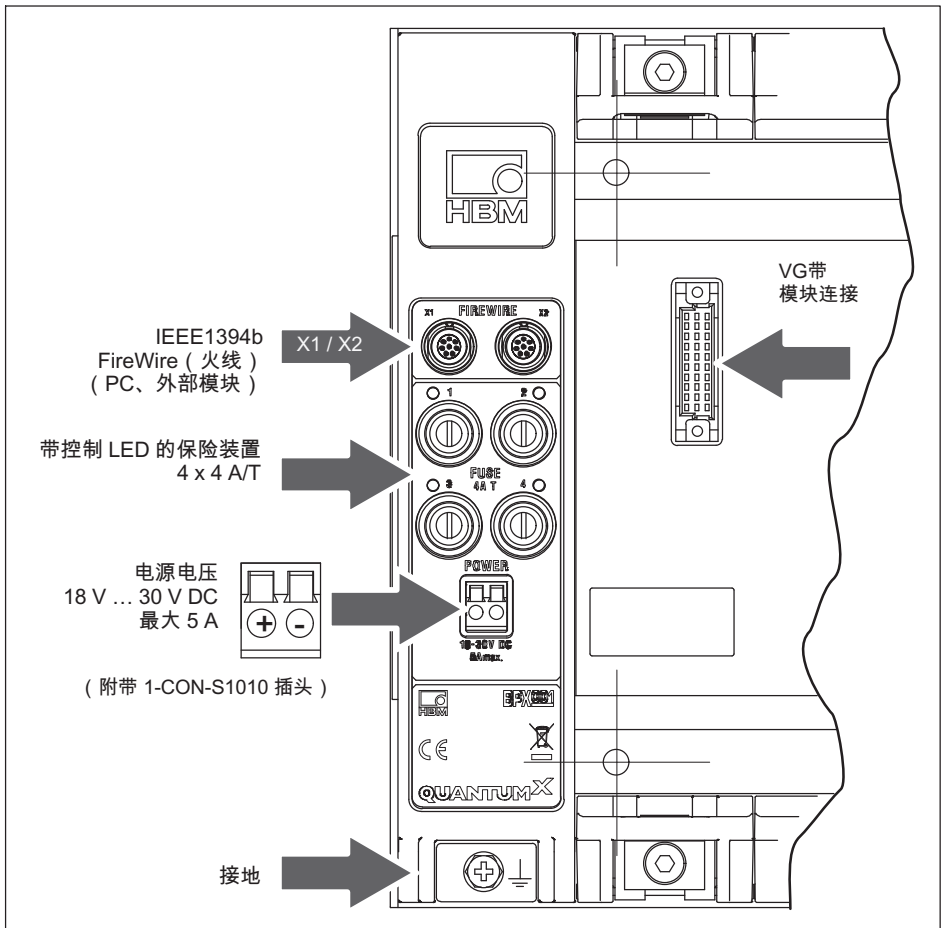


图 6.12 BPX001 接头

保险装置	防止
1	IEEE1394b 火线接头 X1
2	IEEE1394b 火线接头 X2

保险装置	防止
3	插槽1至4
4	插槽5至9

6.4.2 模块背板 BPX001

对于墙壁安装，模块背板中共有十个孔（ $\varnothing 6.5$ mm）。我们建议使用外部的四个孔进行墙面安装。

提示

请仅使用埋头螺钉进行固定，因为否则会使得模块无法正确安装。

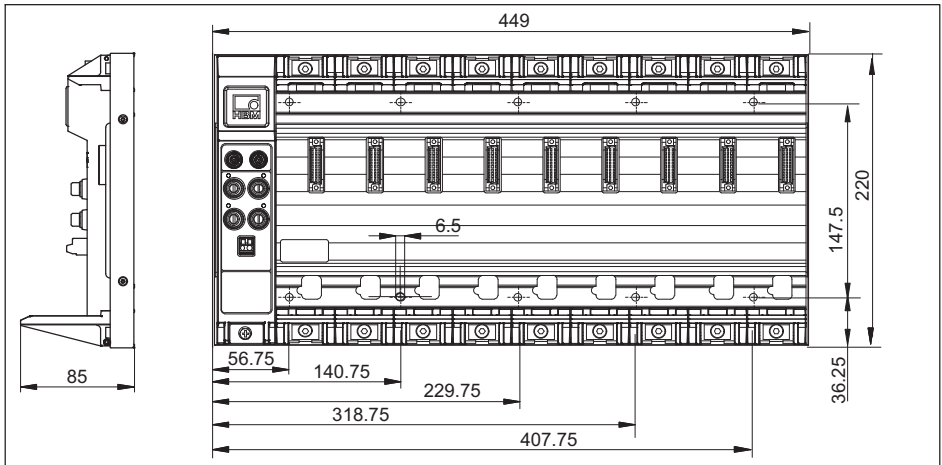


图 6.13 BPX001 钻孔图和尺寸

在控制柜中安装一个或多个模块背板时，请注意以下提示：

- 在控制柜中安装时，必须遵守模块背板技术参数中规定的温度限制
- 根据安装情况，应注意保持足够的通风（垂直气流）或冷却（模块背板上的最大总功率约为 150 Watt）
- 不得覆盖模块的通风槽（例如由于电缆通道）

6.4.3 模块背板 BPX002

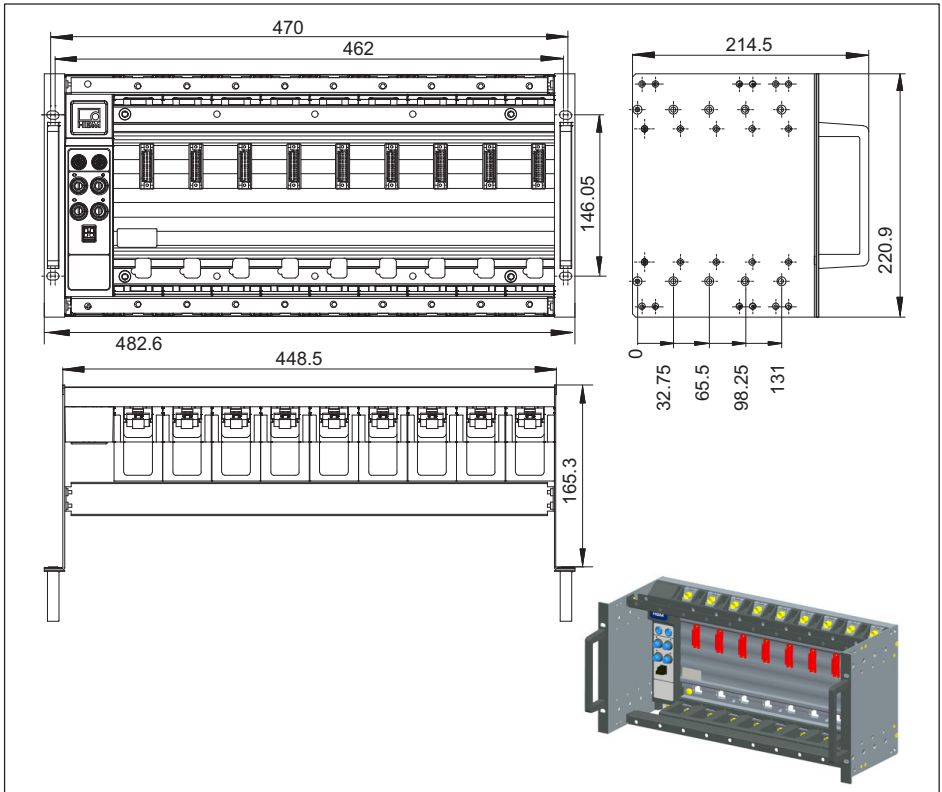


图 6.14 BPX002 机架安装

借助配件 1-BPX002-SIDE，可将模块背板 BMX002 用作桌面外壳。

6.4.4 模块背板 BPX003

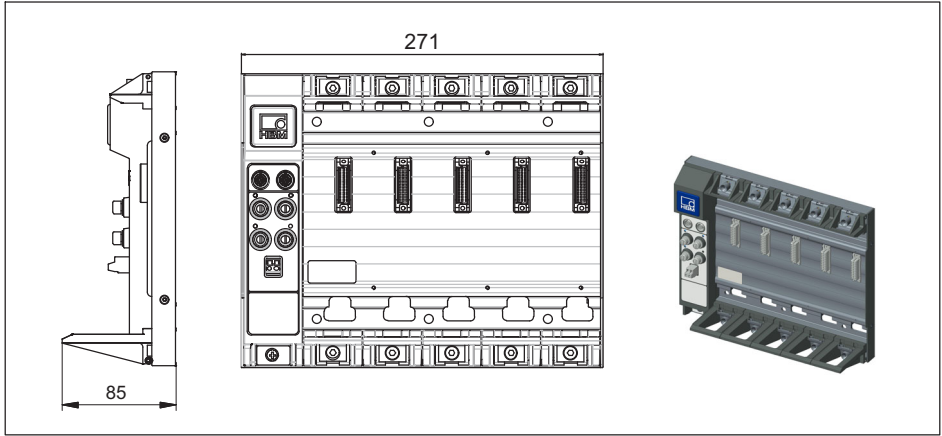


图 6.15 模块背板 BPX003

6.4.5 安装模块

工具



对于安装，我们建议使用 T 型手柄内六角扳手 4x150 (扳手口径 4 mm ，长度 150 mm) 。

提示

模块只能安装在具有 IP20 防护等级的机箱中，无需保护元件、机箱夹或模块背板中的侧面板。如有，请按章节 6 中的说明将其移除。

安装顺序：

1. 移除连接插头护盖 (模块背面) 。

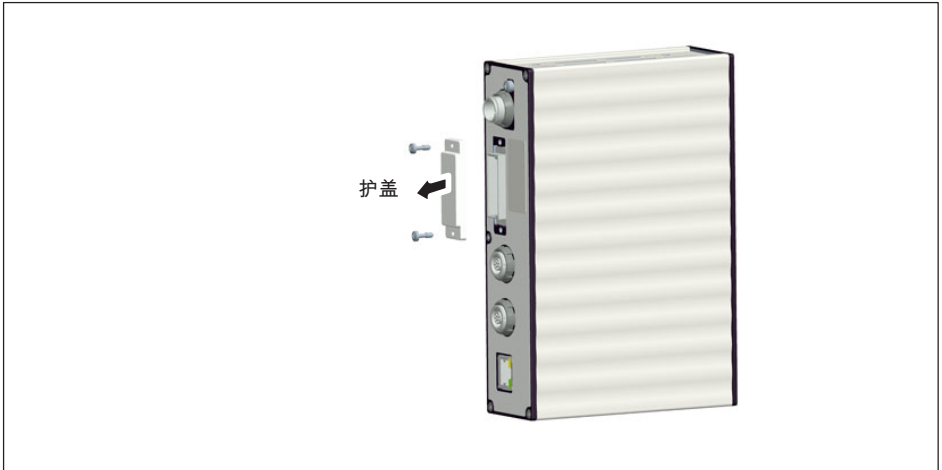


图 6.16 移除护盖

2. 尽可能松开模块背板的上下夹紧螺钉拧到底（螺钉抗脱落！）。
3. 将模块竖直放置在模块背板上，并小心地将其向后推到下导轨上，直至推到底。

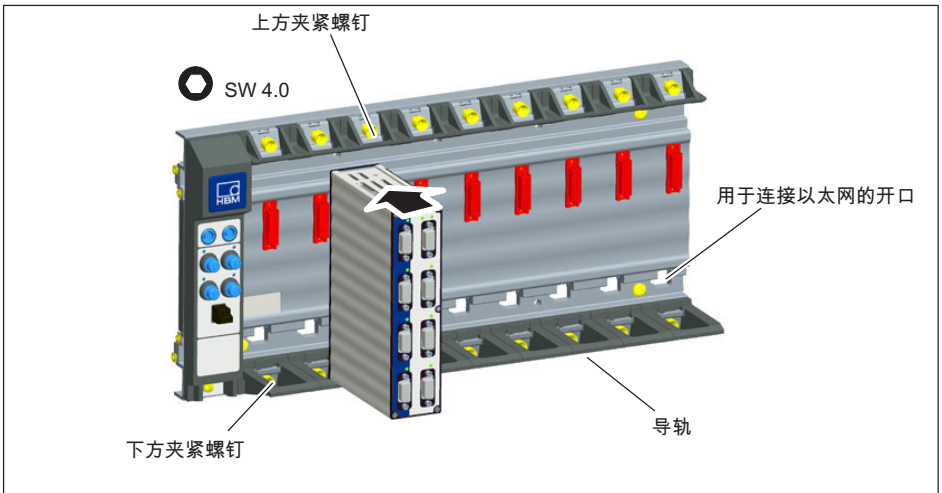


图 6.17 安装模块

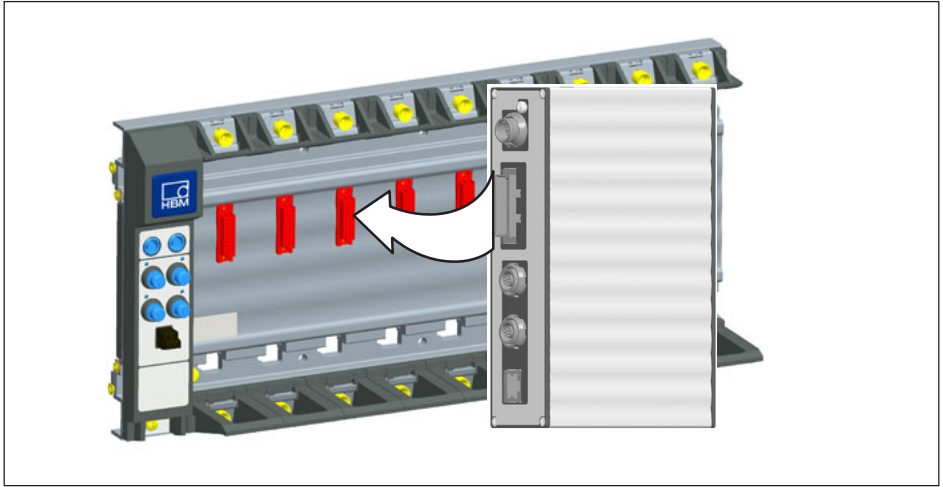


图 6.18 通过连接插头对中

4. 首先拧紧下部，然后拧紧上部的夹紧螺钉。

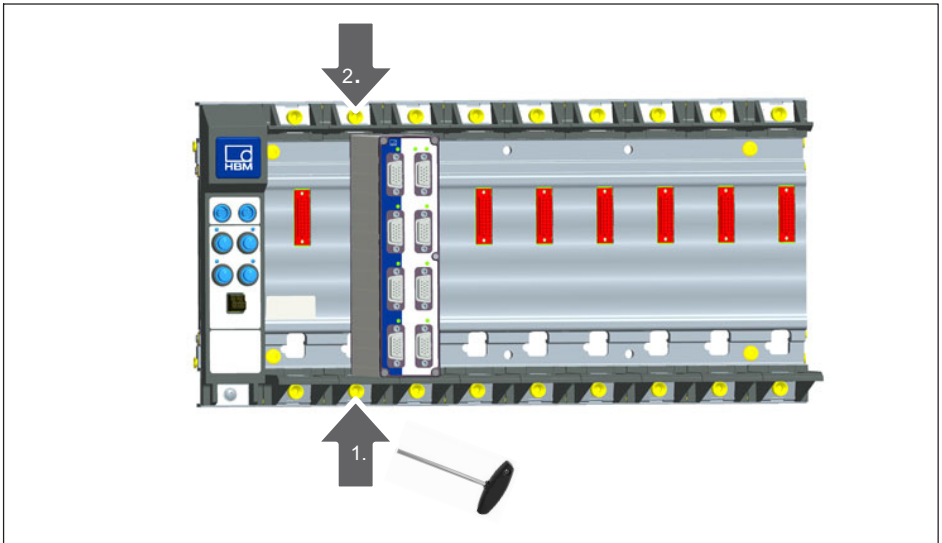


图 6.19 拧紧夹紧螺钉，顺序

6.4.6 通过网关与以太网连接的模块背板

使用具备中央网关功能的模块可将 模块背板 BPX 与 PC 相连：
CX27C、MX471C、MXFS 或 CX22B-W。最大数据流量请参阅各数据表。

分散式模块可通过模块背板上的 IEEE1394b 火线插座集成到系统中。

各个模块也可直接通过以太网以最大的采样速率连接在后面。
这样，无需网关。

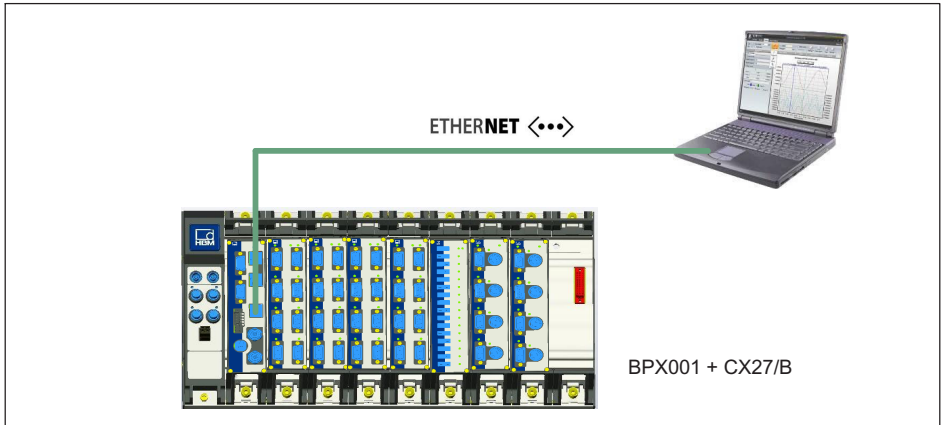


图 6.20 通过以太网进行的模块背板连接

6.4.7 带多个模块背板的系统结构

多台 BPX

模块背板可组成一个完整的系统并相互连接。为此则要求这些模块背板须单独由相同的电源供电并且通过连接电缆 KAB272-2 或 -5 连接。需要一个连接至 PC 或试验台的网关模块，以连接最多 24 个模块。更大规模的系统则必须通过以太网 PTPv2 进行同步。

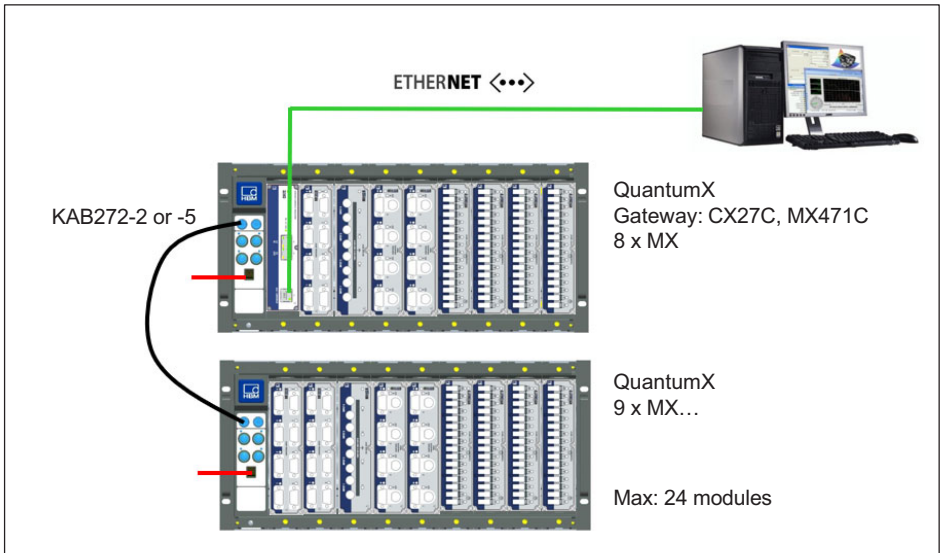


图 6.21 多个模块背板的同步

7 个别QuantumX模块的连接

7.1 连接电源电压

将模块连接到直流电压 10 V ... 30 V (推荐 24 V)。每个设备的功耗可参阅下表。



小心

对于火线上的电压分布，经验法则为：
“每第3个模块都需要来自 *相同电压电位的* 外部电压供给”。

电源电压 > 30 V 时，不排除有模块缺陷。若电源电压低于 10 V，则模块关闭。

对于车辆中的电池操作，我们建议在电池和模块之间安装一个不间断电源 (UPS)，以补偿启动期间的电压下降。

模块	最大功耗，包括传感器供电 (瓦)
MX840B	12
MX440B	10
MX410B	15
MX430B	8
MX238B	8
MX460B	9
MX471C	6
MX1601B	13
MX1615B/MX1616B	12
MX1609/KB/TB	6
MX809B	6
MX403B	10
MXFS	17
CX22B-W/CX22B	12

模块	最大功耗，包括传感器供电 (瓦)
CX27C	7
MX878B	7
MX879B	7

如果通过火线将多个模块连接在一起以进行时间同步数据采集 (见图 7.4) ，则可以循环供电。使用的电源必须能够提供适当的功率。

火线连接电缆上允许的最大电流为 1.5 A。对于长链，*必须重复输送*。

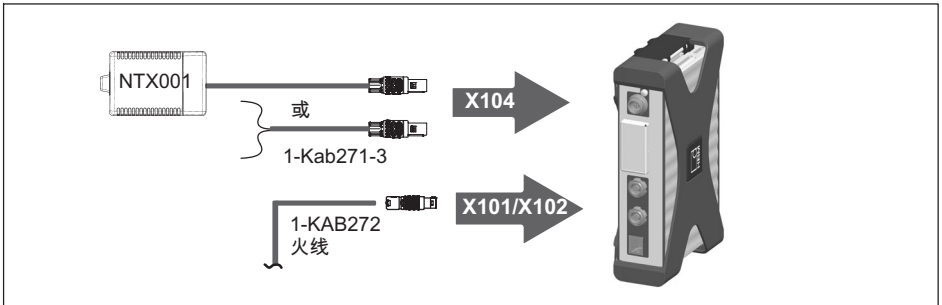


图 7.1 电源电压的连接插座

7.2 主机 PC 或数据记录器上的接头

7.2.1 以太网单个接头

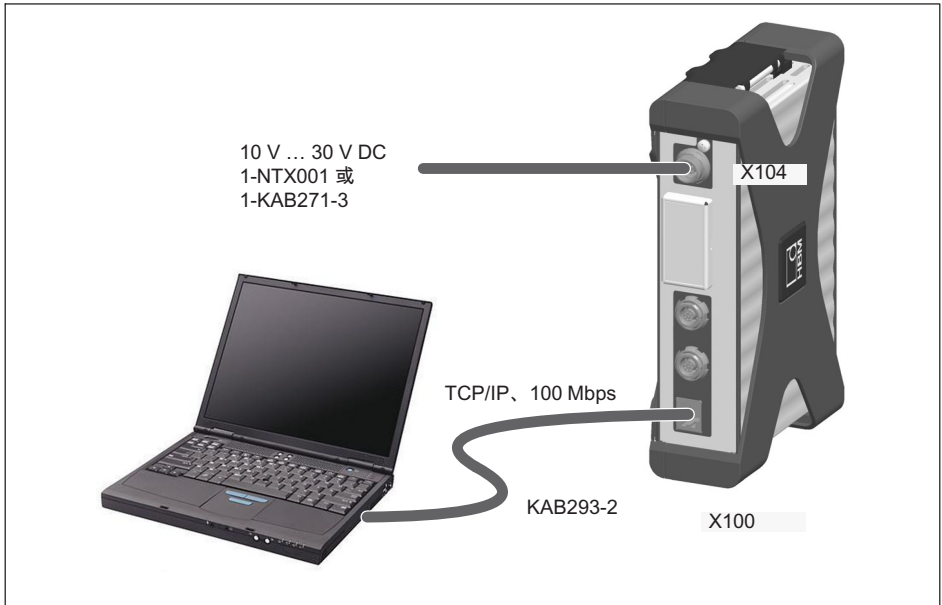


图 7.2 通过以太网的单个接头

7.2.2 使用 PTP 同步的以太网多端口连接

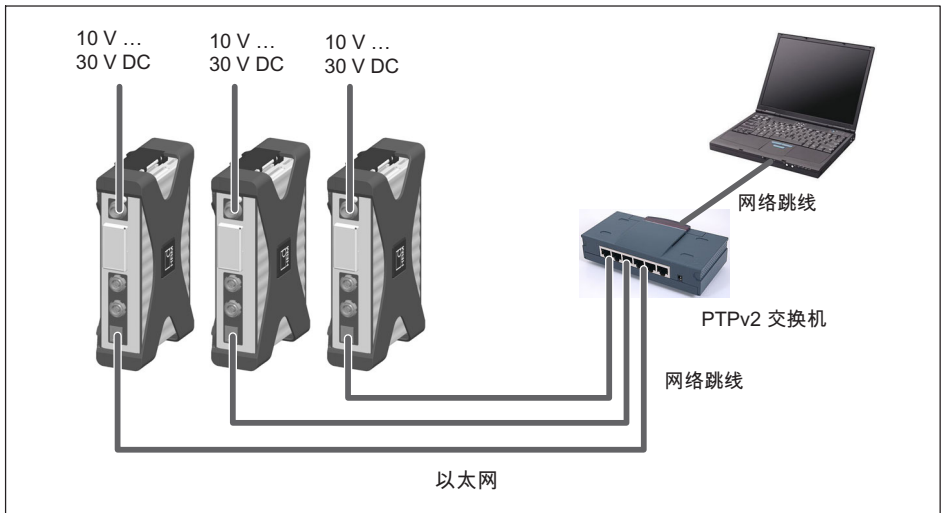


图 7.3 通过以太网进行多端口连接，并通过 PTPv2 进行同步

模块可通过支持以太网 PTPv2 的交换机与 PC 相连并进行同步。

此处示例为：

- HBM 的 EX23-R
- Siemens (西门子) 的 Scalance XR324-12M
- Hirschmann 的 RSP20 或 MACH1000
- Rockwell 的 Stratix 5400

PTP 主时钟的示例：

- Meinberg 的 LANTIME M600
- Omicron 的 OTMC 100

7.2.3 以太网多端口连接和火线同步

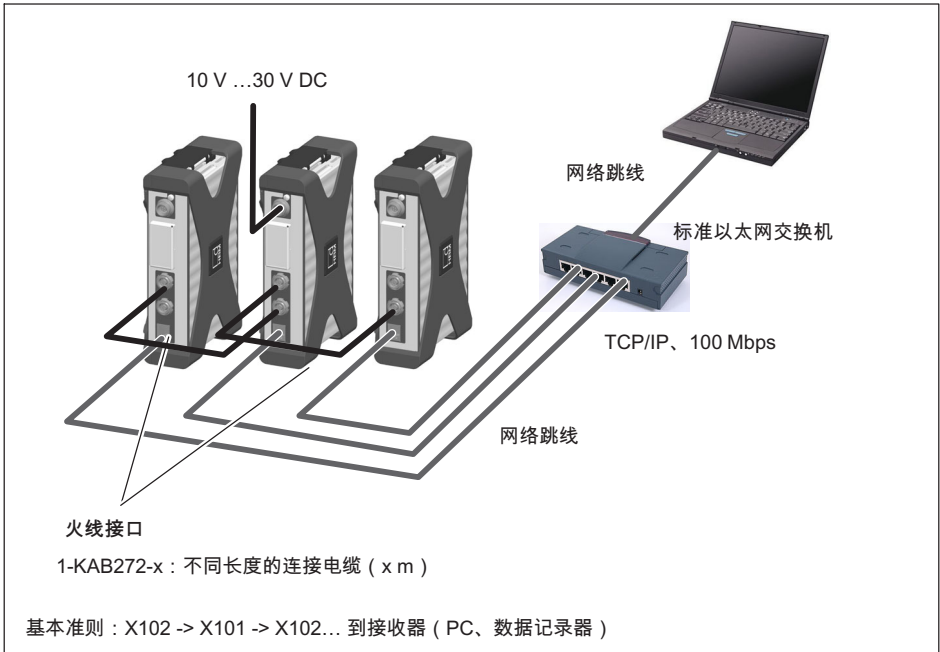


图 7.4 通过以太网与 FireWire 同步的多重连接示例

在以上所示的配置中，模块的电源电压通过火线循环（通过火线最大为 1.5 A；模块的功耗 见章节 7）。

7.2.4 将一个或多个 QuantumX 模块连接 PC

这些模块可通过以太网（最长达 100 m）或通过 EtherCAT 连接到标准 PC。

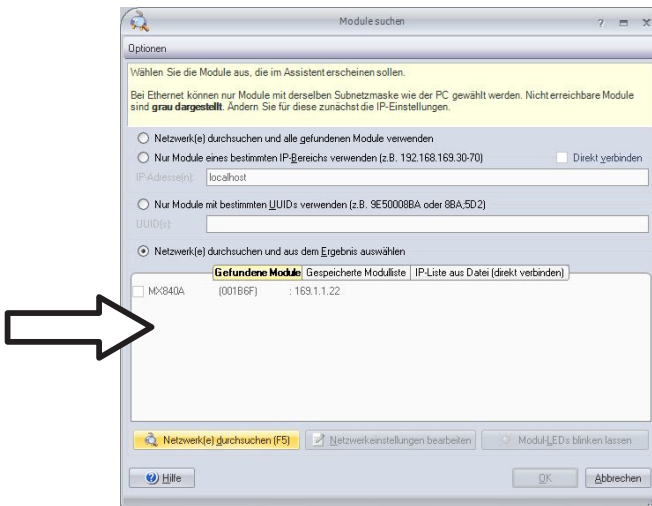
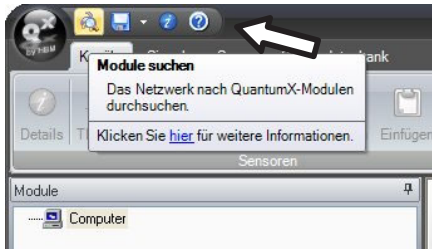
对于通过以太网的 TCP / IP 通信，应注意以下事项：

- 为了使软件找到 Netzwerk（网络）中的模块或直接连接，我们建议保留默认设置（DHCP / APIPA）。当然，您也可以使用固定的静态 IP 地址将模块参数化。这也适用于 PC 或笔记本电脑。优势：尤其是笔记本电脑可以快速且自动地集成到 Firmennetzwerk（公司网络）中，而无需重新配置（DHCP）。而且笔记本电脑和模块（对等网络）间的直接操作通过自动寻址（APIPA）会运行得非常快。

- 当然，也可以用特殊的 IP 地址和 Subnet-Maske (子网掩码) 手动配置 PC 的以太网网络适配器或模块。

对于通过火线直接连接的 IP-over-FireWire，应注意以下事项：

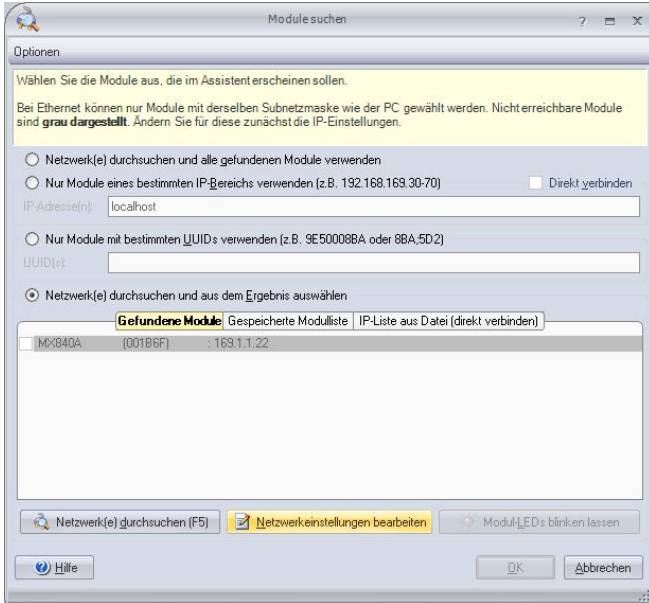
- 火线适配器 (例如 expressCard / 34 或 PClexpress) 的寻址通过以前安装的 HBM Windows 设备驱动程序在 PC 或数据记录器端完成，不可变更。模块自动寻址 (如 USB 一样即插即用)，且可立即使用。



提示

网络连接可能受以下因素影响：

- PC 上激活的 WiFi 连接：有需要时将其关闭，然后重新开始 Netzwerksuche (网络搜索)
- 您 PC 的防火墙设置中缺少适当的扫描端口。



配置模块的 IP 地址：

- 请启用 DHCP / APIPA 以进行自动配置。同样请将直接连接到 QuantumX 的 PC 设置为 DHCP。
- 手动配置：请禁用 DHCP / APIPA 并输入与您 PC 相同的子网掩码地址。请更改您模块的 IP 地址，以便允许通信（见下方示例）

示例：

手动设置 IP 地址 - 模块侧

设置	IP 地址	子网掩码
之前的模块	169.1.1.22	255.255.255.0
PC / 笔记本电脑	172.21.108.51	255.255.248.0
之后的模块	172.21.108.1	255.255.248.0

PC 和模块的前三个数字组应一致。

子网掩码的地址必须与模块和 PC 在所有数字组中匹配！

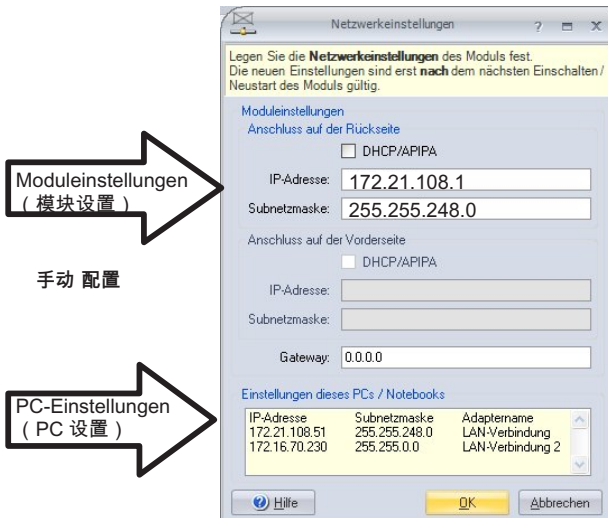
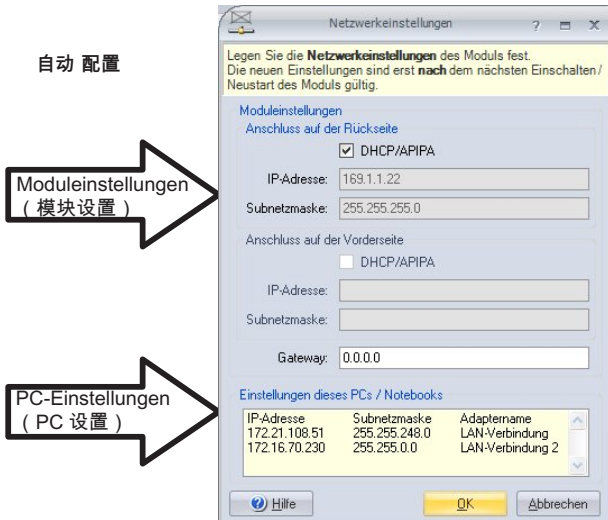


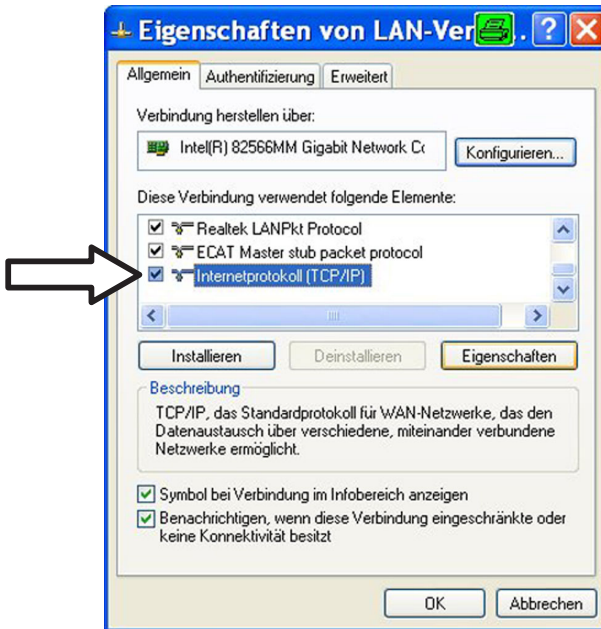
图 7.5 模块直接连接时的设置示例

以太网设置：您 PC 的 IP 地址调整

如您想要使用固定的静态 IP 地址操作模块，则您应在 Ethernet-Adapter-Eigenschaften (以太网适配器属性) 中的 TCP / IP 下使用“Alternative Konfiguration” (“可选配置”) 【固定的 IP-Adresse (IP 地址) 和 Subnetzmaske (子网掩码)，用户定义】！

PC 设置的调整如下：

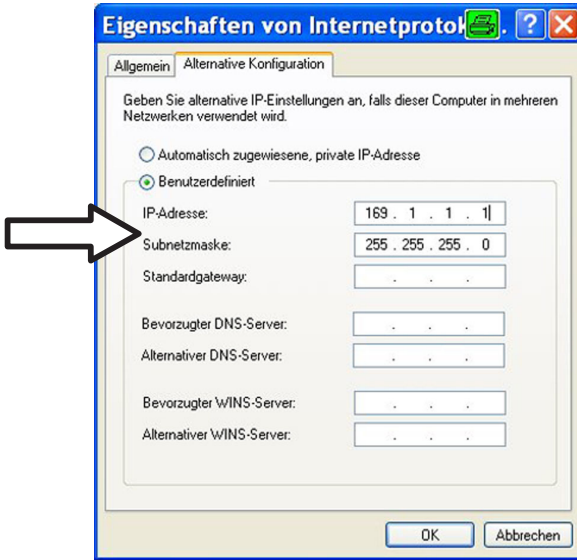
- 打开 Netzwerkverbindungen (网络连接) (Start/Einstellungen/Netzwerkverbindungen) (开始/设置/网络连接)
- 通过点击右键标记您的 LAN-Verbindung (LAN连接) 并在上下文菜单中选择“Eigenschaften” (“属性”)。
- 选择“Allgemein” (通用) 选项卡并在 “Diese Verbindung verwendet folgende Elemente” (该连接使用以下元素) 下标记网络 (TCP/IP)。点击 “Eigenschaften” (属性) 键。



- 在“Alternative Konfiguration”（可选配置）选项卡中选择选项“Benutzerdefiniert”（用户定义）并在“IP-Adresse”（IP地址）栏和“Subnetzmaske”（子网掩码）栏中输入您的数据。

示例：
手动设置 IP 地址 - PC 侧

设置	IP 地址	子网掩码
之前的模块	169.1.1.22	255.255.255.0
之前的 PC / 笔记本电脑	172.21.108.51	255.255.248.0
之后的 PC / 笔记本电脑	169.1.1.1	255.255.255.0

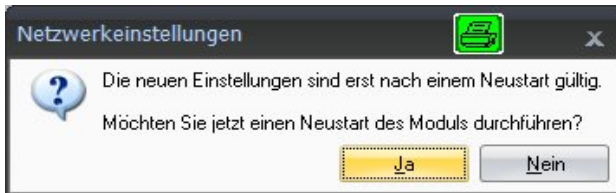


- 请用“OK”（是）确认两遍。

未来，您计算机在直接连接下会使用“Alternative Konfiguration”（可选的配置）。

将模块集成入以太网

- 激活复选框 DHCP 并单击“OK”（是），随后出现以下确认窗口：



- 通过“Ja”（是）键确认Einstellung（设置），随后模块会以最新设置重新启动。

提示

请注意，对于 DHCP / APIPA 以太网设置，DHCP 服务器需要一定的时间来为 QuantumX 模块分配一个 P 地址。在启动 CATMAN 前请将硬件连接到网络或 PC 后等待约 30 秒，否则将无法找到设备。

7.2.5 通过以太网进行固件更新

我们建议您将用于操作 QuantumX/SomatXR 的固件和软件始终保持最新状态。

- 在以下地址您始终可找到最新的版本 www.hbm.com/quantumX

如果模块的固件版本号低于网络上的当前版本号，则可按如下方式执行更新：

- 从 HBM 官网下载最新的固件。若您不适用 catman[®]，也请从 HBM 官网上下载 QuantumX/SomatXR 软件包。

请将固件保存在 ...\\HBM\catmanEasy\Firmware\QuantumX-B 下或保存在 C:\Temp。

- 请启动 catman[®]，扫描网络查找模块并执行建议的固件更新。catman 中有固件。存储位置为：
C:\Program Files\HBM\catman\Firmware\QuantumX-B

若您不适用 catman[®] 请安装免费的 MX

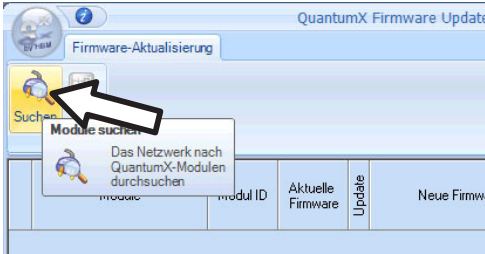
助手，连接到模块并执行更新。如果模块的 Firmware-Version

(固件版本) < 2.21，则应安装 QuantumX-Firmware-

Updater (QuantumX 固件更新程序) 工具，从而一次性将模块更新至最新

状态。Firmware-Stand (固件状态) > 4.0 起，也可以使用 MX 助手或

catman 执行 Firmware-Update (固件更新)。



提示

您可直接通过以太网或网关运行模块的固件。切勿在更新过程中中断数据连接。

7.2.6 空间分布结构

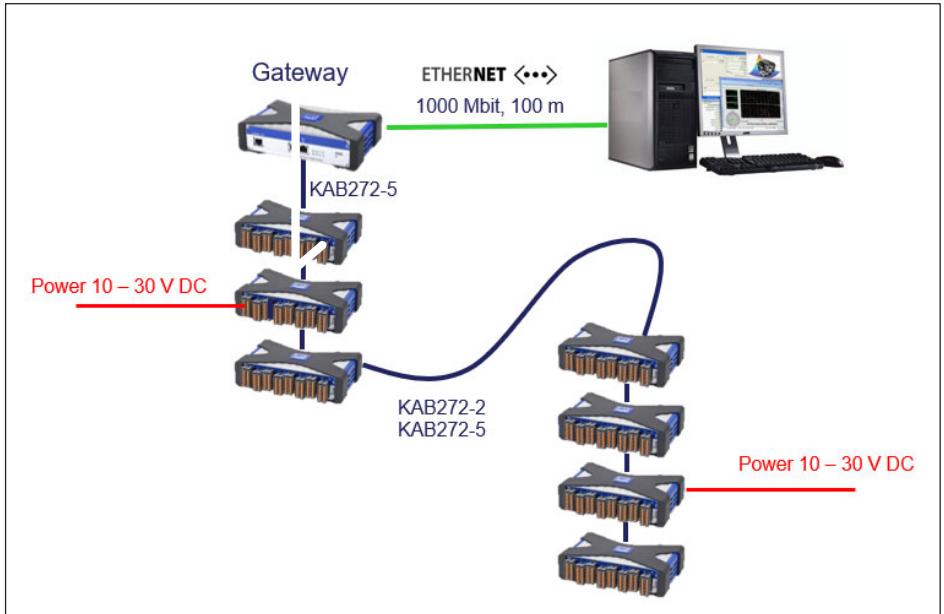


图 7.6 空间分布结构示例

数据通过火线连接传输，火线连接可同步模块并为其供电。您最多可连接 12 个模块。

提示

不同的电源提供的电压值必须相同，例如 24 V。

7.2.7 使用数据记录器 CX22B-W 创建

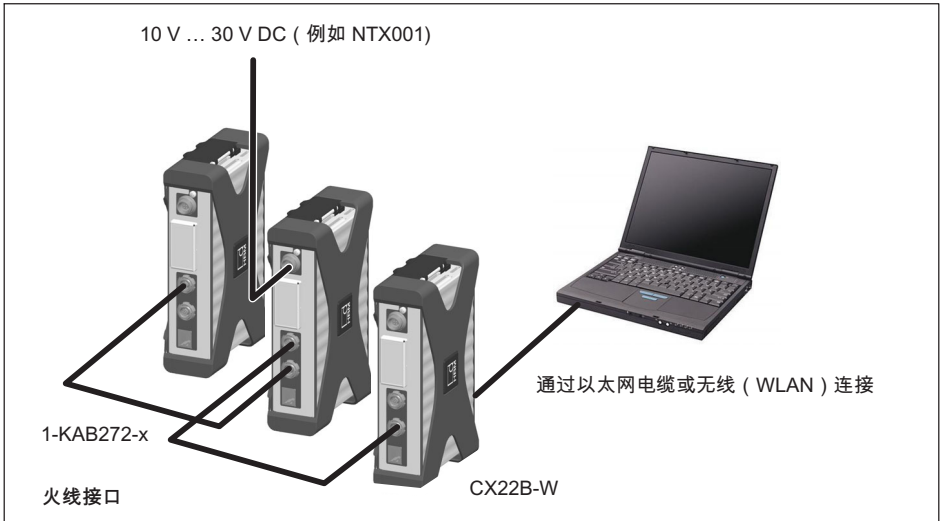


图 7.7 使用 CX22-W 创建

7.2.8 向 CAN 总线输出测量信号 (MX840B)

MX840B 测量放大器允许通道 2-8 向 CAN 总线 (通道1) 输出。此操作的配置全部在 MX 助手中完成。

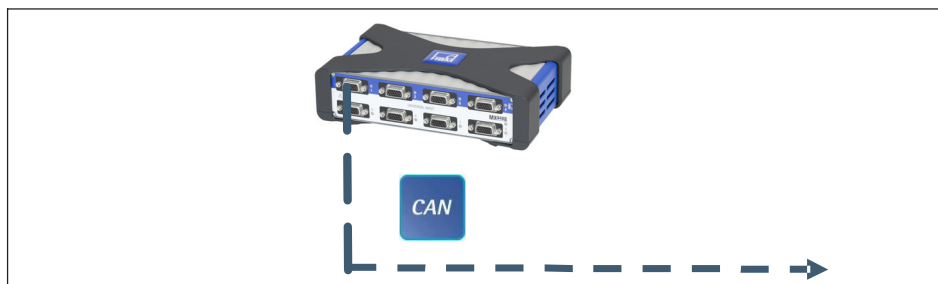


图 7.8 输出至 CAN 总线 (MX840B、接头 1)

7.2.9 向 CAN 总线输出测量信号 (MX471B)

模块 MX471C 允许将测量或实时计算的信号输出至 CAN 总线。

此网关操作通常用于实验台或在连接到基于 CAN 的中央数据记录器时用于移动测量模式中。

此操作的配置全部在 MX 助手软件中完成。为此，必须等时（实时）参数化要发送的信号，然后将其分配给相应的 CAN 端口。参数化永久存储在模块中。为了简化在另一侧（例如，记录器/实验台）的集成，MX 助手可生成信号的一个 CAN 数据库（*.dbc）。

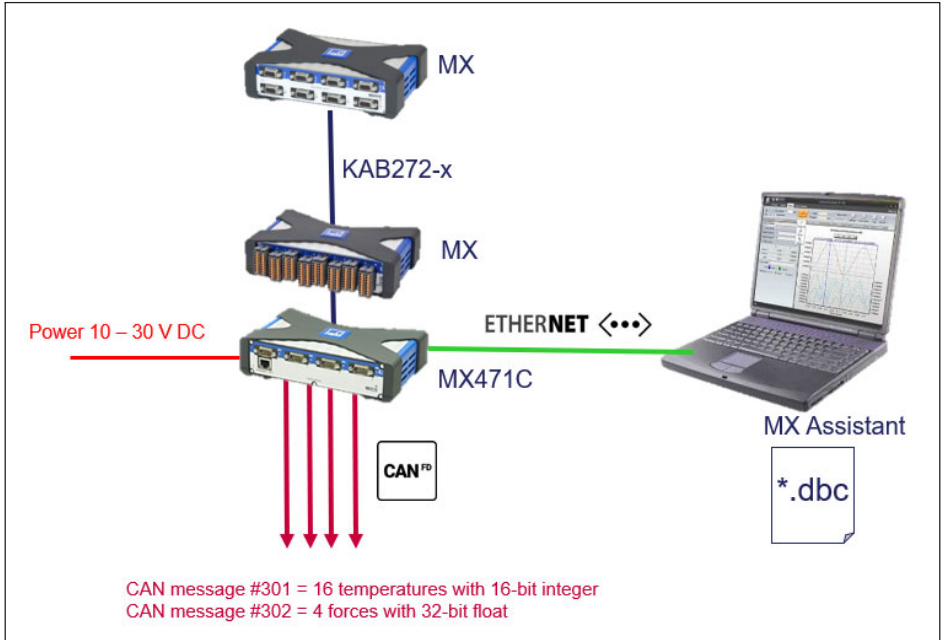


图 7.9 输出至 CAN 总线 (MX471B、每个接头)

7.2.10 作为电压信号实时输出信号 (MX878B 或 MX879B)

特别是在实验台环境中，QuantumX 可通过标准化电压 ($\pm 10\text{ V}$) 的全球标准化接口轻松集成。分布式模块 MX878B 或 MX879B 可用于此用途。这些模块还允许输入通道的各种计算，例如矩阵计算，用于补偿多分量传感器、ADD-MUL、PID 控制器或限位开关中寄生效应的矩阵计算。

该模式的配置通过软件 catman[®] 或 MX 助手完成。为此，所有模块必须通过火线连接，并且要发送的信号（模拟数字旋转编码器或数字 CAN 总线信号）必须进行等时参数化（实时操作），然后分配给相应的模拟电压输出。参数化永久存储在模块（EEPROM）中，最大采样频率限制为 5 kHz，约高达 500 Hz 的谐波信号可突出重现，MX410B 可实现最高带宽和超短延迟。

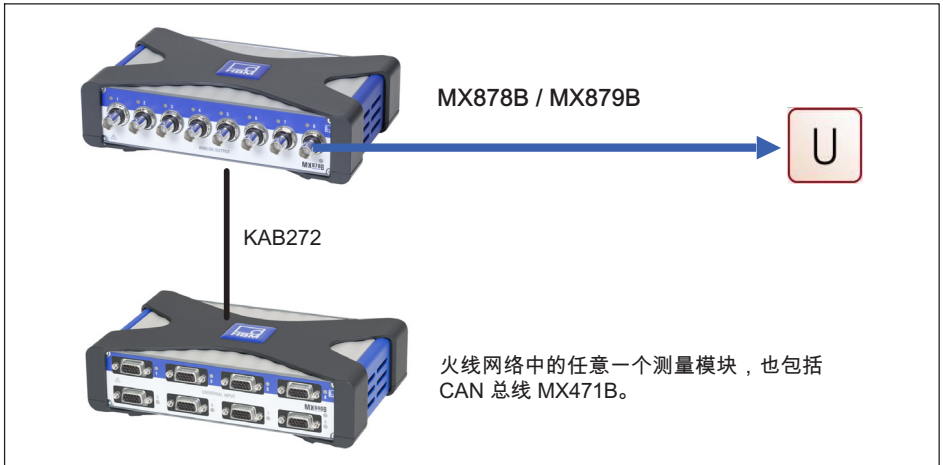


图 7.10 实时模拟输出

7.2.11 信号通过 EtherCAT® 且并行通过以太网输出

QuantumX 系统中的每个信号源都分为两个信号，它们可使用不同的采样频率和滤波器进行参数化。

这样，高采样频率输入信道的第一个信号，例如 100 kS/sec 的加速度传感器和用于分析目的的滤波器便可流入 PC 软件，且第二个信号可以约 5 kS/sec 的速度输出到 EtherCAT®。

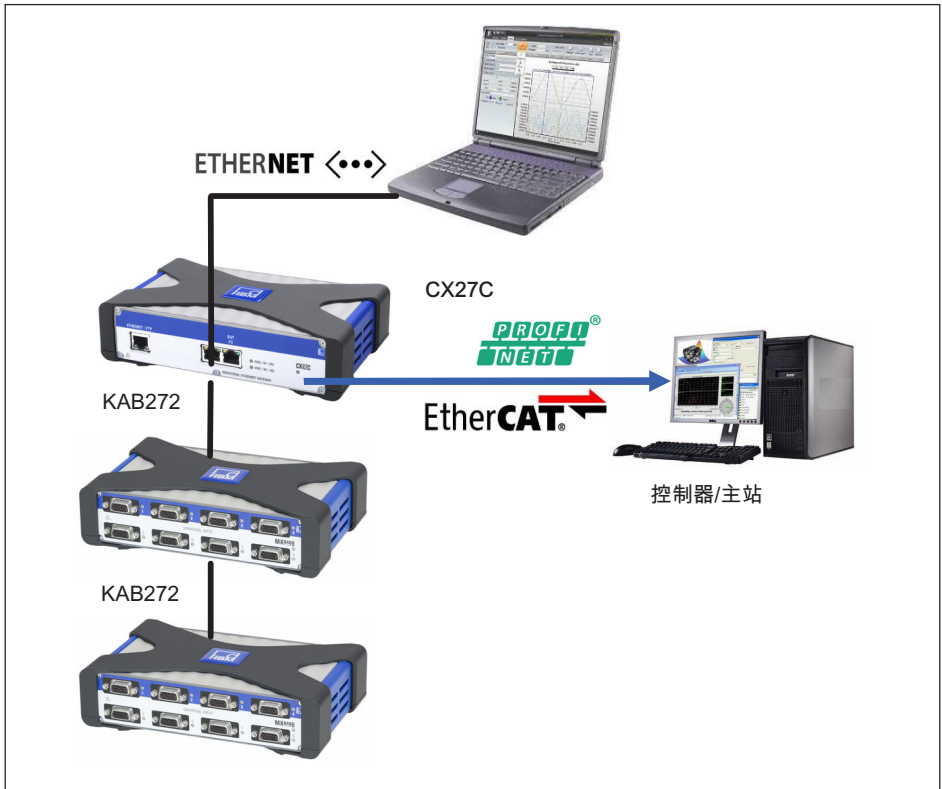


图 7.11 实时输出至 EtherCAT® 且并行输出至以太网

8 模块和传感器

8.1 概况

8.1.1 屏蔽

干扰源可能产生电磁场，干扰电压通过连接电缆和设备外壳以电感耦合或电容耦合的方式进入测量电路，从而干扰设备功能。必须确保工厂所使用的设备本身也不会产生电磁干扰。电磁兼容性 (EMV) 包括所要求的抗电磁干扰性 (EMS) 和允许产生的电磁干扰 (EMI)，近年来变得越来越重要。

HBM Greenline 电缆屏蔽方案

通过电缆输入套管适当的导向将测量链完全封闭在一个法拉第笼内。电缆输入套管与传感器外壳平面相接固定在一起，通过可导电插接器连接至测量放大器机箱。通过该措施电磁干扰的影响明显减弱。

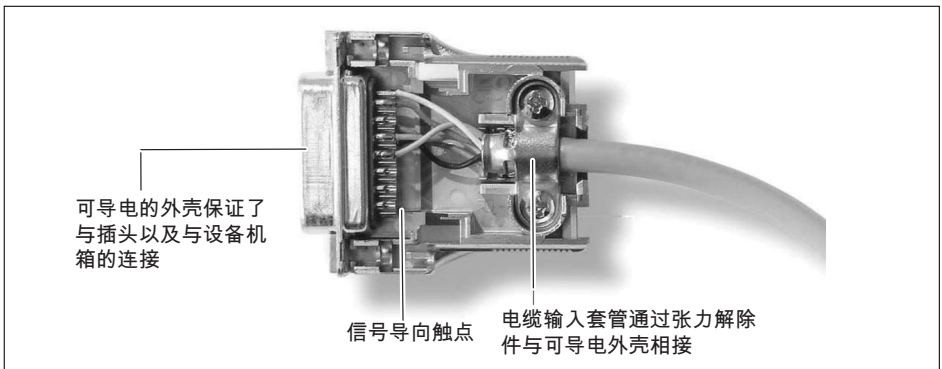


图 8.1 电缆输入套管在插头中的导向

提示

测量链的所有组成部分 (包括所有电缆接头如插头和母头) 都必须用封闭的电磁保护屏蔽层包裹起来。屏蔽层交接处的连接必须平整、封闭且低阻抗。使用 HBM 原装插接器便可实现。

接外壳和接地

在符合电磁兼容性的布线中信号地与屏蔽层是分开的，所以屏蔽层也可在不止一个位置上接地，例如通过传感器（金属外壳）和放大器（外壳与安全引线相连）。

如测量系统中存在电位差，必须敷设电位均衡导线 (PA) (标准参数：具有很强灵活性的连接线，导线截面为 10 mm^2)。敷设信号线和数据线时须与通电的大功率输电线相隔离。使用薄钢板制成的隔板式电缆桥架最为理想。这样信号地、地线和屏蔽层便可尽可能的分开布设。

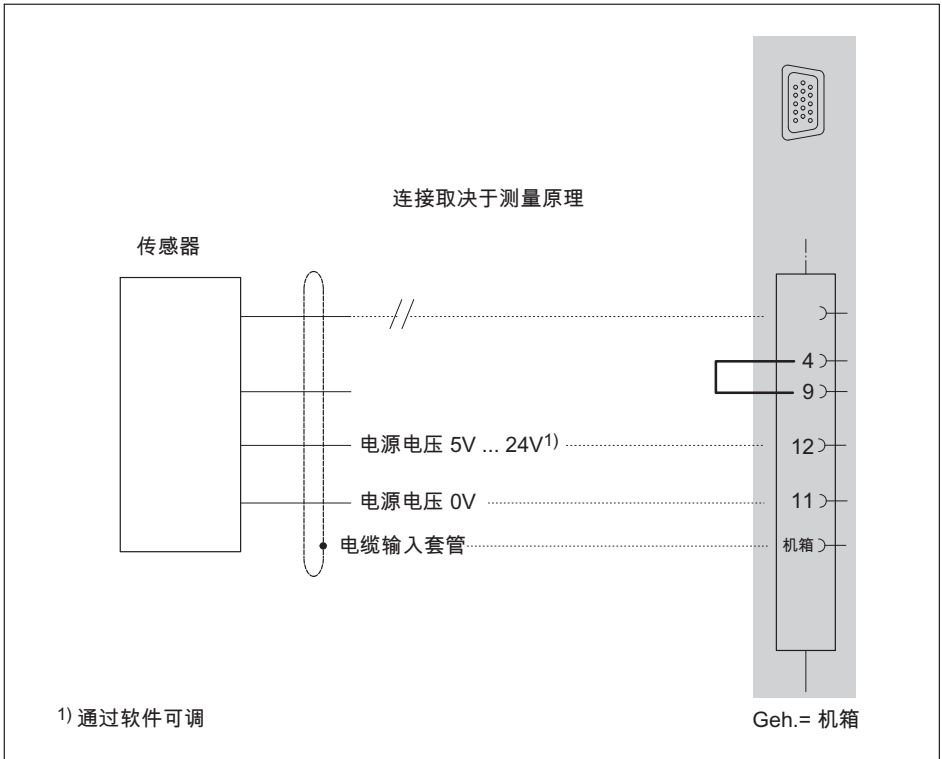
为了减弱电磁干扰和电位差产生的影响，在 HBM 设备中信号地和地线（或屏蔽层）局部是分开设的。应由电源的安全引线或单独的地电位导线作为接地线，这也是在建筑物中实现电位均衡常见的做法。须避免接地线与散热器、水管或类似物体相接。

8.1.2 有源传感器的连接

某些模块可以为有源传感器提供 $5 \dots 24 \text{ V}$ 的电源电压。

使用可调节的传感器激励时，可以消除与测量放大器电源电压的电位分离。

每个通道的最大允许功耗为 700 mW ，但总共不超过 2 W 。一个通道的功耗超过 700 mW 时，此通道的传感器激励将被关闭。如果总功耗超过 2 W ，则设备可能会关闭。



小心

请在连接传感器时，注意确保正确设置电压。电压过高会破坏传感器。在交付状态下，传感器电源关闭。

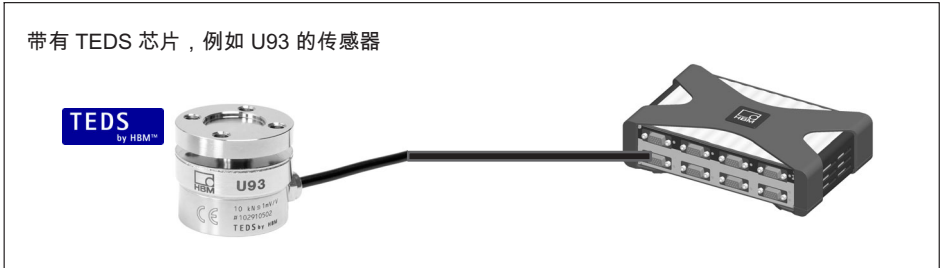
8.1.3 TEDS

首字母缩略词 TEDS

代表“换能器电子数据表”，并且指的是传感器的电子数据单，它存储在小型电子芯片或相应的模块中，并且连接到传感器，不可分离。

此外，还配送有价值的元数据，例如，校准数据，该数据是测量或测试可追溯性的重要信息。电子数据表可存储于传感器或连接器中。

TEDS 芯片的功能和操作在标准 IEEE1451.4 中定义。



存储在 TEDS 芯片数据存储中的传感器信息：

- 测量参数的物理单位（例如力的单位为 N）和测量范围
- 电输出信号的单位（例如，桥接传感器即为 mV / V）
- 线性特征作为测量参数与电信号之间的关系
- 传感器可能需要的激励电压或供电

其他信息，例如可通过适当的软件读取的信息：

- 传感器的制造商、型号、序列号等
- 校准日期、重新校准周期、校准器的首字母等

QuantumX 系列测量放大器能够读取存储在电子数据单中的传感器信息，并自动将其转换为正确的放大器设置，以实现快速安全的测量操作。

一旦传感器插入设备中，电子数据单的读取就会自动进行。插头中两个引脚之间的电桥用作“传感器识别”。在数字识别模式之后，测量放大器自动切换到所配置的测量模式。

TEDS 芯片数据的读取也可以通过软件命令完成，例如，使用 catman[®]AP。

可以使用 TEDS 芯片编辑器读取和编辑所有的 TEDS 芯片数据，见章节 3.6。

QuantumX 支持多种读取或写入 TEDS 芯片数据的方法：

- 可通过两个单独的电缆芯来寻址 TEDS 芯片模块（“单线电路”）或改装传感器插头中的 TEDS 芯片。
- 直接连接 IEPE 传感器的测量放大器支持 TEDS 1.0 版本。

- 在一些 HBM 的传感器中集成了一个特殊的 TEDS 芯片模块，它可以通过传感器的回线传输 TEDS 芯片数据（“零线电路”）。在数字通信（数据模式）之后，测量放大器切换到测量模式。这些传感器中包括例如力传感器 U93。
- 传感器插头上带有 RFID 芯片的热偶放大器使用 TEDS 芯片技术，以便在接入后自动将测量点或附加的校准数据传输到测量放大器。

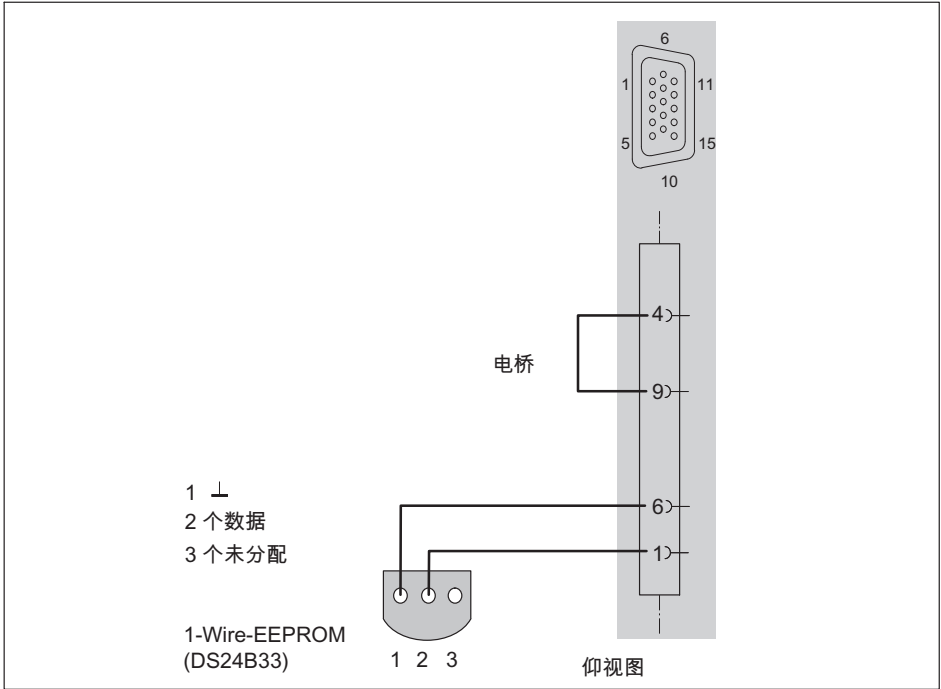
相应测量放大器的数据单提供了与 TEDS 芯片相关的更多技术参数，例如，至传感器的最大电缆长度。如果不使用 TEDS 芯片，可能的电缆长度会明显更长。

改装传感器中的 TEDS 芯片

IEEE1451.4 标准定义了一种普遍被认可的识别传感器的方法。传感器通过各自的数据表格被识别，该电子数据表格存储在传感器、电缆或插头中的单线 EEPROM 存储器上（英文为 TEDS：Transducer Electronic Data Sheet）。放大器通过单线串行接口与 EEPROM 存储器通信、读取数据表格并相应地调节测量放大器。

下图显示了插头中 TEDS 芯片的改装。Pin 4 和 Pin 9 之间的电桥用于传感器的接入识别并开启 TEDS 芯片的自动读取。

HBM 推荐使用 Dallas Maxim 的 TEDS 芯片模块（1-Wire® EEPROM）DS24B33。HBM 提供一个带 10 个 TEDS 芯片的包：订货号：1-TEDS-PAK



8.1.4 背景校准/自动调整

具有全/半桥模式的测量通道在运行期间从模块启动开始周期性调整。该机构提高了长期的稳定性（老化），并且在测量装置处的温度变化下还提高了测量放大器的短期稳定性。

背景校准会短时间中断测量，并将内部校准源的信号 - 而非传感器的测量值 - 传输到 AD 转换器（零和参考信号）。

以下测量放大器提供了背景校准：MX840B、MX440B、MX430B 和 MX238B。

在全/半桥测量模式中，这些放大器使用第二测量电路，它与输入电路并行测量且速率为例如 30 秒，执行校准周期。因此，该电路确保了长期和短期的稳定性。使用专利的方法，校准通道的精度现转移至测量通道。

因此，这些测量通道实现了面对自加热的高度稳定性。

默认情况下背景校准打开。可通过 MX 助手和 catman®AP 对此循环校准进行参数化。

8.2 MX840/A/B 通用测量放大器

MX840 系列有 3 代：

- MX840：自 2008 年起
- MX840A：自 2011 年起
功能扩展：
 - 电阻式半桥
 - 欧姆电阻
- MX840B：自 2015 年起
功能扩展：
 - IEPE 传感器
 - 具有直流电源电压的电阻桥（除载波频率）
 - 十进制率（可转换）
 - 借助 IEEE1588:2008（PTPv2），基于以太网的时间同步
 - 每通道 40 kS / s 的采样频率，7.2 kHz 的带宽

通用测量放大器 MX840B 提供 8 个通道。每个通道支持 15 种不同的传感器技术。具有相应传感器技术或功能的 15 针 D-SUB-15HD 插头引脚的分配在所有带 D-SUB-15HD 的测量放大器中是相同的。所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。使用可调节的传感器激励时，可以消除与测量放大器电源电压的电位分离。

可连接的传感器 MX840B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电阻式全桥	1 ... 8	109
	电阻式半桥	1 ... 8	113
	通过外部适配器的电阻式四分之一桥	1 ... 8	116
	电感全桥	1 ... 8	110

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电感半桥	1 ... 8	115
	LVDT	1 ... 8	120
	电压	1 ... 8	123 , 124
	通过外部适配器的高压 (300 V CAT II)	1 ... 8	126
	电流	1 ... 8	127
	压阻传感器	1 ... 8	111
	电流馈电压电传感器 (IEPE , ICP®)	1 ... 8	121
	电位计	1 ... 8	119
	电阻	1 ... 8	129
	电阻温度计 PT100、PT1000	1 ... 8	130
	热偶	1 ... 8	131
	增量编码器	5 ... 8	高于 134

	传感器型号	连接插座	参考页码
	SSI 协议	5 ... 8	141
	扭矩/转速 (HBM 扭矩传感器)	5 ... 8	135 , 144
	频率测量、脉冲计数	5 ... 8	高于 134
	CAN 总线	1	147

8.2.1 MX840B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，并且在 TEDS 芯片的情况下，通道自动参数化，必须在连接插头中桥接 Pin 4 和 Pin 9！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

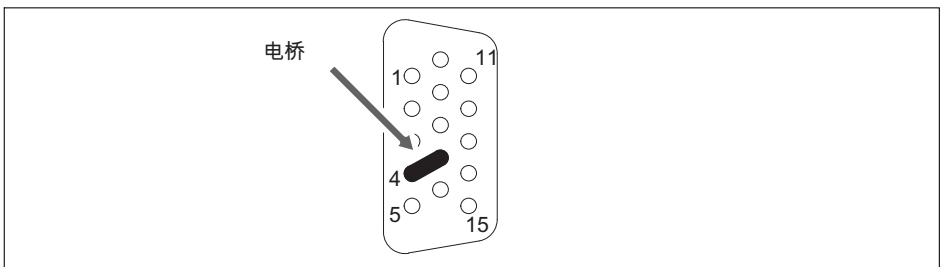


图 8.2 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	桥接电路激励电压 (-)，0° 参考脉冲 (零脉冲) (-)
3	桥接电路激励电压 (+)，0° 参考脉冲 (零脉冲) (+)
4	始终连接 Pin 9！(接入识别)

引脚	接头
5	测量信号 (+), 电位计测量信号 (+), 电压输入 100 mV (+), f_1 (-) - 差分信号, SSI 数据 (-)
6	TEDS 芯片 (-), 接地频率测量
7	传感器导线 (-), f_2 (-) - 信号差分, CAN-高, SSI 时钟 (-)
8	传感器导线 (-), f_2 (-) - 信号差分, CAN-低, SSI 时钟 (-)
9	信号接地
10	测量信号 (-), f_1 (+) - 信号差分, SSI 数据 (+)
11	有源传感器电源 5 ... 24 V (> 0 V)
12	有源传感器电源 5 ... 24 V (+)
13	电流输入 ± 30 mA (+)
14	电压输入 10 V (+), 60 V (+)
15	数字输出端

8.2.2 MX840B 状态显示

在通用测量放大器的前面板上有一个系统 LED 和八个连接 LED。系统 LED 指示设备的状态，连接 LED 指示各个连接的状态。

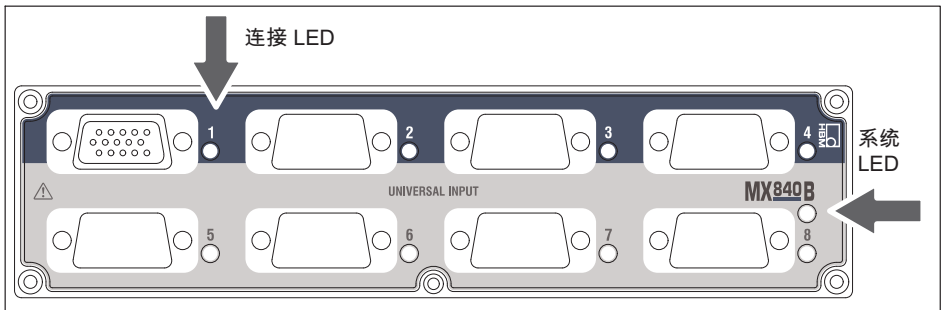


图 8.3 前视图 MX840B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中

闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行（系统尚未就绪）
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用（系统尚未就绪）
橙色	已重新占用连接，传感器检测正在运行（测量）
绿色	正确的操作
闪烁绿色（5 s），之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色（5 s），之后为绿色	手动配置正在运行（忽略 TEDS 芯片）
红色	无传感器插入通道错误（参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效）
CAN-LED	
绿色	CAN 总线激活，可以接收 CAN 数据
橙色	CAN 总线处于“警告”状态，CAN 数据被接收，但总线偶尔会受到干扰；缓冲区溢出，个别数据丢失
红色	CAN 总线处于“ERROR（错误）”或“BUS-OFF（总线关闭）”状态，CAN 数据无法接收或处理

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片（绿色：已使用，橙色：未使用）。

8.3 MX440B 通用测量放大器

MX440B 通用测量放大器上最多可连接 4 个传感器。传感器通过 15 针 D-SUB-15HD 设备插座连接。所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。

可连接的传感器型号和状态显示与通用测量放大器 MX840A（不带 CAN）的相同（见第 80 页）。

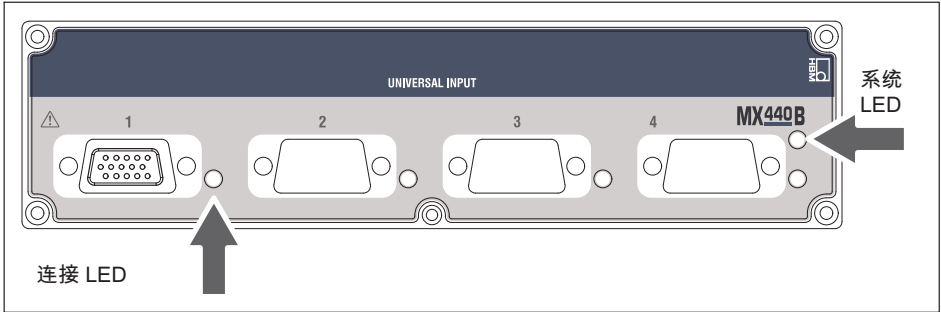


图 8.4 前视图 MX440B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行（系统尚未就绪）
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用（系统尚未就绪）
橙色	连接重新占用，传感器检测正在运行（测量）
绿色	正确的操作
闪烁绿色（5 s），之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色（5 s），之后为绿色	手动配置正在运行（忽略 TEDS 芯片）
红色	无传感器插入通道错误（参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效）

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片（绿色：已使用，橙色：未使用）。

8.4 MX410B 高动态通用测量放大器

MX410B 高动态通用测量放大器上最多可连接 4 个传感器。传感器通过 15 针 D-SUB-15HD 设备插座连接。

所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。使用可调节的传感器激励时，可以消除与测量放大器电源电压的电位分离。

可连接的传感器 MX410B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电阻式全桥	1 ... 4	109
	电阻式半桥	1 ... 4	113
	通过适配器的电阻式四分之一桥	1 ... 4	116
	电感全桥	1 ... 4	110
	电感半桥	1 ... 4	115
	电压	1 ... 4	123 , 124
	通过适配器的高压 (300 V CAT II)	1 ... 4	126
	电流	1 ... 4	127
	电流馈电压电传感器 (IEPE , ICP®)	1 ... 4	121
	压阻传感器	1 ... 4	111

8.4.1 MX410B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接Pin 4和Pin 9！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

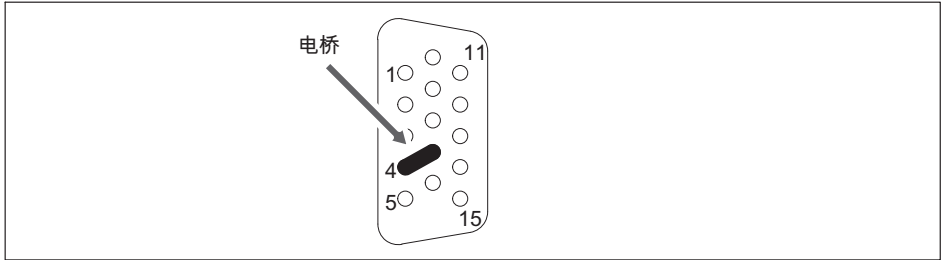


图 8.5 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	电源电压 (-)
3	桥接电路激励电压 (+)
4	始终连接 Pin 9！(接入识别)
5	测量信号 (+)
6	TEDS 芯片 (-)
7	传感器导线 (-)
8	传感器导线 (+)
9	信号接地
10	测量信号 (-)
11	有源传感器电源 (-)
12	有源传感器电源 (+)
13	电流输入 ± 30 mA (+)
14	电压输入 10 V, IEPE (+)
15	数字输出, 例如, 外部电荷放大器, 5 V / 最大 10 mA

模拟输出可以通过 BNC 分接。有关配置的提示请参见章节 10“功能和输出”。

8.4.2 MX410B 状态显示

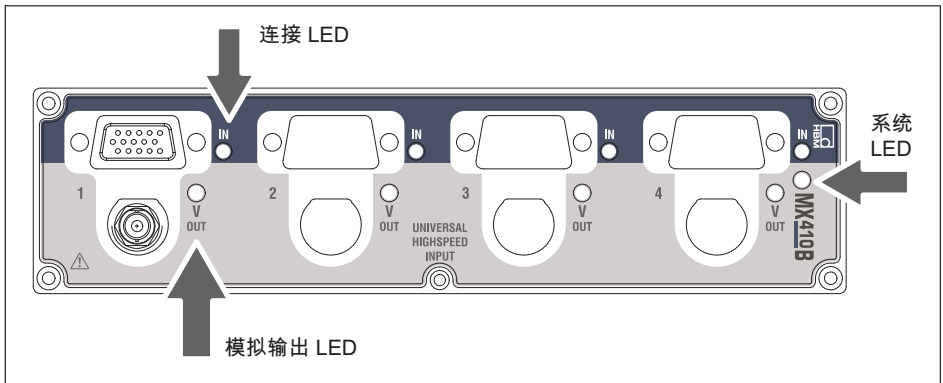


图 8.6 前视图 MX410B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误

连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)
橙色	连接重新占用, 传感器检测正在运行 (测量)
绿色	正确的操作
闪烁绿色 (5 s), 之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色 (5 s), 之后为绿色	手动配置正在运行 (忽略 TEDS)
红色	无传感器插入通道错误 (参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效)
红色	传感器电源过载
模拟输出 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪, 启动过程正在进行中
红色	模拟输出的过流
橙色	输入信号溢出
红色	由于模拟输出的无效缩放而导致溢出

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS (绿色：已使用，橙色：未使用)。

8.5 MX430B 电阻式全桥测量放大器

MX430B 通用测量放大器上最多可连接 4 个传感器。传感器通过 15 针 D-SUB-15HD 设备插座连接。所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。

可连接的传感器 MX430B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电阻式全桥	1 ... 4	109

8.5.1 MX430B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接Pin 4和Pin 9！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

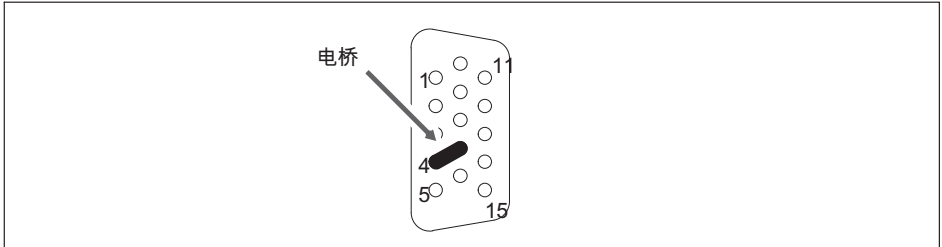


图 8.7 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	电源电压 (-)
3	电源电压 (+)
4	始终连接 Pin 9 ! (接入识别)
5	测量信号 (+)
6	TEDS 芯片 (-)
7	传感器导线 (-)
8	传感器导线 (+)
9	信号接地
10	测量信号 (-)
11	有源传感器电源 5 ... 24 V (0 V)
12	有源传感器电源 5 ... 24 V (+)
13	未设置
14	未设置
15	数字输出端

8.5.2 MX430B 状态显示

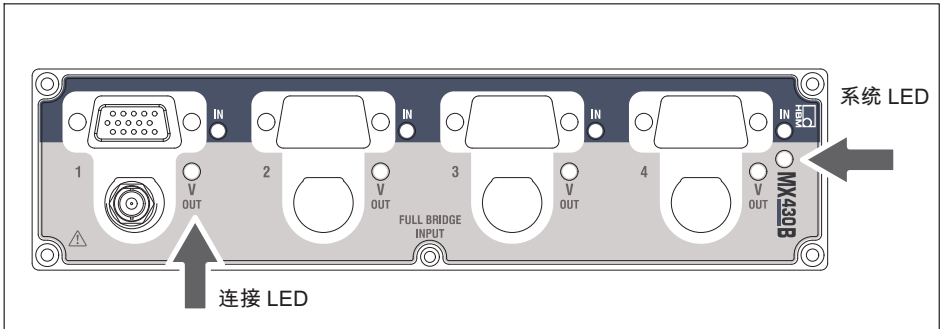


图 8.8 前视图 MX430B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)
橙色	连接重新占用，传感器检测正在运行 (测量)
绿色	正确的操作
闪烁绿色 (5 s)，之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色 (5 s)，之后为绿色	手动配置正在运行 (忽略 TEDS)
红色	无传感器插入通道错误 (参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效)

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS (绿色：已使用，橙色：未使用)。

8.6 MX238B 电阻式全桥测量放大器

MX238B 精准测量放大器上最多可连接 2 个传感器。传感器通过 15 针 D-SUB-15HD 设备插座连接。

可连接的传感器 MX238B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电阻式全桥	1 ... 2	109

8.6.1 MX238B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接 Pin 4 和 Pin 9！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

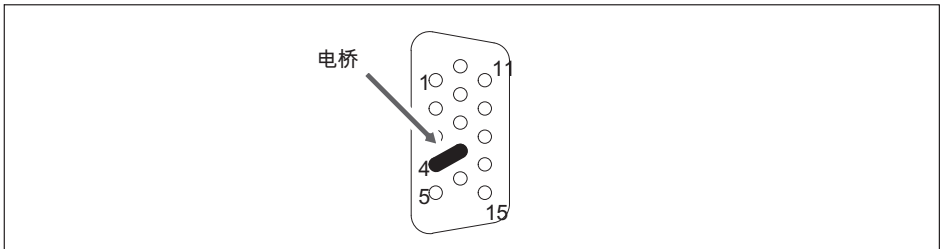


图 8.9 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	电源电压 (-)
3	电源电压 (+)
4	始终连接 Pin 9！(接入识别)
5	测量信号 (+)
6	TEDS 芯片 (-)
7	传感器导线 (-)

引脚	接头
8	传感器导线 (+)
9	信号接地
10	测量信号 (-)
11	有源传感器电源 5 ... 24 V (0 V)
12	有源传感器电源 5 ... 24 V (+)
13	未设置
14	未设置
15	数字输出端

8.6.2 MX238B 状态显示

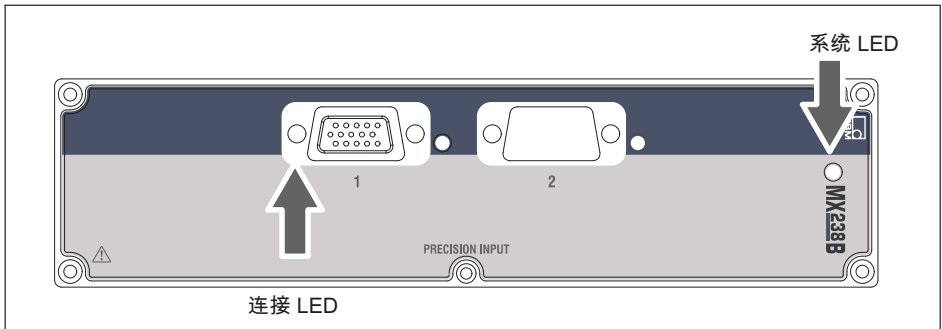


图 8.10 前视图 MX238B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)

橙色	连接重新占用，传感器检测正在运行（测量）
绿色	正确的操作
闪烁绿色（5 s），之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色（5 s），之后为绿色	手动配置正在运行（忽略 TEDS 芯片）
红色	无传感器插入 通道错误（参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效）






经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片（绿色：已使用，橙色：未使用）。

8.7 MX460B 频率测量放大器

MX460B 频率测量放大器上最多可连接 4 个传感器。传感器通过 15 针 D-SUB-15HD

设备插座连接。所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。使用可调节的传感器激励时，可以消除与测量放大器电源电压的电位分离。

可连接的传感器 MX460B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	扭矩/转速（HBM 扭矩传感器）	1 ... 4	135, 144
	频率测量、脉冲计数	1 ... 4	高于 134
	脉宽、脉冲持续时间、周期持续时间（PWM）	1 ... 4	146
	电感式编码器	1 ... 4	143
	增量式编码器（单轨、双轨、索引）	1 ... 4	高于 134

8.7.1 MX460B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接Pin 4和Pin 9！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

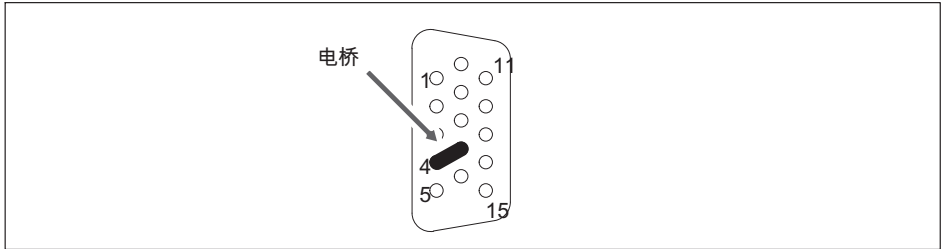


图 8.11 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	参考脉冲 0° (零脉冲) (-)
3	参考脉冲 0° (零脉冲) (+)
4	始终连接 Pin 9 ! (接入识别)
5	频率输入 f_1 (-)
6	TEDS 芯片 (-) , 信号接地
7	频率输入 f_2 (-)
8	频率输入 f_2 (+)
9	参考电压 V_{ref} (2.5 V)
10	频率输入 f_1 (+)
11	有源传感器电源 5 ... 24 V (-)
12	有源传感器电源 5 ... 24 V (+)
13	Not assigned
14	f_1 AC+ (用于无源感应传感器)
15	数字输出, 例如, 用于激活 T10F (S) 和 T40 的校准信号, 5 V / 最大10 mA

8.7.2 MX460B 状态显示

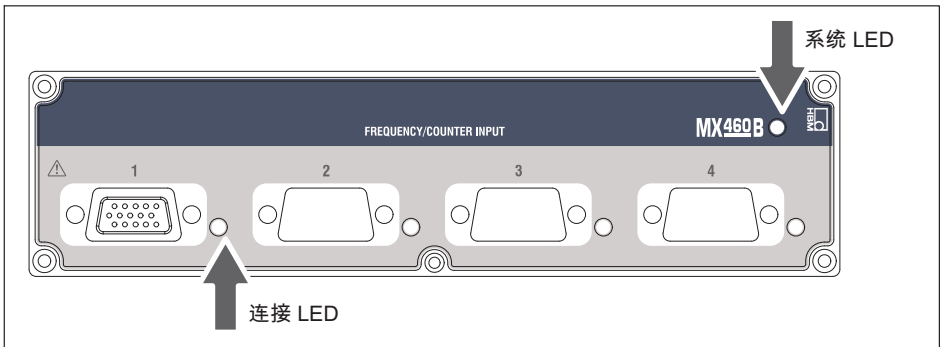


图 8.12 前视图 MX460B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行（系统尚未就绪）
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用（系统尚未就绪）
橙色	连接重新占用，传感器检测正在运行（测量）
绿色	正确的操作
闪烁绿色（5 s），之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色（5 s），之后为绿色	手动配置正在运行（忽略 TEDS 芯片）
红色	无传感器插入通道错误（参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效）

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片（绿色：已使用，橙色：未使用）。

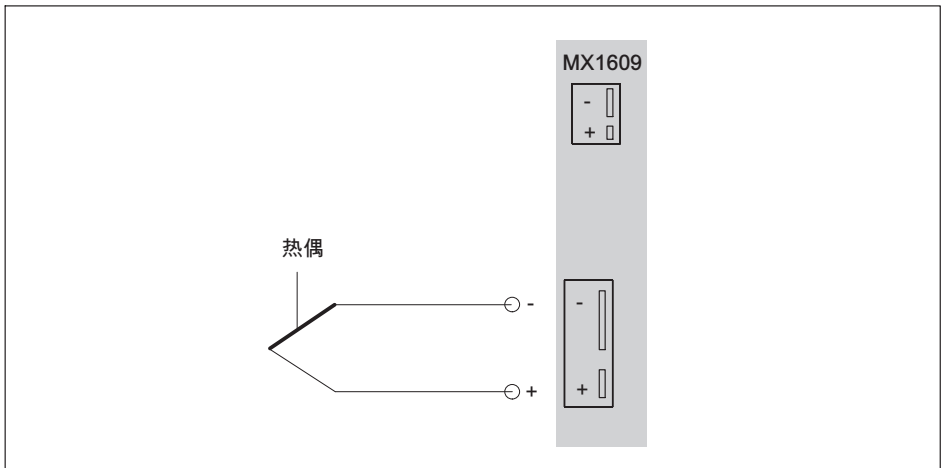
8.8 MX1609KB 和 MX1609TB 热偶测量放大器

您可以将最多16个K型 (NiCr-NiAl) 热偶连接到 MX1609KB 模块以测量温度。

您可以将最多16个K型 (Cu-CuNi) 热偶连接到 MX1609TB 模块以测量温度。

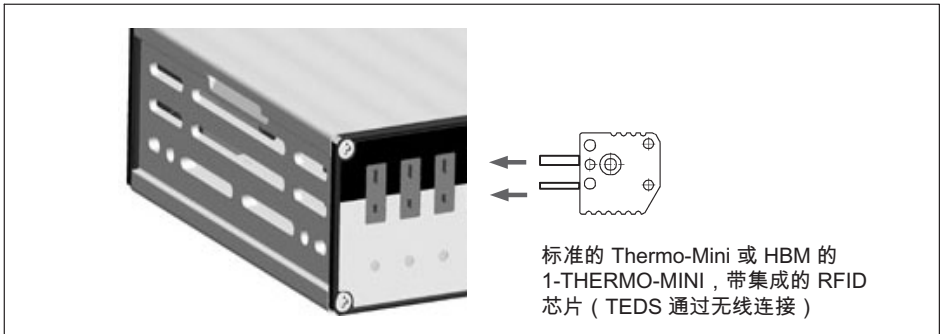
MX1609 上可连接的传感器

	传感器型号	连接插座	参考页码
	热偶	1 ... 16	131



类型	热材料 1 (+)	热材料 2 (-)
K	镍铬合金 (芯线颜色为绿色)	镍 (芯线颜色为白色)
T	铜 (芯线颜色为棕色)	铜镍合金 (芯线颜色为白色)

热偶插头的接头采用微型设计。



8.8.1 带 TEDS 芯片功能的热偶（RFID）

测量点标识

热偶连接器中或连接器上的 RFID¹⁾ 芯片确保能通过测量放大器无线识别传感器。RFID 技术支持非接触式的读取和写入数据，例如测量点名称、传感器类型、物理单位（°C 或 °F）或热校准数据。数据通过 HBM 软件写入 RFID。数据通过模块中置入的 RFID 应答器进行读取和写入。

该芯片可重复使用，且无需电池即可工作。

重新缩放

除基于 IEC 的特征曲线外，所有通道都提供了基于表格进行后定标的可能性，从而可以换算数值。可通过传感器数据库或传感器（RFID = TEDS）进行后定标。

MX1609/最多可处理 64 个值对。在 TEDS 芯片“校准表”模板中，如果不使用其他可选模板，则可以保存 14 个值对。

如果 MX1609 / KB / TB 的环境温度以及参比接点的温度保持恒定，则此功能可获得最佳结果。

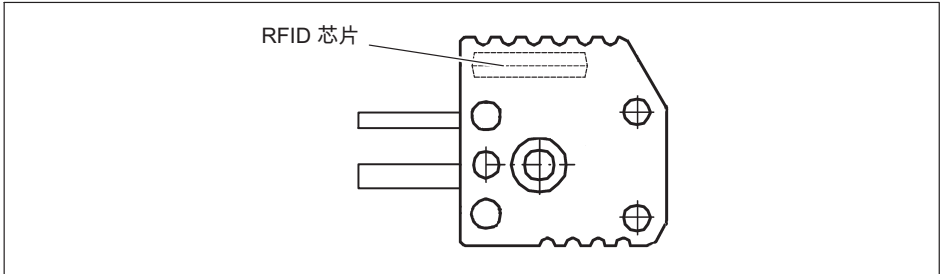
用于测量点识别的 RFID 芯片的操作条件：

- 所有通道都可以通过 RFID 读写
- 写入期间，不得在 MX1609/KB/TB 上占用相邻通道

¹⁾ RFID = Radio Frequency Identification（射频识别）：用磁场或电磁波在应答器和读/写设备之间进行通信的方法

- 芯片与机箱的最大距离：1 mm
- 自组装时：注意芯片在插头上的位置

带有 HBM 集成 RFID 芯片的热偶插头



HBM 的 THERMO-MINI 中已集成了用于测量点识别的芯片。

8.8.2 MX1609 状态显示

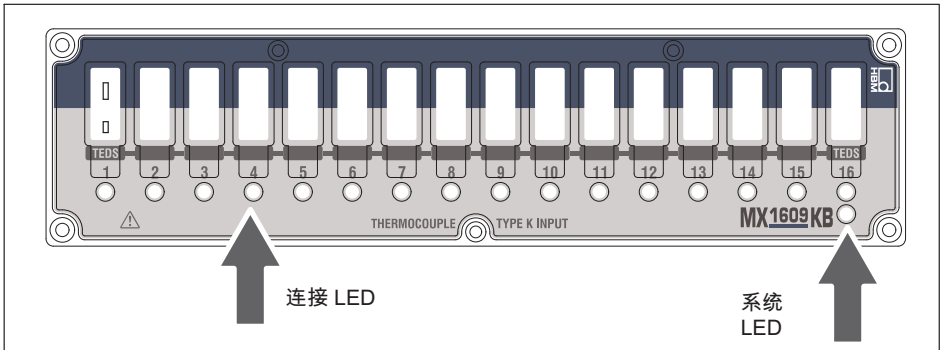


图 8.13 前视图 MX1609KB

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪

红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)
橙色	连接重新占用, 传感器检测正在运行 (测量)
绿色	正确的操作 (设置了“忽略 TEDS 芯片”或“如果可用”, 但手动配置通道)
闪烁绿色 (5 s), 之后为绿色	正确的操作 (设置了“使用 TEDS 芯片”或“如果可用”, 且 TEDS 芯片数据有效)
红色	无传感器插入 通道错误 (参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效)
红色	传感器电源过载


经验法则 : 短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片 (绿色 : 已使用, 橙色 : 未使用) 。

8.9 MX471C CAN FD/CAN 模块

8.9.1 概况

MX471C 模块提供四个独立的 CAN FD/CAN 端口, 它们彼此隔离并与电源隔离。此外该模块提供 2 个以太网接口, 可用作多个测量模块和 PC 之间的网关模块。

MX471C 可连接的总线

	类型	连接插座/节点	参考页码
	CAN FD/CAN/CAN raw/xCP-on-CAN	1 ... 4	147

在 CAN 总线上进行数据传输时, 不会直接寻址参与者。唯一标识符标识消息的内容 (例如, 速度或发动机的温度) 。

标识符还代表消息的优先级。

消息=标识符+信号+附加信息

总线上的参与者 =节点

MX471C 上的每个节点都可以参数化为接收器 (接收机) 和/或发送器 (传输器/网关)。接收器的参数化详见 章节 8.9.4。发送器的参数化详见 章节 9。关于参数化的详细信息则可查阅软件包相应的在线辅助。

提示

为确保无障碍运行，CANbus 必须在两端结束，而且仅能在两端以相应的终端电阻结束。
 在车辆的日志记录模式或嗅探器模式下，绝不允许终止端口。建议选用短截线和“仅接听”模式。
 可通过软件单独在模块中接通 120 Ohm 的终端电阻。如使用短线进行了点对点连接，则终止已是必要的。

数据单中显示了比特率和总线的最大线路长度之间的关系。

模块关闭和打开后，节点的配置也会保留。

8.9.2 MX471C 接头分配

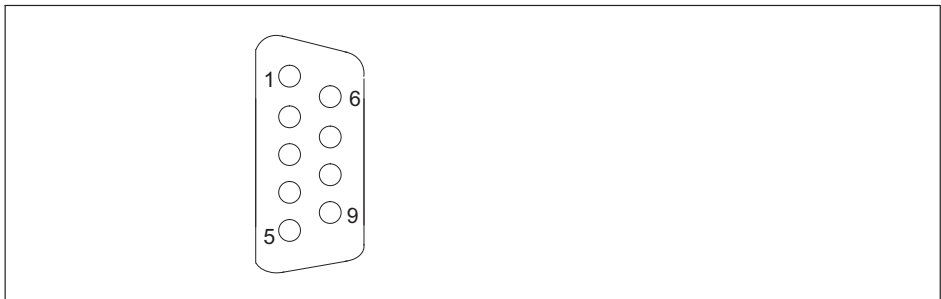


图 8.14 接头的引脚排列，焊接面的视图

引脚	符合 CiA 的 SubD 9 接口
1	未分配
2	CAN 低

引脚	符合 CiA 的 SubD 9 接口
3	接地
4	未分配
5	CAN 电缆护罩
6	接地
7	CAN 高
8	未分配
9	未分配

8.9.3 MX471C 状态 LED

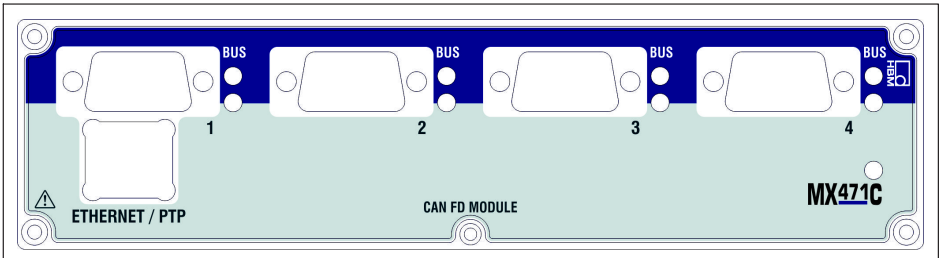


图 8.15 前视图 MX471C

系统 LED

绿色	正确的操作
黄色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁黄色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误，同步错误

CAN-LED (总线)

闪烁绿色	总线无故障，CAN 活动
持续亮起绿色	总线无故障，CAN 上无活动
闪烁黄色	总线暂时有故障 (警告) 且 CAN 活动

持续亮起黄色	总线暂时有故障 (警告) , CAN 上无活动
亮起红色	总线有故障, CAN 接口处于“总线关闭”状态

CAN-LED (通道)

持续亮起绿色	通道就绪
闪烁黄色	固件 1 下载活动中
亮起黄色	启动进行中
亮起红色	通道有故障

以太网 LED

亮起绿色	以太网连接状态正常
闪烁黄色	以太网数据传输进行中

8.9.4 接收 CAN 消息

为了能够接收 CAN FD / CAN 信息, 该模块提供两个运行模式:

A) RAW: 所有消息都由模块采集并传输至 PC 层级进行解码或传输至 CAN 原始存储器。

B) 在设备上实时解码。这种模式的优点在于可实时获取模块或 QuantumX 系统连接中的信号, 因此可以实现将收到的信号以不同的数据类型重新打包进其他信息或将其继续传输至其他总线或输出端 (EtherCAT , PROFINET , xCP-on-Ethernet , 电压输出) 。

在 B 模式下, 必须通知节点相关消息。这可以在节点上直接完成, 也可重复利用先前在传感器数据库中创建的信息在软件 catman 或免费的软件 MX

助手中进行操作。从传感器数据库中可以通过拖&放将各个消息连接到节点。

*.DBC 类型的 CAN 数据库也可以读入数据库, 对通道进行个性化参数设置。如果没有可用的 CAN 数据库, 您也可以自己创建。为此, 不同的公司提供了编辑器。

在日志记录模式中 (RAW 或在设备上实时解码), 所有接收到的信息都将立即盖上时间戳。这样便能在整个系统中并行和同步采集和分析直接测量的参数和 CAN 消息。




8.10 MX1601B 测量放大器

MX1601B 测量放大器最多可连接 16 个可自由配置的电压输入 (10 V、100 mV) 或电流 (20 mA) 或电流馈电压电传感器 (IEPE)。

传感器通过 8 针插入式端子连接器 (Phoenix Contact FMC 1.5 / 8-ST-3.5-RF (订货号 1952089)) 连接。

所有的测量通道彼此之间以及与电源之间隔离。使用可调节的传感器激励时，可以消除与测量放大器电源电压的电位分离。

可连接的传感器 MX1601B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电压	1 ... 16	123 , 124
	电流	1 ... 16	127
	电流馈电压电传感器 (IEPE , ICP®)	1 ... 16	121

8.10.1 MX1601B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接Pin 2和Pin 5！如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

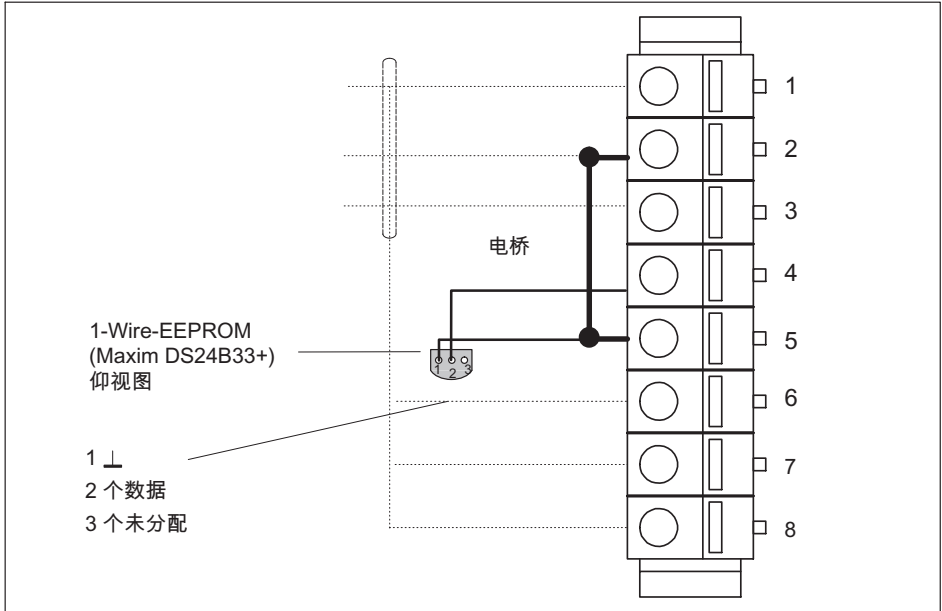


图 8.16 连接插头的引脚排列，连接侧的视图

引脚	接头
1	电压输入10 V (+)、100 mV (+)、IEPE (+)
2	信号接地，TEDS 芯片 (-)
3	电流输入 20 mA (+)
4	TEDS 芯片 (+)
5	始终连接 Pin 2 ! (接入识别)
6	有源传感器电源 (+)
7	有源传感器电源 (-)
8	机箱 (套管连接)

提示

可调节的传感器激励电压为5... 24 V (如 6.1.2 中所述) 仅通道1... 8 可用在通道9...

16上, 输出模块的电源电压 (例如 24 V) 减少约 1 V。这些通道可获得最大电流 30 mA, 在更高的电流消耗下, 电流限制关闭传感器激励电压。

8.10.2 MX1601B 状态显示

在通用测量放大器的前面板上有一个系统 LED 和 16 个连接 LED。系统 LED 指示设备的状态, 连接 LED 指示各个连接的状态。

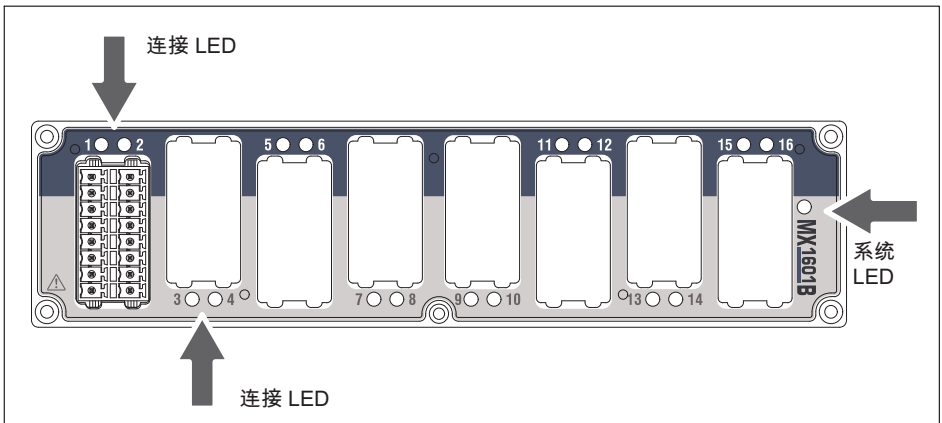


图 8.17 前视图 MX1601B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪, 启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用, 系统尚未就绪
红色	错误

连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)
橙色	连接重新占用, 传感器检测正在运行 (测量)
绿色	正确的操作
闪烁绿色 (5 s), 之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色 (5 s), 之后为绿色	手动配置正在运行 (忽略 TEDS 芯片)
红色	放大器过载, 无传感器插入通道错误 (参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效)
闪烁红色	传感器电源过载

经验法则: 短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片 (绿色: 已使用, 橙色: 未使用)。

8.11 MX1615B/MX1616B 测量放大器

MX1615B 测量放大器上最多可连接 16 个传感器或信号。

支持:

电阻式传感器例如应变片 (DMS) 在:

- 全桥电路中 (六导线技术)
- 半桥电路中 (五导线技术)
- 四分之一电路中桥 (双导线、三导线或四导线技术, 120 或 350 Ohm), MX1616B 提供四分之一桥 350 和 1000 Ohm 应变片。
- 标准化电压 (± 10 V 差分或 0... 30 V DC 单极)
- 基于电阻的测量 (Pt100, Pt500, Pt1000 或电阻)




桥接电桥激励电压:

恒定直流电压 (DC) 或矩形载波频率 1200 Hz (AC), 带 0.5 V 的幅度; 1 V、2.5 V 或 5 V

- 电位计

使用 TEDS 芯片或 T-ID 时, 测量通道在插入后自动参数化。

可连接的传感器 MX1615B

	传感器型号	连接插座	参考页码
	电阻式全桥	1 ... 16	109
	电阻式半桥	1 ... 16	113
	电阻式四分之一桥	1 ... 16	113
	电压	1 ... 16	123 , 124
	电阻温度计	1 ... 16	130
	电阻	1 ... 16	129
	电位计	1 ... 16	119

传感器通过 8 针插入式端子连接器 (Phoenix Contact FMC 1.5 / 8-ST-3.5-RFB KBD1-8Q) 连接。

测量通道仅与 MX1615B 的电源隔离，但不通道间不相互隔离。


重要

MX1615B 的传感器接头使用 Phoenix 金触点插座/插头，型号“Mini Combicon Au”，而不像 MX1615，用的是镍触点的“Mini Combicon”。

只能使用匹配的插头：

MX1615B -> 1-CON-S1015 ; MX1615 -> 1-CON-S1005。

8.11.1 MX1615B 接头分配

为了正确识别传感器接头的顺利插拔，必须在连接插头中桥接Pin 4和Pin 5！对于所有的桥接传感器，情况都自动如此：仅在电压测量时必须添加此电桥。如无该桥接，则测量值无法在接头处记录！

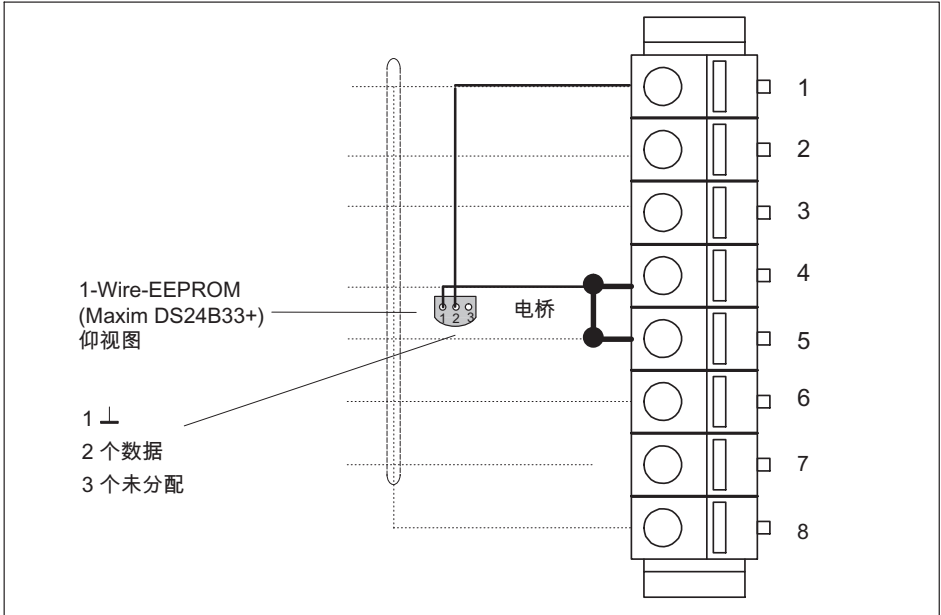


图 8.18 连接插头的引脚排列，连接侧的视图

引脚	接头
1	TEDS 芯片 (+)
2	电源电压 (+)
3	传感器导线 (+)
4	电桥激励电压 (-) , TEDS (-)
5	传感器导线 (-)
6	测量信号 (+) , 电压输入10 V / 30 V (+)

引脚	接头
7	测量信号 (-)，电压输入 0 V / 10 V (-)，四分之一桥的电桥激励电压 (+)
8	机箱 (套管连接)

8.11.2 MX1615B 状态显示

在通用测量放大器的前面板上有一个系统 LED 和 16 个连接 LED。系统 LED 指示设备的状态，连接 LED 指示各个连接的状态。

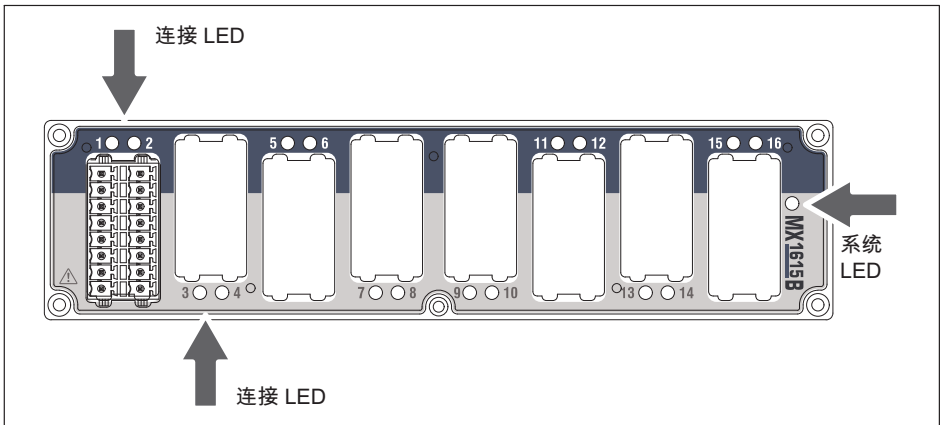


图 8.19 前视图 MX1615B

系统 LED	
绿色	正确的操作
橙色	系统未就绪，启动过程正在进行中
闪烁橙色	下载启用，系统尚未就绪
红色	错误
连接 LED	
所有 LED 均为橙色	启动程式正在进行 (系统尚未就绪)
所有 LED 均闪烁橙色	固件下载启用 (系统尚未就绪)
橙色	已重新占用连接，传感器检测正在运行 (测量)

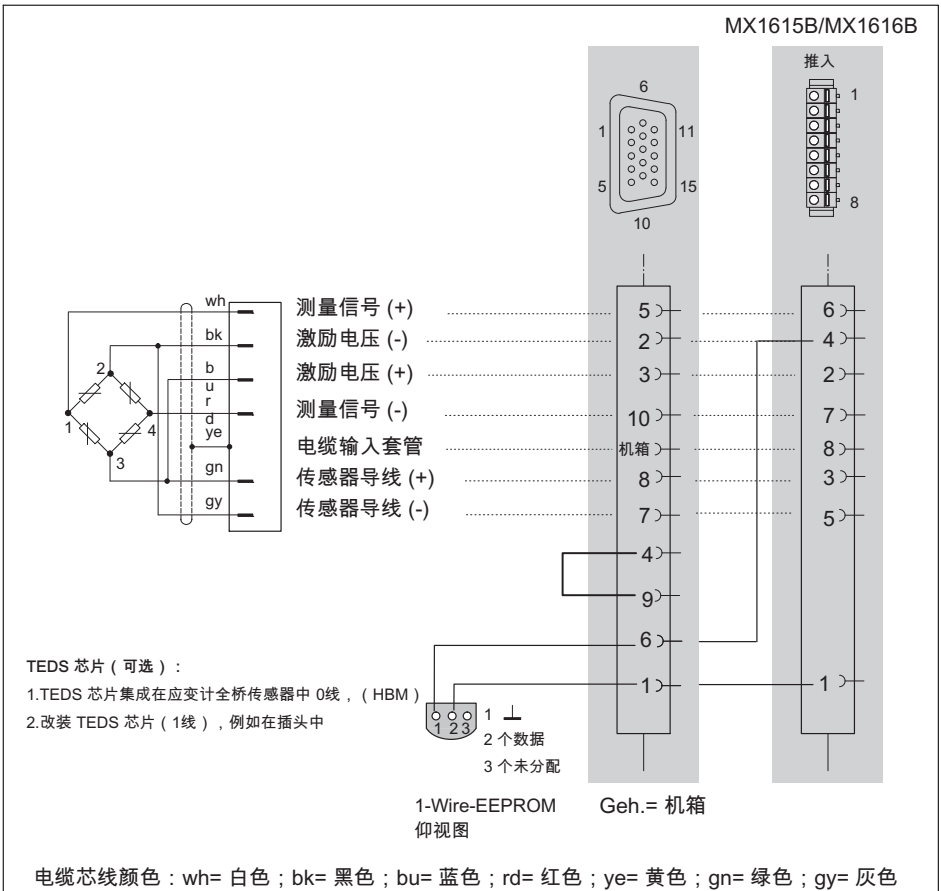
绿色	正确的操作
闪烁绿色 (5 s) , 之后为绿色	读取 TEDS 芯片数据
闪烁橙色 (5 s) , 之后为绿色	手动配置正在运行 (忽略 TEDS 芯片)
红色	放大器过载 , 无传感器插入 通道错误 (参数化出错、连接出错、TEDS 芯片数据无效)
闪烁红色	传感器电源过载

经验法则：短暂闪烁 → 检测到 TEDS 芯片 (绿色：已使用，橙色：未使用)。

9 传感器连接

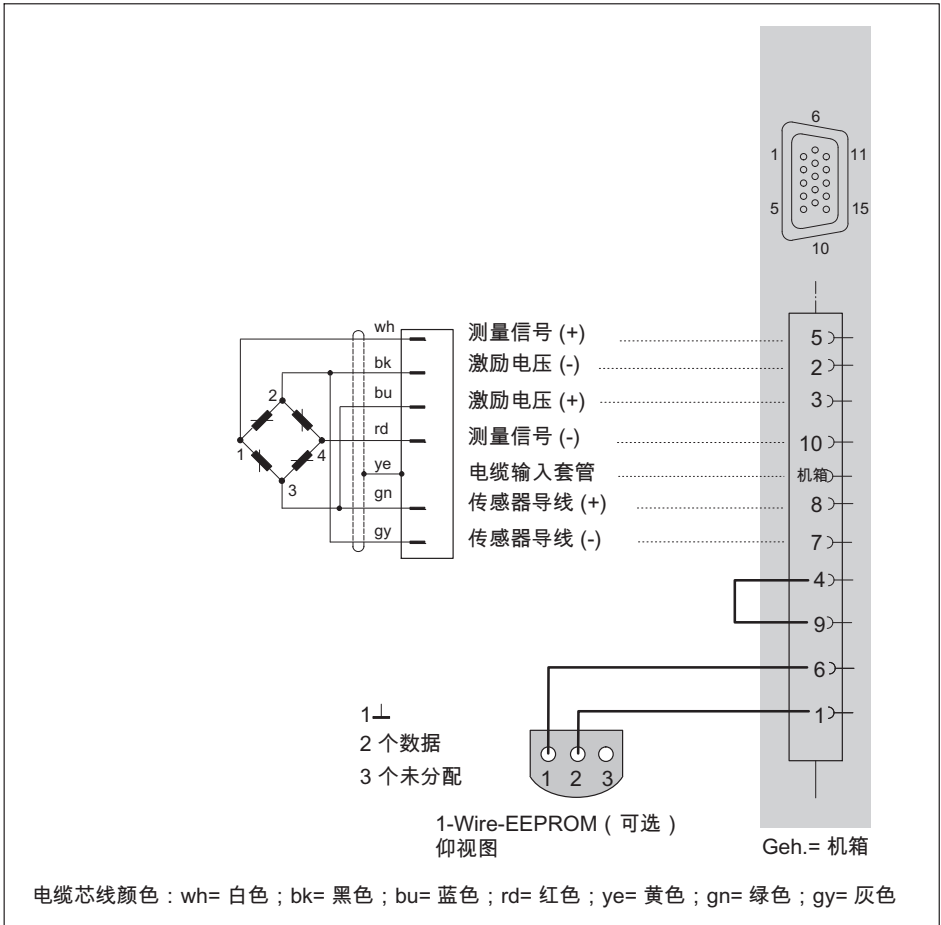
9.1 全桥，电阻式

支持的模块如下：MX840B、MX440B、MX410B、MX430B、MX238B、MX1615B/MX1616B



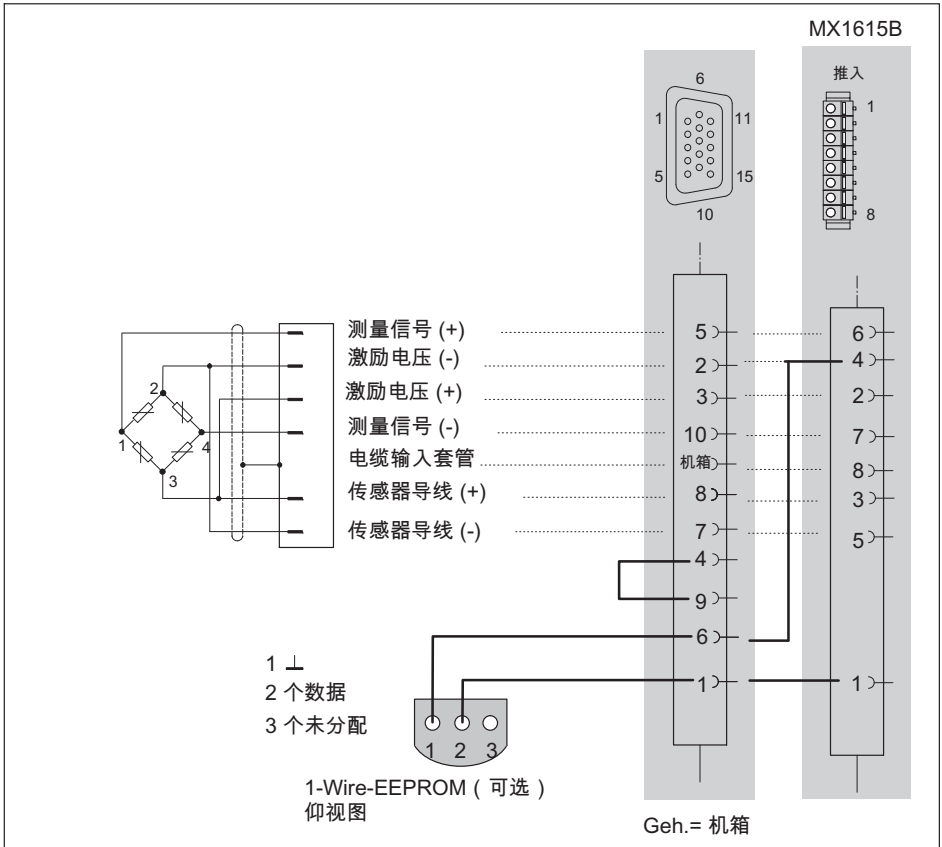
9.2 全桥，电感

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX410B

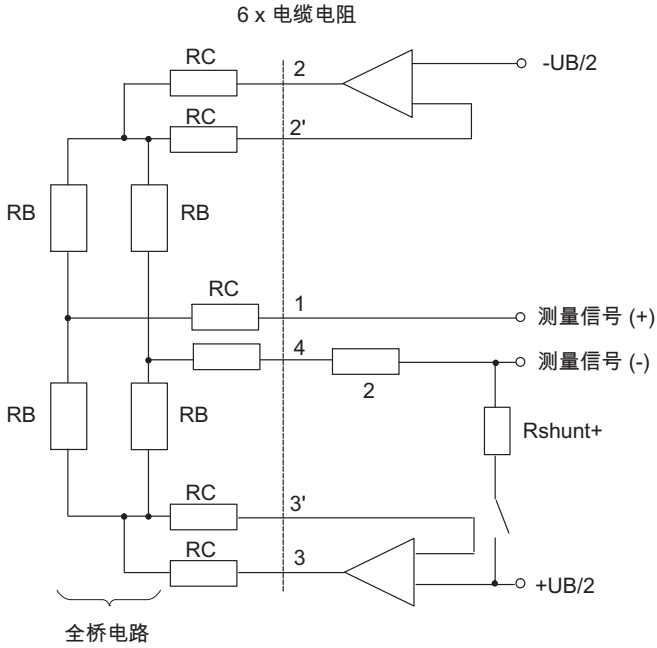


9.3 全桥，压阻式

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX410B, MX1615B, MX1616B



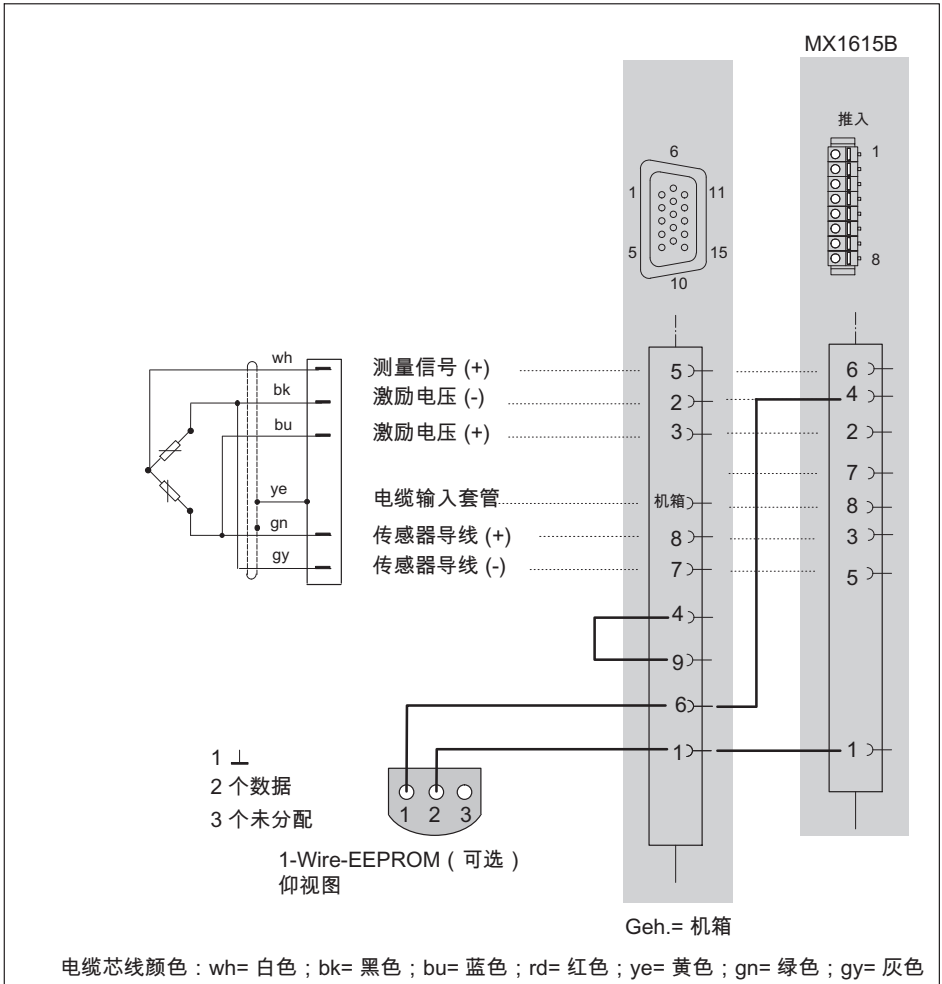
带分流器的全桥



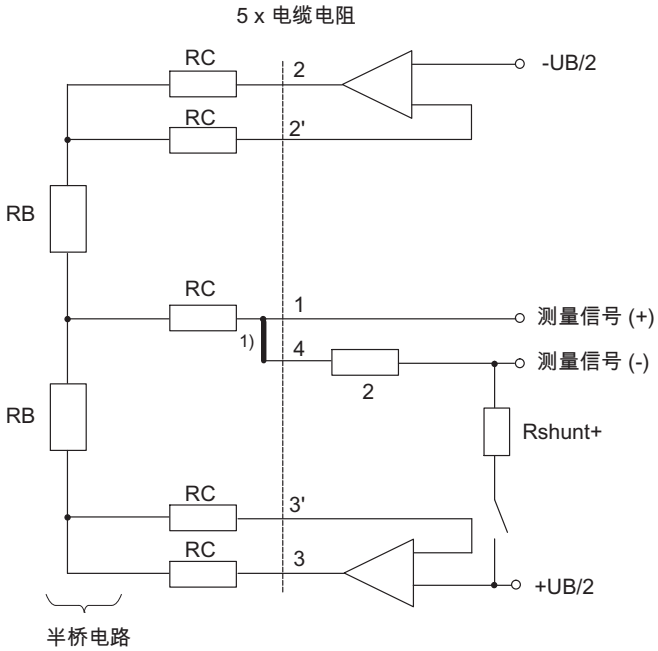
1) 只有在外部连接 1 和 4 时, 才能使用分流信号

9.4 半桥，电阻式

支持的模块如下：MX840B、MX440B、MX410B、MX1615B



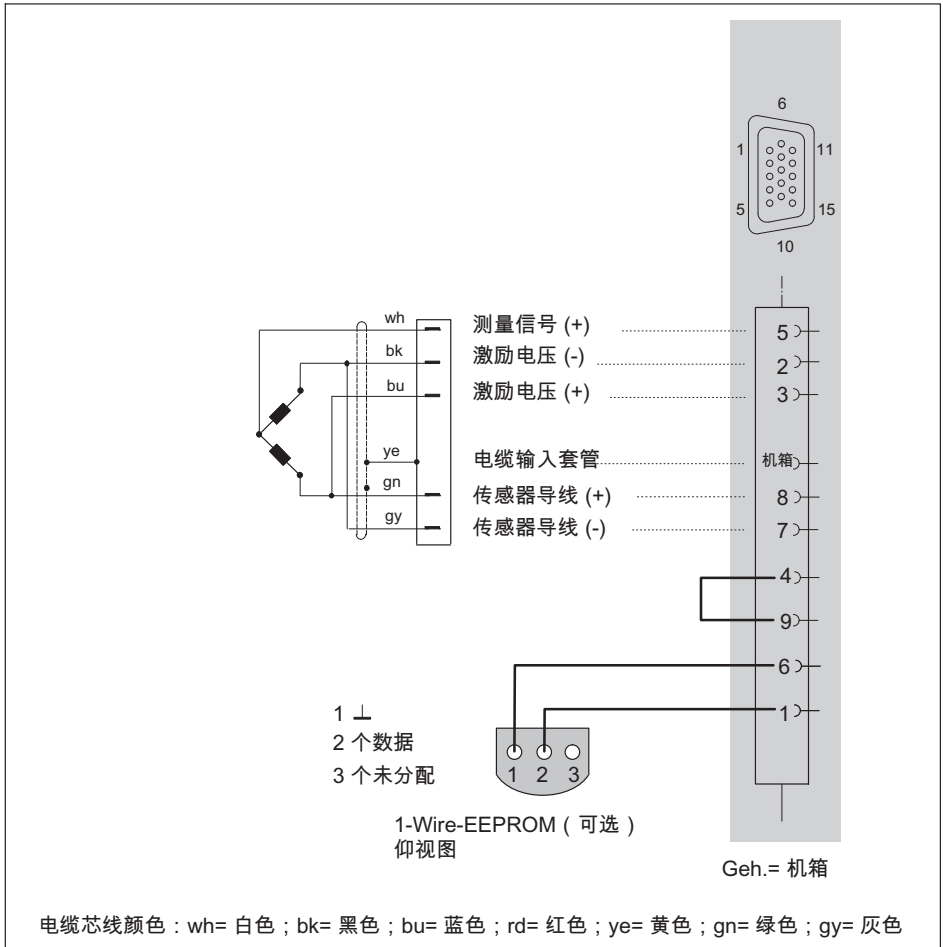
带分流器的半桥



1) 只有在外部连接 1 和 4 时，才能使用分流信号

9.5 半桥，电感

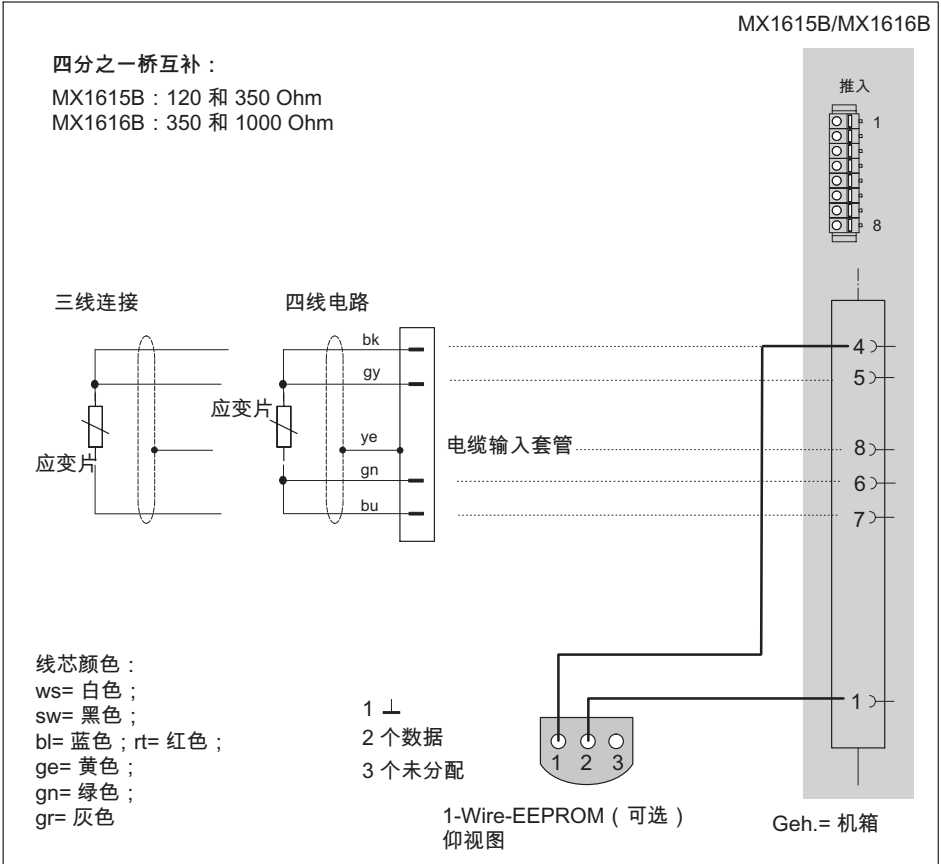
支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX410B



9.6 四分之一桥，电阻式

电阻式四分之一桥直接支持的测量放大器：MX1615B/MX1616B。

四分之一桥可以通过适配器连接到：MX840B、MX440B、MX430B、MX410B。有关将单个应变计连接到此适配器的信息见后续页。



9.7 四分之一桥适配器，电阻式

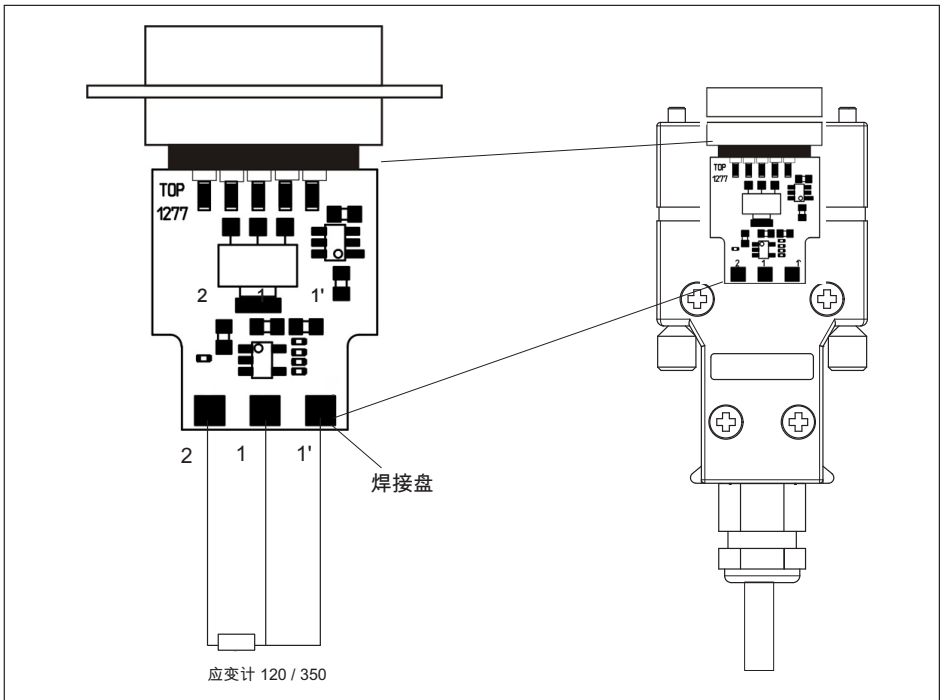
对于四分之一桥接电路（3线技术）中单个应变计的连接，可将适配器插入至以下模块上：

MX840B, MX440B, MX430B, MX238B, MX410B

适配器的选择

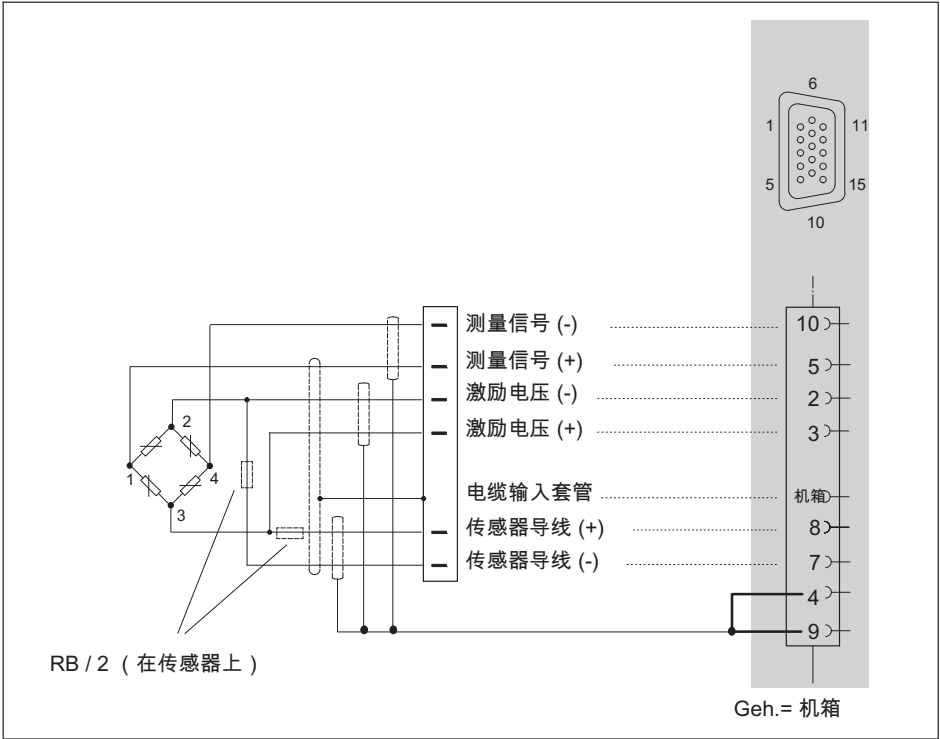
120 Ohm 的应变计：订货号：SCM-SG120

选项：SCM-SG350、SG1000



技术细节可在信息单中找到：QuantumX / SCM-SG120/350/1000.

9.8 采用双层屏蔽技术时传感器的连接



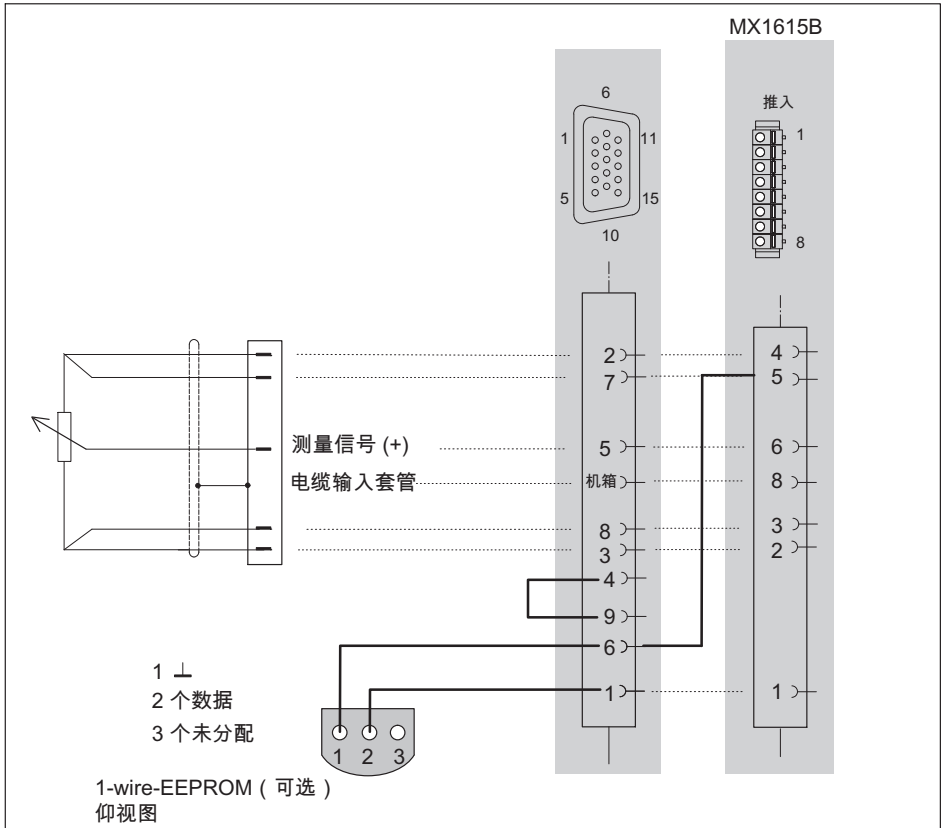
对于测量放大器 MX840B、MX440B 和 MX410B，我们建议您在测量范围较小、周围环境电磁干扰较强及所用电缆较长时采用这种连接技术。

这适用于所有桥式连接。

电缆长度 >50 m 时必须在传感器上的每个传感器导线中各接通一个大小为桥式电阻一半 (RB/2) 的电阻。

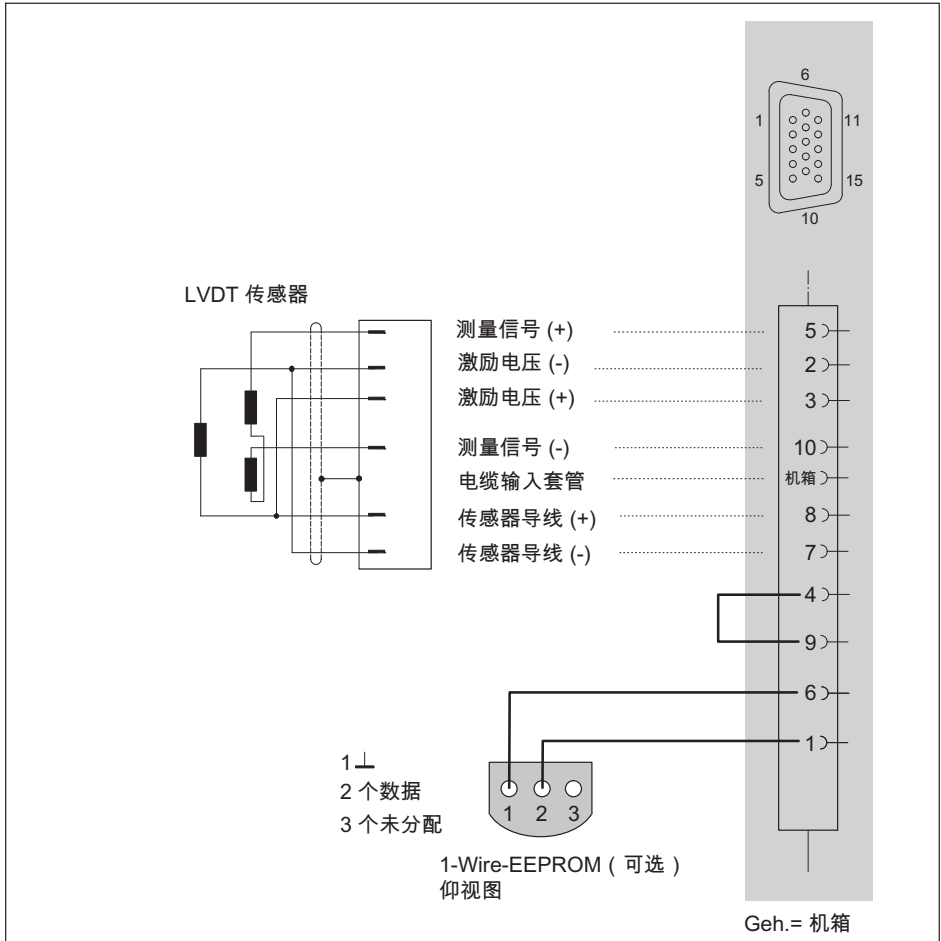
9.9 电位计

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX1615B



9.10 LVDT 传感器

支持的模块如下：MX840B, MX440B



9.11 电流馈电压电传感器 (IEPE, CCLD, ICP)

电流馈送的压电传感器以恒定的电流输入，例如，4 mA，并向测量放大器提供一个电压信号。此型号的传感器也称为 IEPE，CCLD 或 ICP[®]传感器。

IEPE 代表“集成电子压电”

CCLD 指的是“Constant-Current Line-Drive”（恒流源线驱动）。

ICP[®] 是“PCB Piezotronics”公司的一个注册商标。

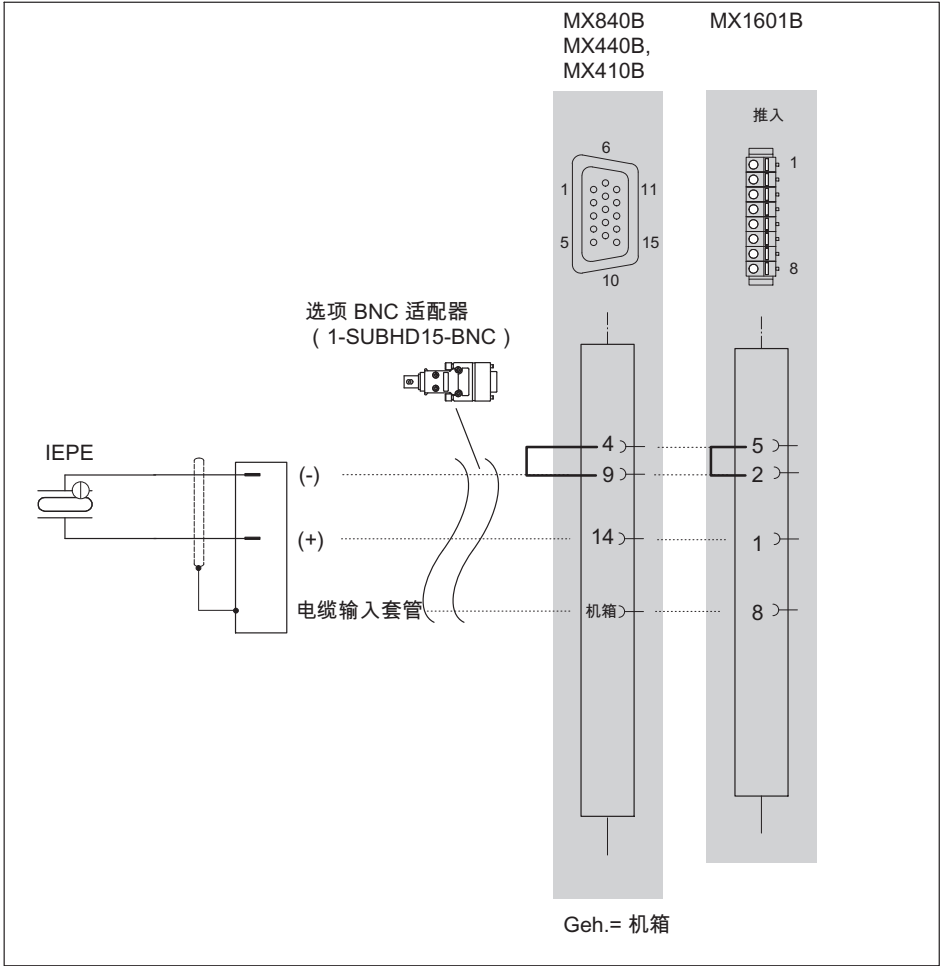
支持的模块如下：

MX410B, MX1601B

MX840B, MX440B

对于带 BNC 连接的 IEPE

传感器的连接，SubHD15上有一个适配器可用（1-SUBHD15-BNC）。



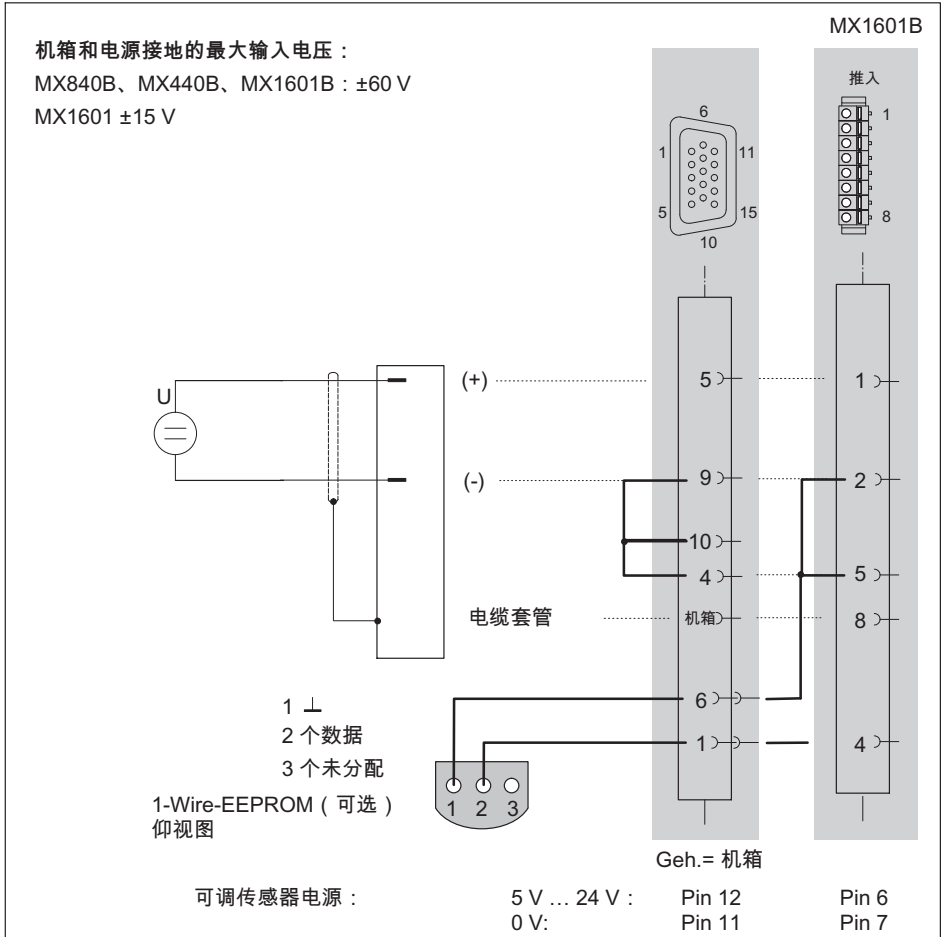
提示

支持 TEDS 1.0 版的 IEPE 传感器。

9.12 电压 100 mV

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX1601B

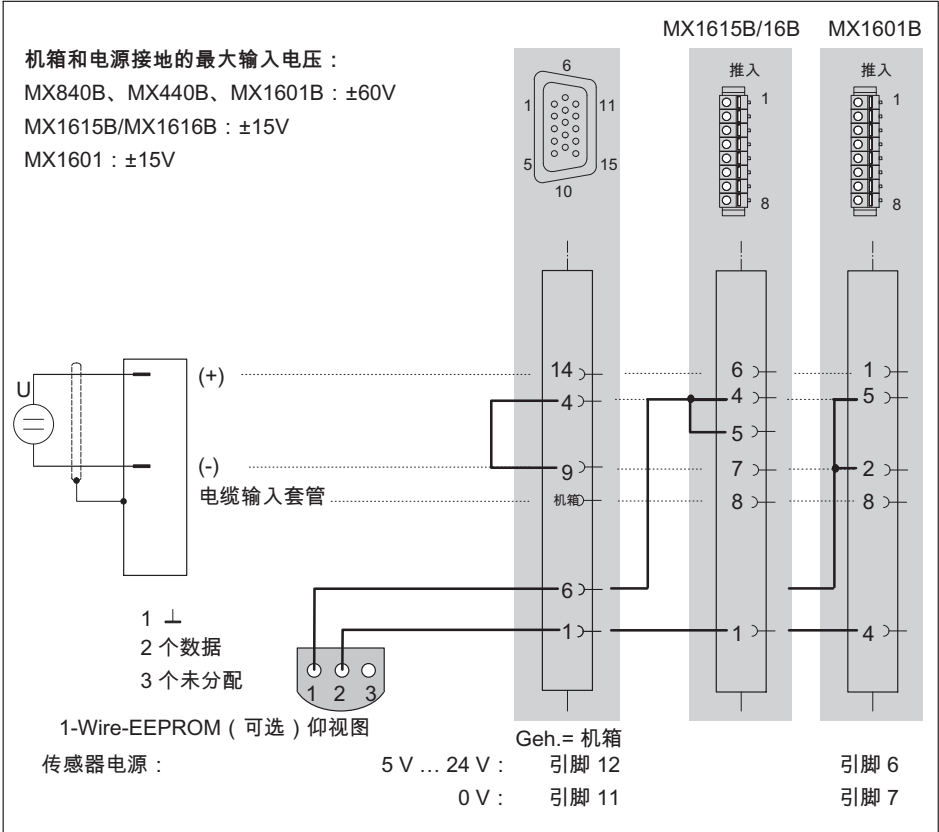
模块 MX1601 的连接图见章节 8.10.1



9.13 电压 10 V

以下放大器支持 $\pm 10\text{ V}$

的测量范围：MX410B、MX840B、MX440B、MX1601B。MX1601B
的接头分配见章节 8.10.1 模块 MX1615B 的接头分配见章节 8.11.1

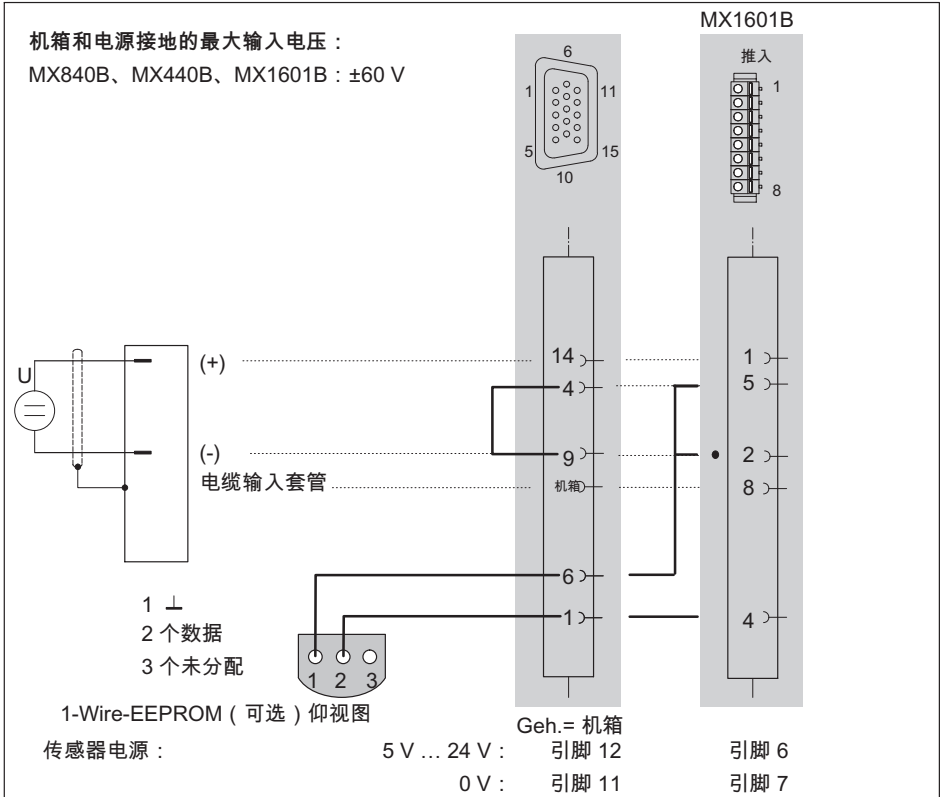


MX1601B：仅 1-8 通道提供 5-24 V 的独立传感器电源。通道 9-16 可通过固定的传感器电源（模块电压 -1 V）激活。

如果测量放大器也支持 $\pm 10\text{ V}$ 的测量范围，也可以通过软件对其进行参数化

9.14 电压 60 V

以下放大器支持 $\pm 60\text{ V}$ 的测量范围：MX840B, MX440B, MX1601B
 MX1601B 的接头分配见章节 8.10.1



测量范围 $\pm 10\text{ V}$ 兼容引脚，可通过软件进行参数化。

9.15 电压源达 300 V (CAT II)

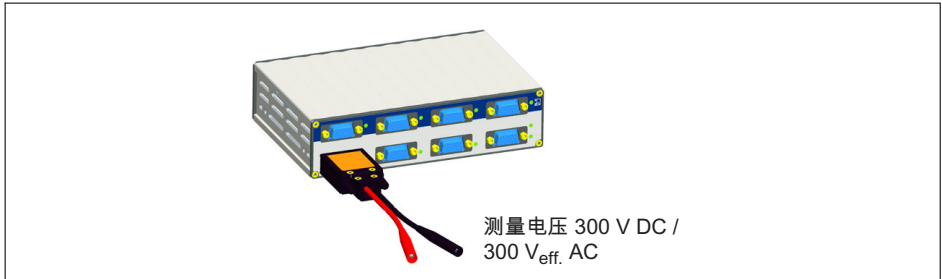
信号调理模块 (SCM-V) 可实现安全采集测量类别 CAT II 中相应高电压水平下高达 300 V CAT II 或 10 V 的电压，可轻松连接到测量放大器 MX840B、MX440B 或 MX410B 的 SubHD 连接器。SCM-HV 按照最高的安全标准开发，开发注重安全作业。关于测量类别 (CAT II) 的其他文献及其背后的国际标准您可在诸多出版物中查阅到。

SCM-HV 是一个分压器，由一个保护或断开电路组成。

电压由两个固定连接的实验室电缆和完全绝缘的实验室连接器测量。

SCMHV 基于一个内置的 1-WireEEPROM (TEDS 芯片) 配备有一个识别功能，用于检测连接的组件。连接后，通道将自动配置。PC 软件能够将输入线性化并将其存储在适配器中。

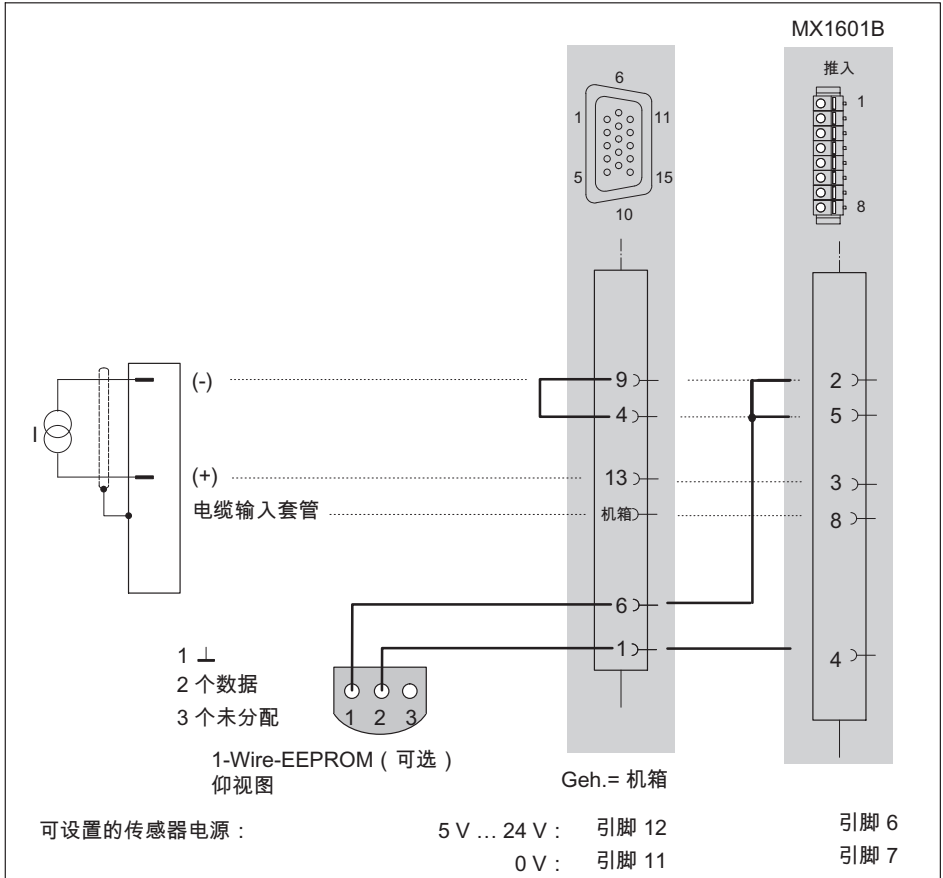
SCM-HV 的交付范围中包含其自己的操作说明。



9.16 直流电源 20 mA

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX410B, MX1601B

MX1601B 的接头分配见章节 8.10.1

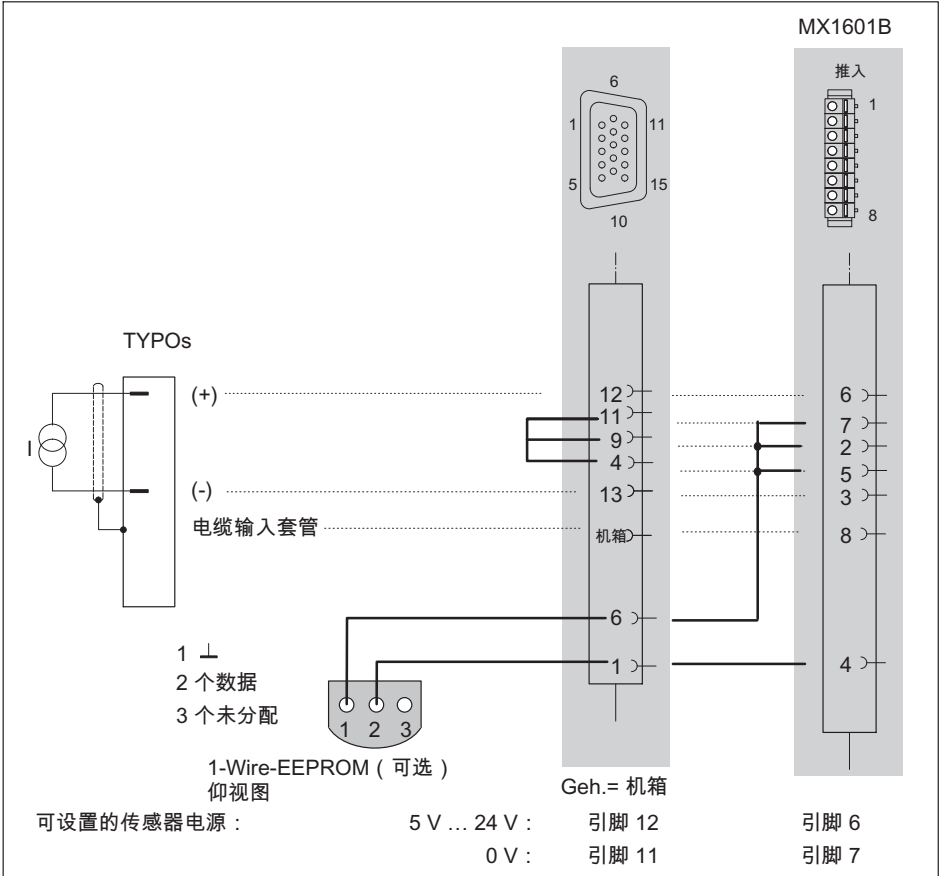


最大电流 ± 30 mA

9.17 直流电源 20 mA - 电压馈电

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX410B, MX1601B

MX1601B 的接头分配见章节 8.10.1

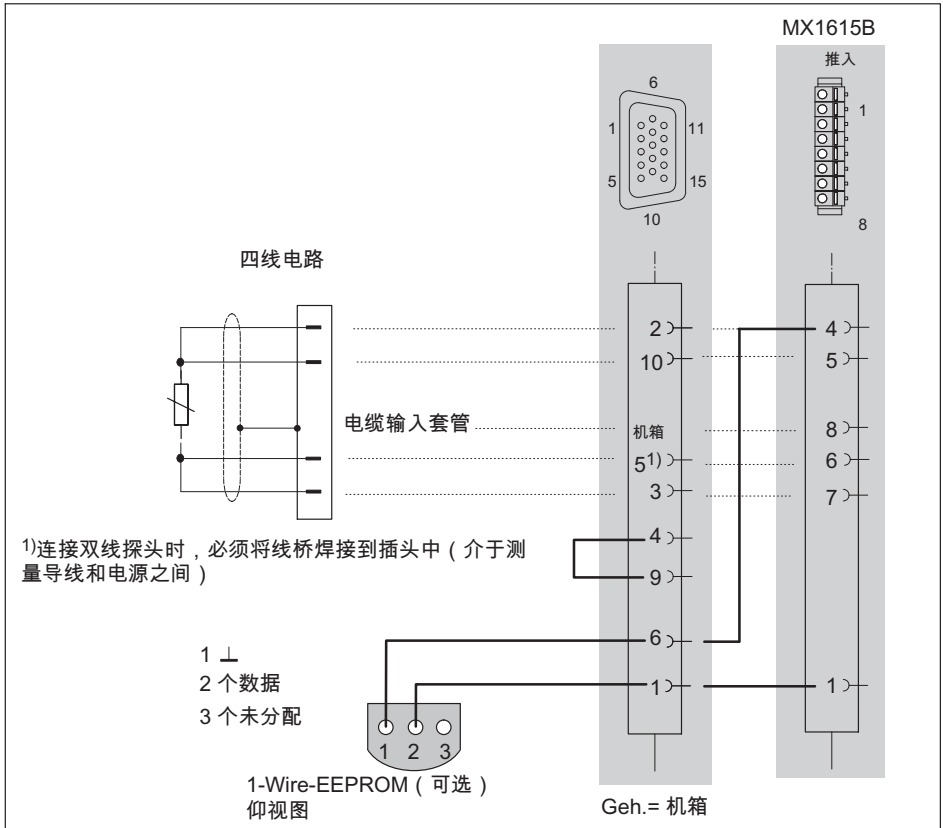


最大电流 ±30 mA

传感器电源必须串联。但是，相关通道也因此取消了模块供电的潜在分离。

9.18 欧姆电阻 (例如 , PTC、NTC、KTY、 ...)

支持的模块如下 : MX840B, MX440B, MX1615B

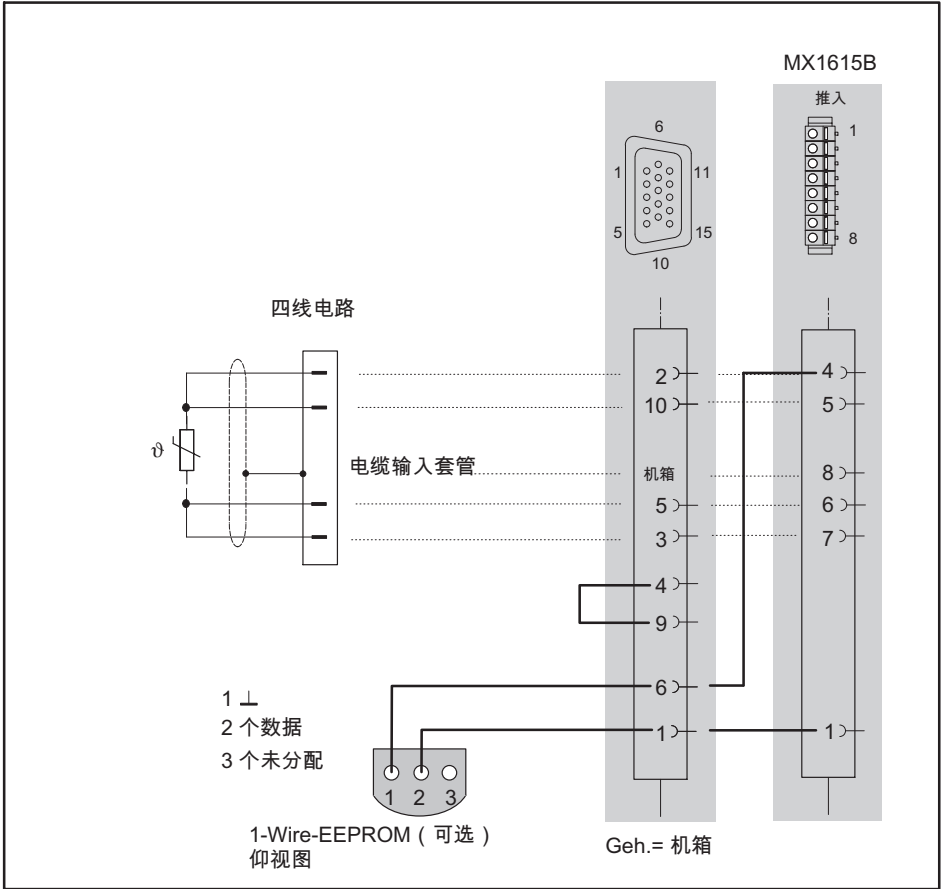


9.19 电阻温度计 PT100、PT1000

支持的模块如下：

Pt100 / Pt1000 : MX840B、MX440B

Pt100 / Pt500 / Pt1000 : MX1615B

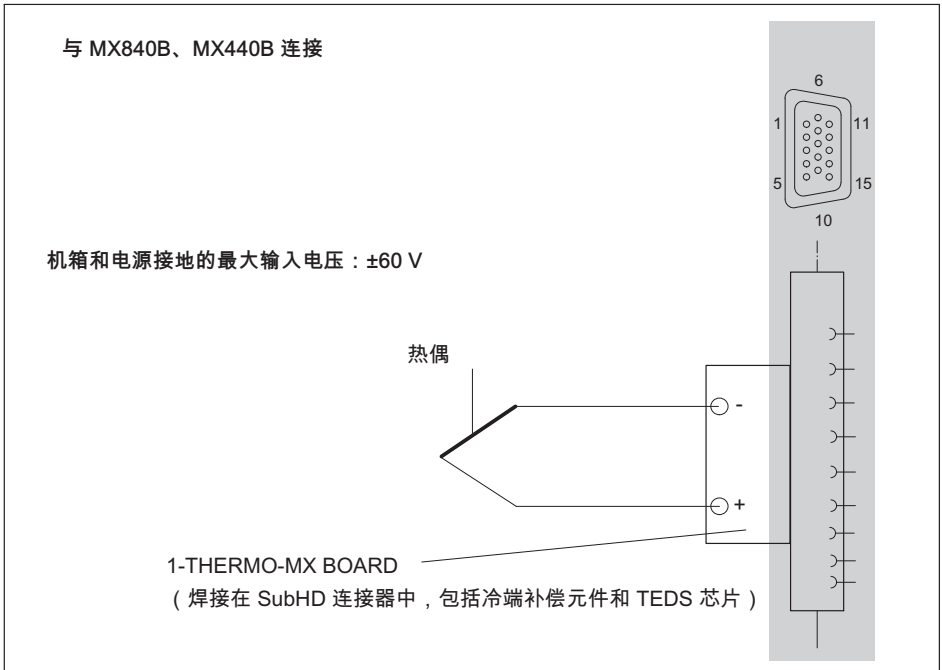


9.20 热偶

以下模块支持热偶：MX840B、MX440B、MX1609KB、MX1609TB。

MX1609KB模块仅支持K型热偶；模块MX1609TB支持T型（见第96页）。在这些模块中，必要的对比测量点直接集成在模块中的每个插座后。

对于MX840B和MX440B，必须将一个作为参考测量点的小插件板（1-THERMO-MXBOARD）集成到SubHD插头中（见下页）。预组装的信号调节模块SCM-TCK或TCJ将SubHD-15适配至Thermo-Mini插座。

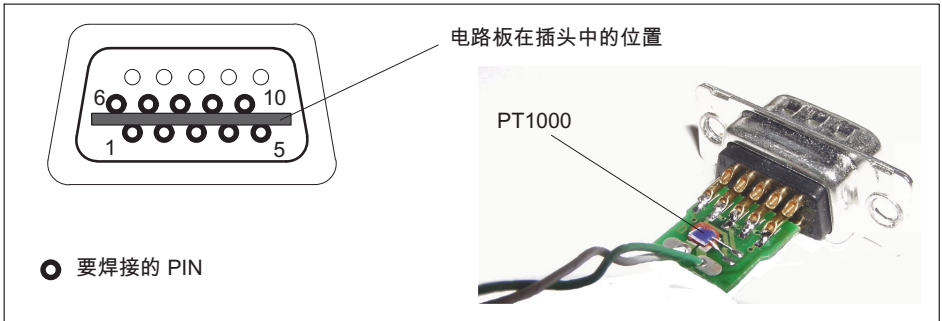


类型	热材料 1 (+)	热材料 2 ()
J	铁	铜镍合金
K	镍铬合金 (芯线颜色为绿色)	镍铝合金 (芯线颜色为白色)
T	铜	铜镍合金
S	铱铂合金 (10%)	铂

类型	热材料 1 (+)	热材料 2 ()
E	镍铬合金	铜镍合金
B	铱铂合金 (30%)	铱铂合金 (6%)
N	镍铬合金 ¹⁾	镍硅合金
R	铱铂合金 (13%)	铂

1) Nicrosil

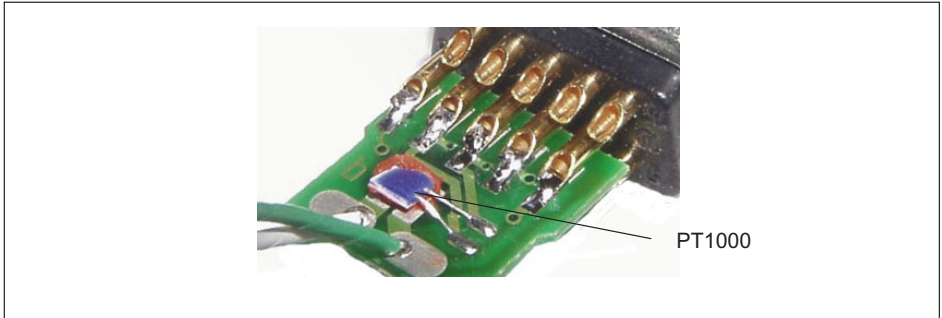
使用 MX840B 或 MX440B 测量放大器的热偶采集温度时，必须将“1-THERMO-MX BOARD”板焊接到连接器中。



- 将 1-THERMO-MX 板放在连接器引脚之间的正确位置

提示

注意插头形状的位置 (见上图)。
冷端补偿元件的 PT1000 位于上方该位置。



- 将连接器引脚焊接到电路板上的接头
- PIN 1 TEDS
- PIN 6 TEDS
- PIN 5 热偶 (+)
- PIN 10 热偶 (-)
- PIN 9 信号接地
- PIN 7 PT1000 对比测量点
- PIN 8 PT1000 对比测量点
- PIN 2 激励电压 (-)
- PIN 3 激励电压 (+)

9.21 频率、差分、无方向信号

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B

提示

最高输入电压：5 V 接地

信号差分 (RS 485)，原理图

5 V
f₁ (+)
f₁ (-)
0 V

200 mV

HBM 扭矩测量轴：
信号电平：仅 TTL 电源：独立

插头 1
Md

1
4
5

wh
rd
gy

f₁ (-)

f₁ (+)

电缆套管

分流校准

接地

1 ⊥
2 个数据
3 个未分配

1-Wire-EEPROM (可选)
仰视图

机箱

Geh.= 机箱

可调的传感器电源：

Pin 12： 5 V ... 24 V： 每通道 0.7 W，共 2

Pin 11： 0 V W 更多信息见数据单。

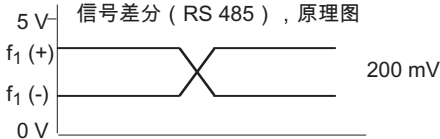
电缆芯线颜色：wh= 白色；bk= 黑色；bu= 蓝色；rd= 红色；ye= 黄色；gn= 绿色；gy= 灰色

9.22 频率、差分、带方向信号

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B

提示

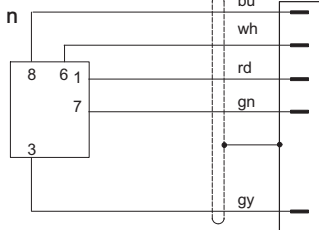
最高输入电压：5 V 接地



HBM 扭矩测量轴：

信号电平：仅 TTL 电源：独立

插头 2



$f_1 (-)$ = 测量信号转速, $0^\circ (-)$

$f_1 (+)$ = 测量信号转速, $0^\circ (+)$

$f_2 (-)$ = 测量信号转速, $90^\circ (-)$

$f_2 (+)$ = 测量信号转速, $90^\circ (+)$

1 ↓
2 个数据
3 个未分配



1-Wire-EEPROM (可选)
仰视图



Geh.= 机箱

可调的传感器电源：

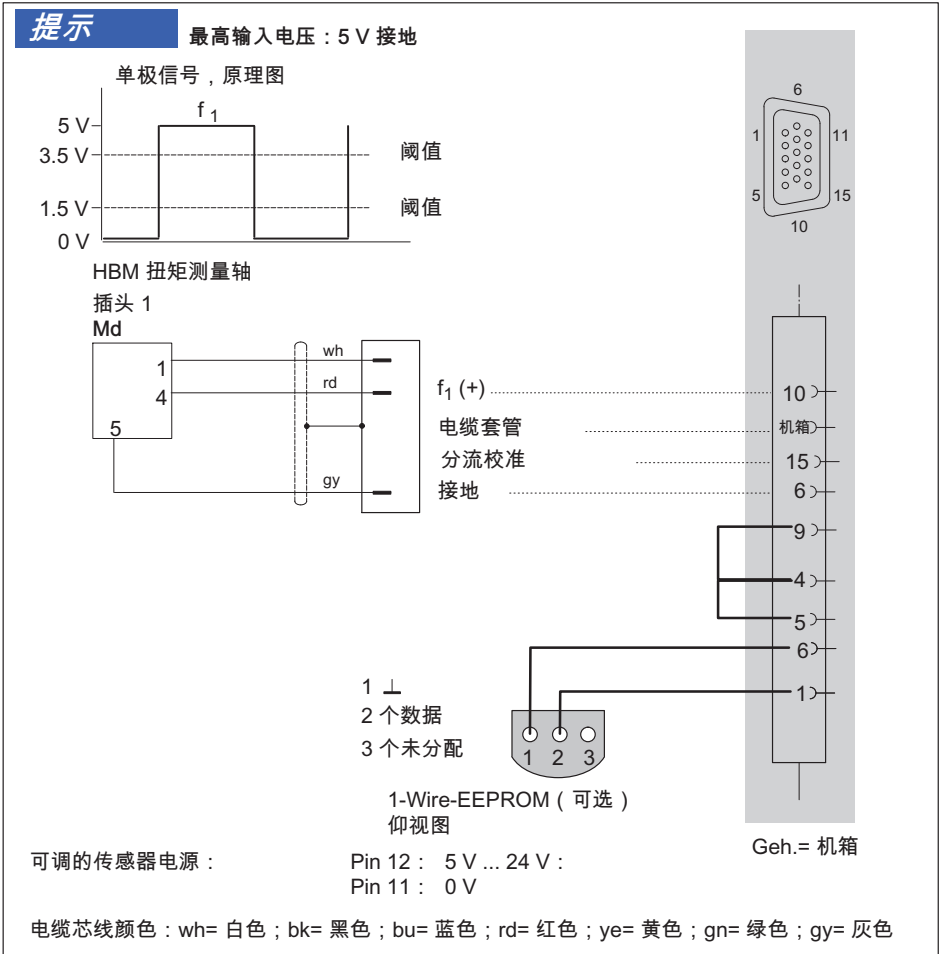
Pin 12： 5 V ... 24 V： 每通道 0.7 W，共 2

Pin 11： 0 V W 更多信息见数据单。

电缆芯线颜色：wh= 白色；bk= 黑色；bu= 蓝色；rd= 红色；ye= 黄色；gn= 绿色；gy= 灰色

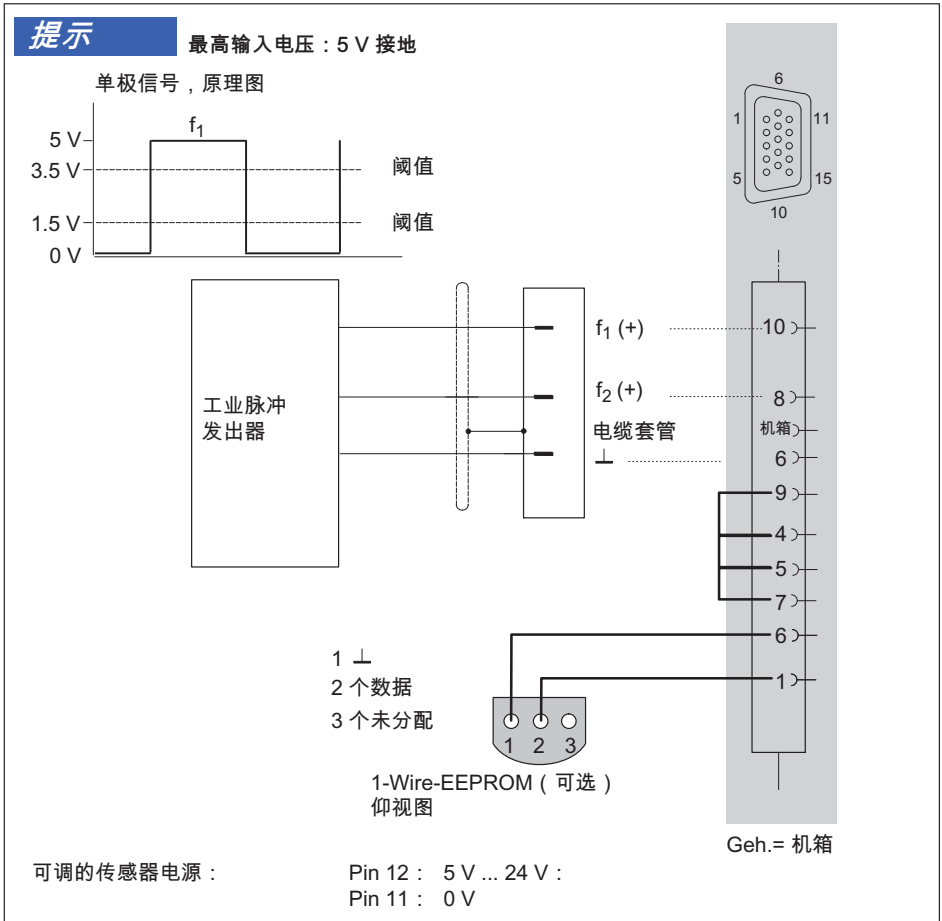
9.23 频率、单极、无方向信号

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B



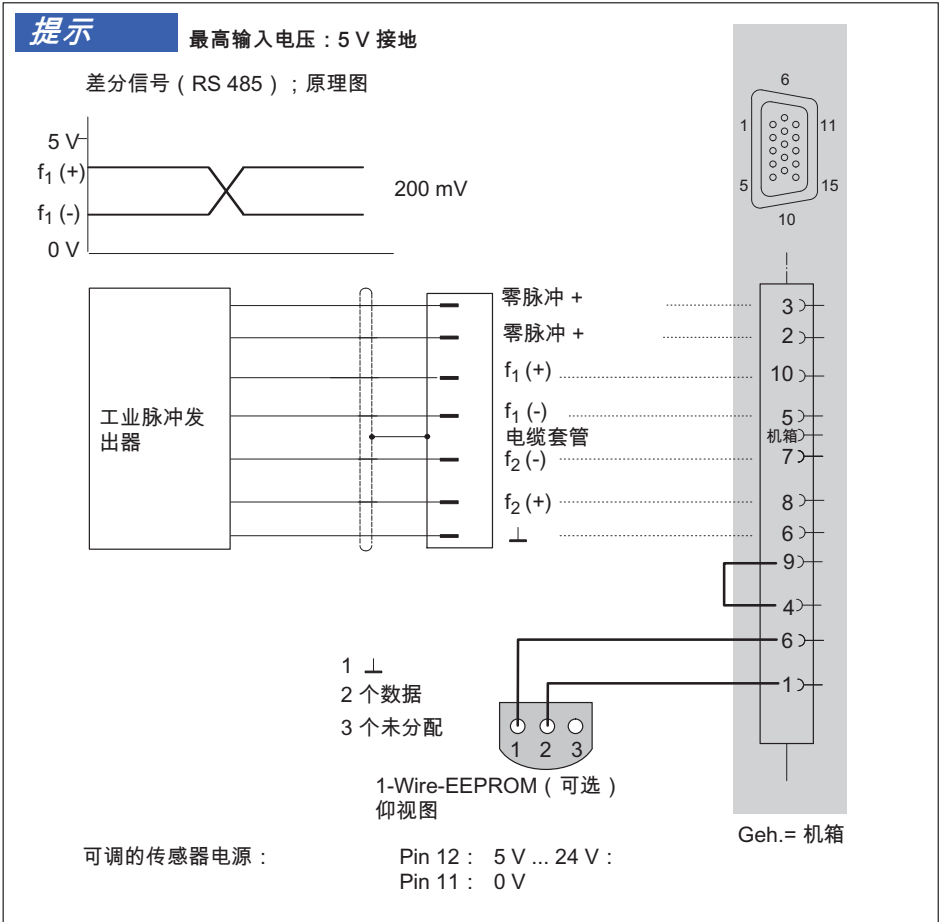
9.24 频率、单极、带方向信号

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B



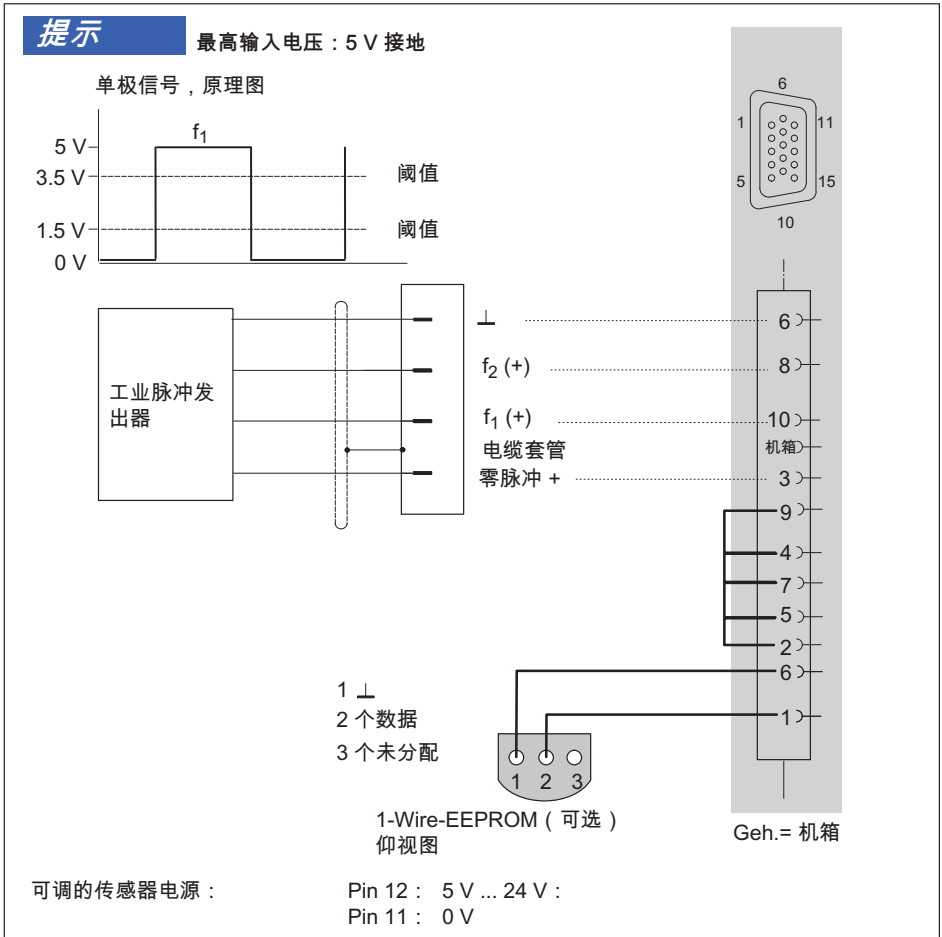
9.25 增量式编码器，旋转编码器（带/无方向信号），差分

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B



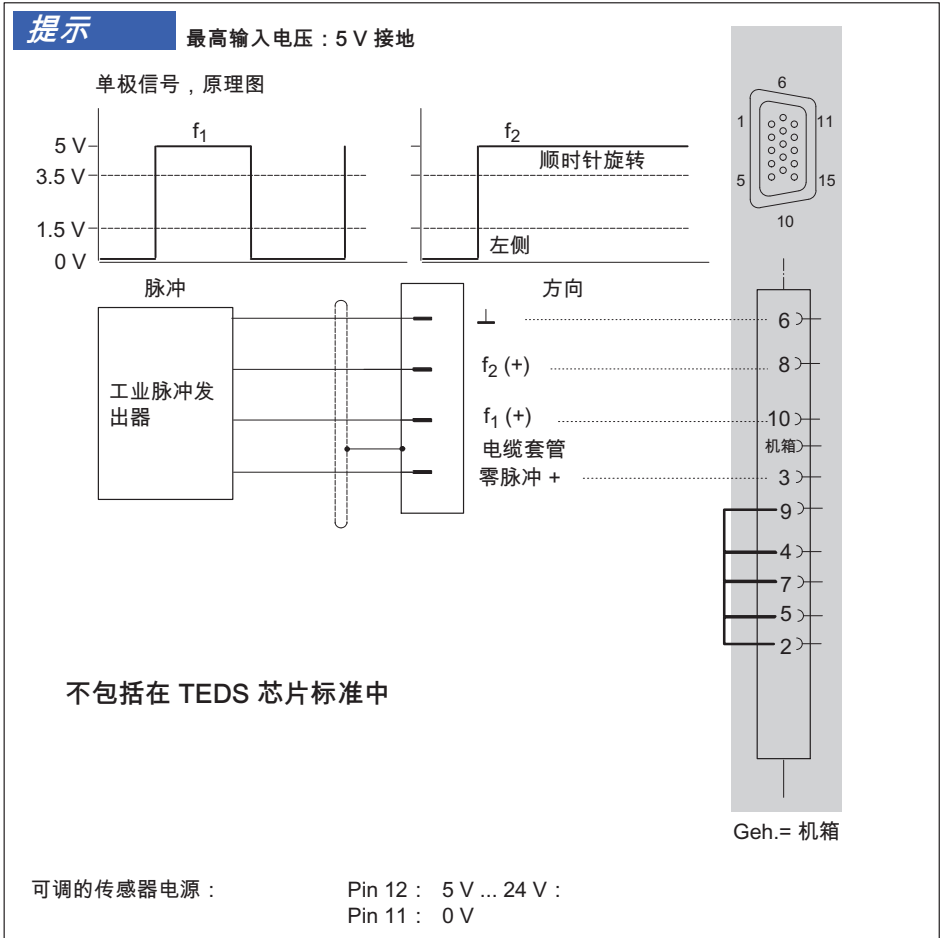
9.26 旋转和脉冲发出器，单极

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B



9.27 旋转和脉冲发出器，单极，带静态方向信号

支持的模块如下：MX840B, MX440B, MX460B

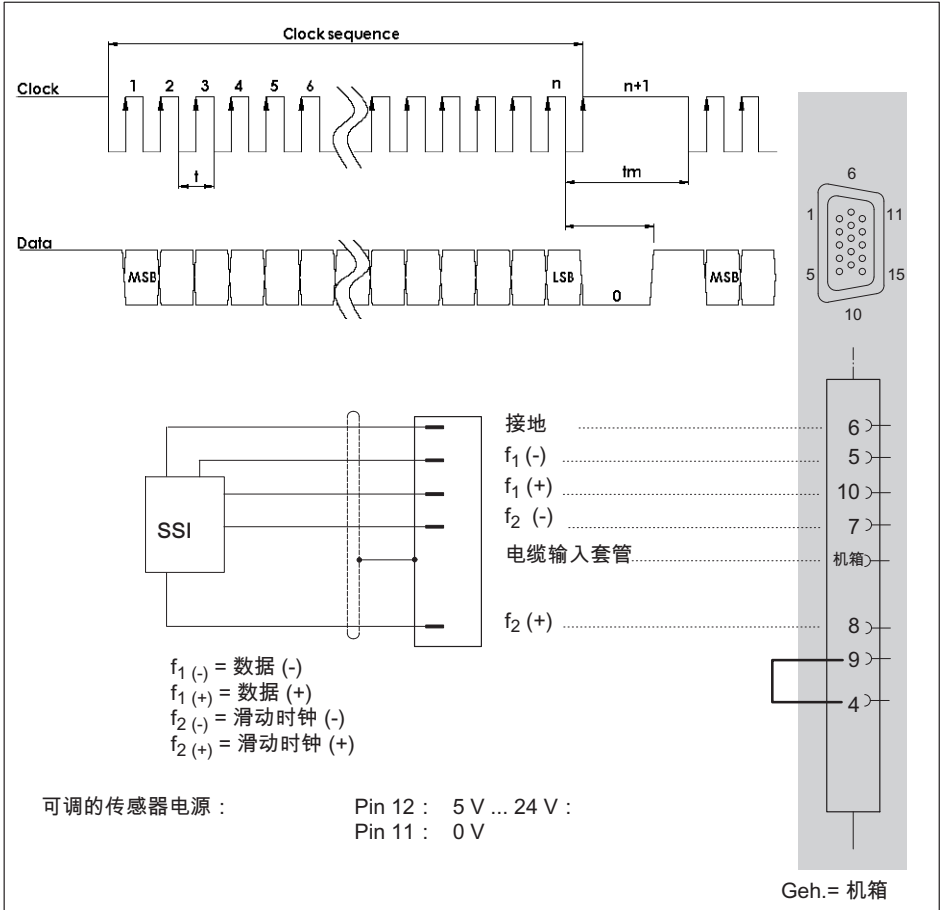


9.28 带 SSI 协议的绝对值编码器

绝对值编码器以数字的形式输出旋转编码器的位置信息作为角度信息。由于该数值在整个分辨率范围内是唯一的，因此没有参考行程或参考移动，例如，使用市售的旋转编码器时需要。对于从编码器传输绝对值，使用不同的数字协议，如 SSI、EnDat (Heidenheim 公司) 或 Hiperface (Sick-Stegmann)。QuantumX MX840 / MX440 仅支持 SSI 协议。更多技术信息显示在数据单中。

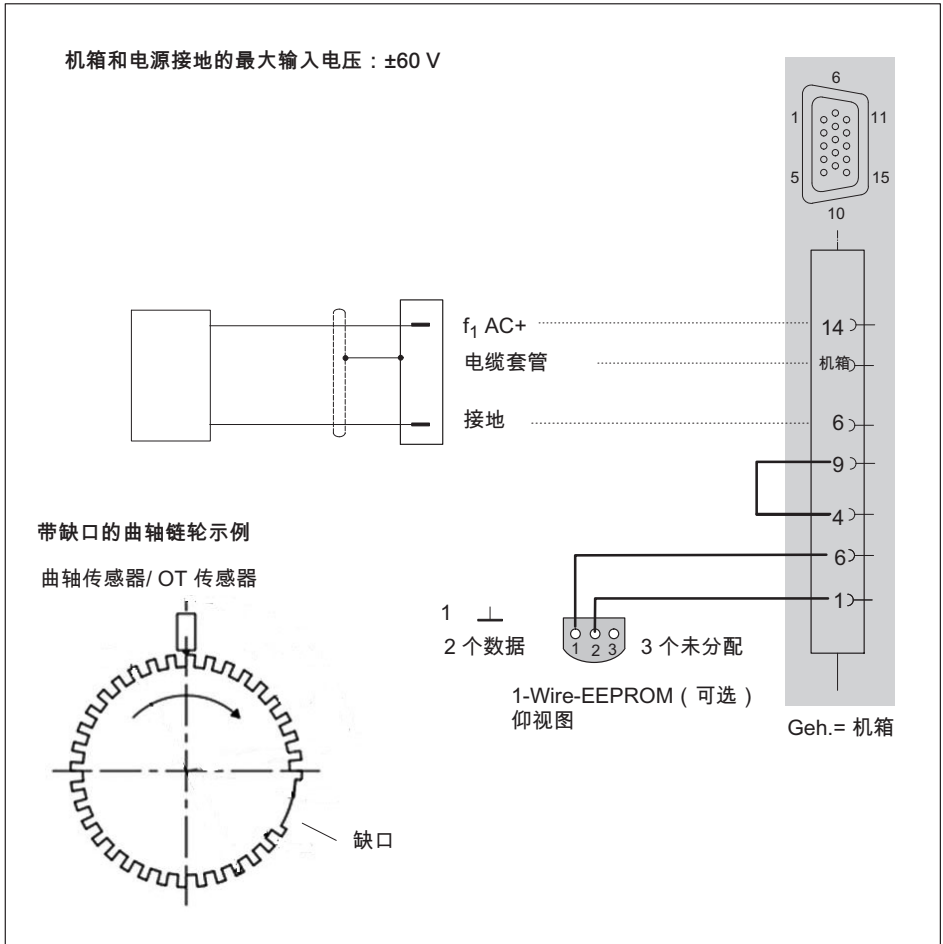
除了当前位置值外，还可传输其他数据。可以是编码器的当前温度值，也可以是安装编码器的伺服电机的电气数据。

QuantumX MX840B (通道 5-8) 以及 MX440B 支持 SSI。



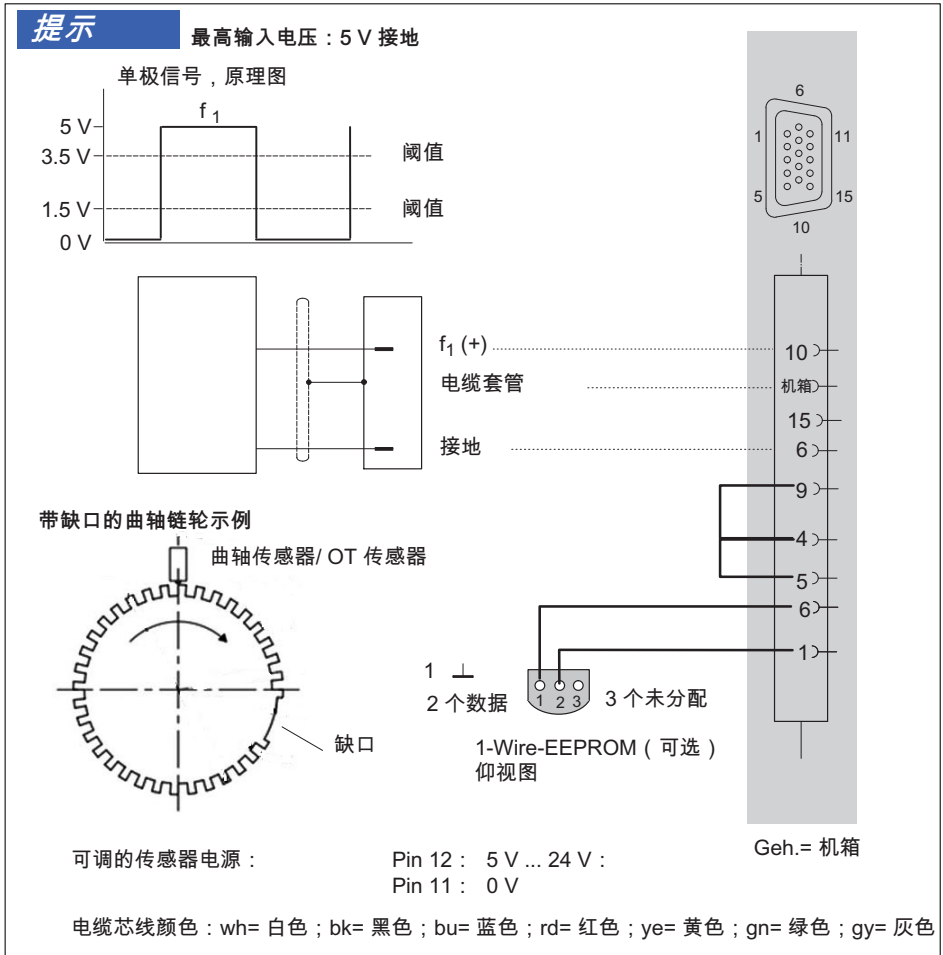
9.29 电感式编码器 (拾音器 , 带间隙识别功能的曲轴传感器)

受 MX460B 模块支持 (仅通道 1 和 2)



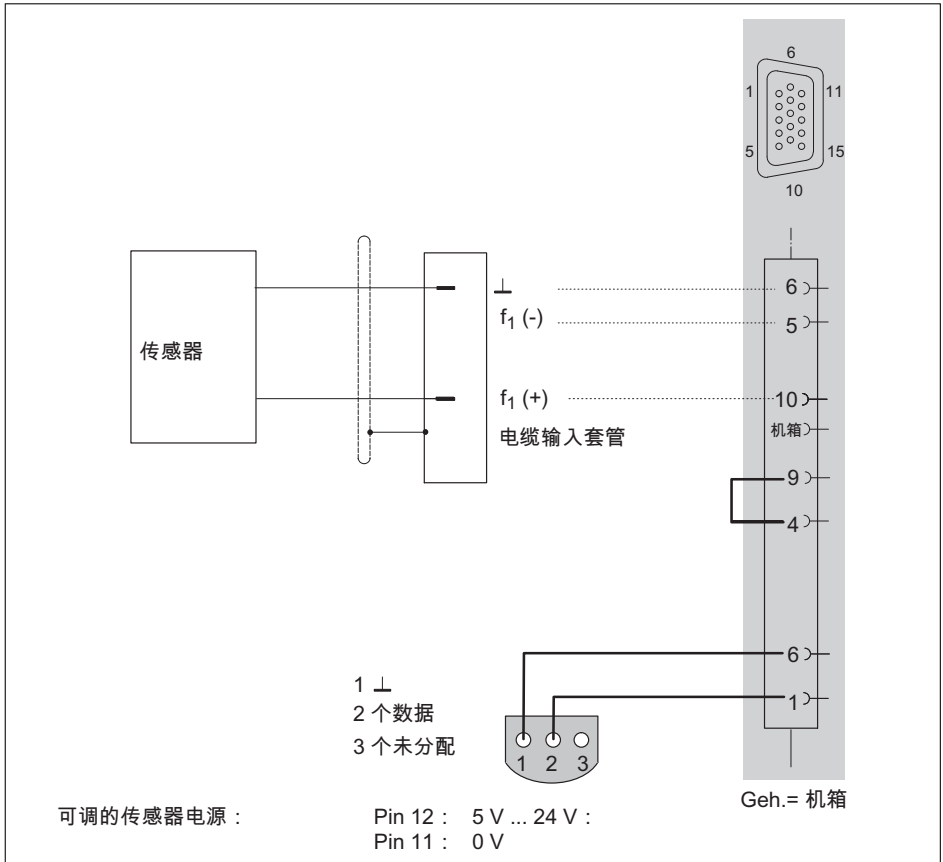
9.30 转速测量曲轴传感器 (数字、TTL)

支持的模块有 : MX460B (仅通道 1 和 2)



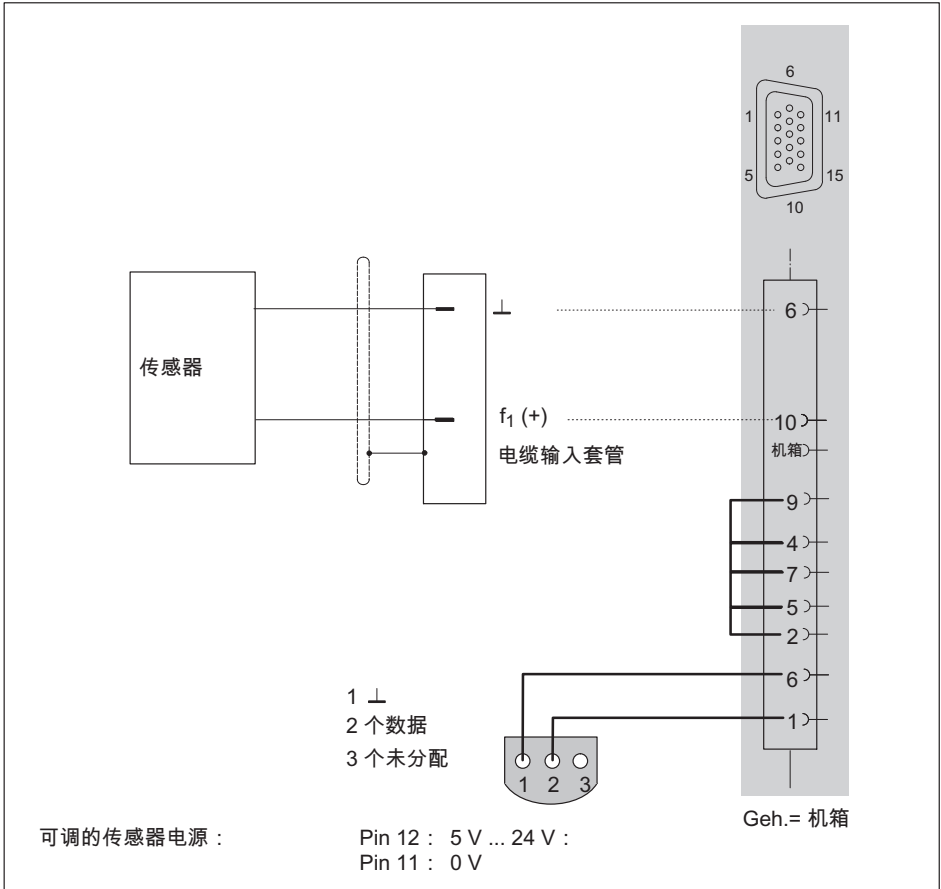
9.31 PWM - 脉宽、脉冲持续时间、周期持续时间、差分

支持的模块如下：MX460B。



9.32 PWM - 脉宽、脉冲持续时间、周期持续时间、单极

支持的模块如下：MX460B。



9.33 CAN 总线

接收 CAN 信号并在设备上解码：

MX471C，MX840B（通道 1）

接收 CAN Raw 所有信息：

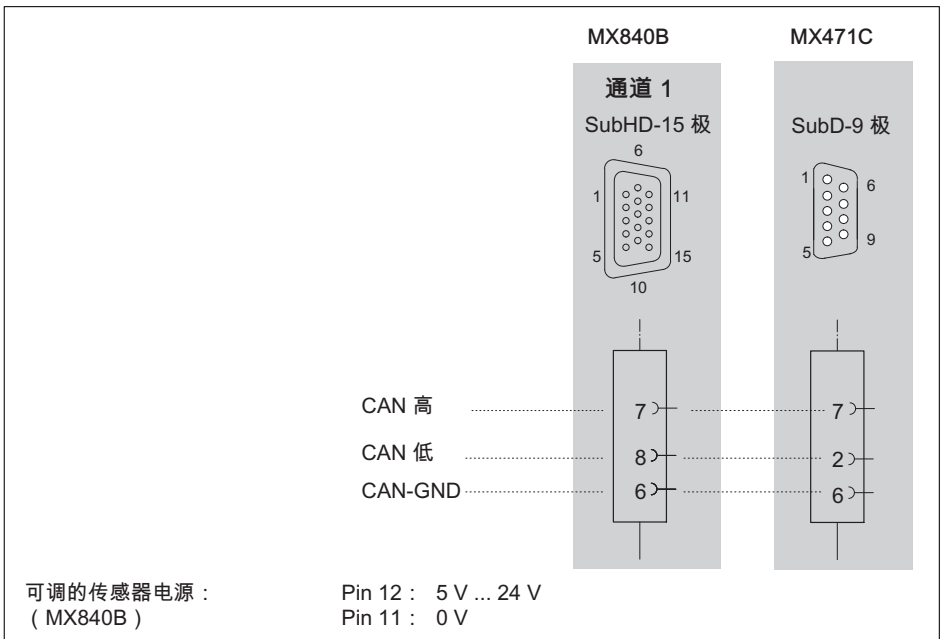
MX471C

发出 CAN 信号：

MX471C、MX840B（通道 1，仅模块内部测量信号）

接收 CCP 或 XCP-over-CAN-信号：

MX471C



提示

请确保使用终端电阻正确终止，如图 9.1 所示。MX840B 无终端，MX471C 包含一个可通过软件激活的内部终端。

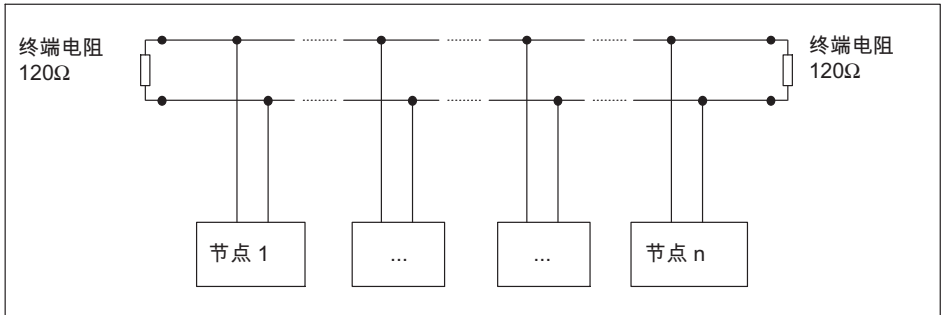


图 9.1 总线终端电阻

10 实时功能和输出端

MX410B、MX430B、MX460B 和 MX878B、MX879B 模块可执行实时计算，其结果可作为 *全功能系统信号* 使用或直接输出。

这些系统信号可和真实的测量信号一样用于进一步的任务（模拟输出，EtherCAT® 信号，用于数学函数的源信号，数据可视化 and 数据存储单元）。

MX878B、MX879B、MX410B 和 MX430B 模块提供可连接到系统或源信号的模拟输出，例如连接一个真实的测量信号（额外缩放，过滤）或连接一个数学函数的结果。MX879B 还提供数字输入和输出（二进制，静态）。数字输入带有时间戳。可使用限位开关实时激活一些数字输出。

必须激活用于数学函数或直接用于模拟输出的测量通道，以进行“*等时数据传输*”（例如，使用 MX 助手软件，“信号”选项卡）。

提示

系统重启（自动启动）后，模块配置也会立即再次激活。无需控制 PC，因此可配置的信号输出是自给自足的。

实时功能概述概览

模块	峰值	相加和相乘	均方根 (RMS)	旋转和角度差异	PID 控制器	矩阵	信号发生器	极限值开关
MX410B	x		x					
MX403B			x					
MX430B						x		
MX460B	x			x				
MX878B	x	x	x		x	x	x	
MX879B	x	x	x		x	x	x	x

10.1 MX410B

MX410B 或 MX430B 之类的模块为每个测量通道提供一个模拟输出，可通过前面的 BNC 插座获取。此外还可以实时计算附加信号，也可通过 EtherCAT (CX27C) 或 CAN (MX471C) 进行输出。

输出直接分配给上面的输入。

提示

配置了模拟输出后，即使断开与计算机的连接，其功能（配置、缩放）仍然存在。因此不需要 PC 连接。

具体而言，MX410B 还支持 8 个峰值检测通道和 4 个均方根计算通道。

利用这些功能，可以生成虚拟信号，这些信号同样可在模拟输出端输出，并再次供 QuantumX 系统使用。因此，这些信号也对软件可见。

设备的参数化由软件执行（例如，MX 助手或 catman®AP）。

使用通道进行峰值监测时，请注意以下事项：

- 最大输出（采样频率）为 4800 Hz
- 仅通过 PC 软件重置峰值
- 峰值监控通道的采样频率不得高于输入通道的采样率。
- 为 MX410B 设置的滤波器不适用于峰值监控通道
- 这些通道始终未经过滤。但输入信号已过滤。
- 峰值单位不允许其他峰值单位或均方根输入 - 仅允许四个模拟输入。

峰值功能

每个峰值识别单位可以监控模块的四个模拟输入通道之一的最小峰值或最大峰值。峰值单位可在不同的模式下运行：

- 导出：峰值持续更新
- 保持：保持最后一个峰值
- 峰值：峰值识别已启用

- 跟随：峰值识别禁用，即通道提供输入通道的原始信号

可进行以下组合：

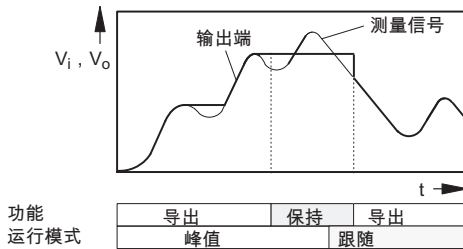
导出最大峰值

保持最大峰值

最大-跟随-保持

这也适用于最小值。

峰值函数图



均方根 (RMS) 计算的函数

使用以下公式从模块的四个模拟输入通道之一计算均方根 (RMS) 值：

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(x)^2 dx}$$

其中 $f(x)$ 表示输入通道信号， T 示时间窗口（以 ms 为单位）。

使用均方根通道时，请注意以下提示：

- 最大的采样频率为 4800 (2400) Hz
- 均方根通道的输出（采样）频率不得高于输入通道的采样频率。
- 为 MX410B 设置的滤波器不适用于均方根通道，这些通道始终未过滤。但输入信号已过滤。

10.2 MX460B

MX460B 支持四种特殊的实时计算，用于分析旋转机器的扭振和角差。

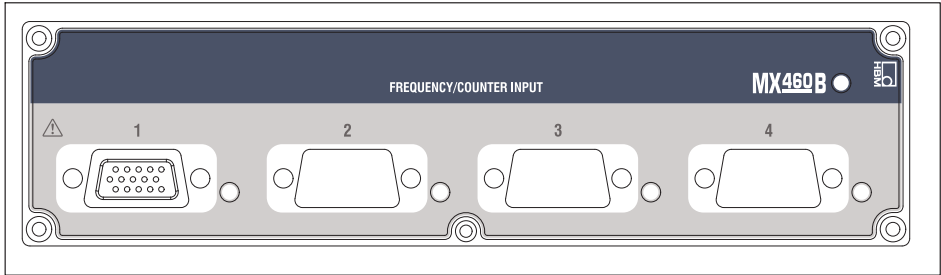


图 10.1 前视图 MX460B

MX460B 的数学通道

操作该通道时，请注意以下提示：

- 最大的采样频率为 4800 (2400) Hz
- 通道的采样频率不得高于输入通道的采样率。
- 为 MX460B 设置的滤波器不适用于数学通道，这些通道始终未过滤。但输入信号已过滤。

10.3 MX878B

模块 MX878B 是一个带有 8 个模拟输出的模块，它们可通过前面的 BNC 插座或插入式端子进行分接。

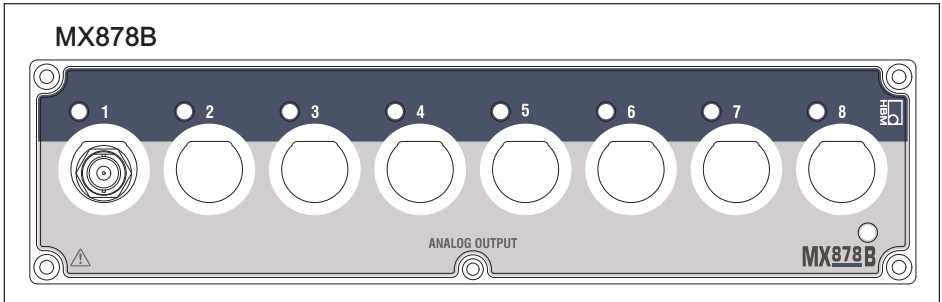


图 10.2 前视图 MX878B

每两个模拟输出（1 和 2；3 和 4 等）处于相同的接地电位，其他模拟输出在它们和电源接地之间应用电气隔离。

模块可接收 IEEE1394b 火线上同步可用的所有信号。

使用 MX 助手完成此设置。在输出到模拟输出之前，一个由用户参数化的输出特性（2 点缩放）和一个由用户参数化的滤波器的信号通过。此外，DAC 的速率通过插值提高至 96 kS / s。

数学通道

MX878B 是一个用于模拟输出和数学通道的特殊模块。

MX878B 支持 4 个数学通道和 4 个用于峰值识别的通道。

与其他模块不同，MX878B 无模拟传感器输入 - 而是通过“同步 IEEE1394b 火线传输”从系统内的任意一个为此类数据传输配置的来源接收来自其他模块的数据。模块将此数据传输给一个模拟输出，或使用这些数据来执行数学计算（也可以在其中一个模拟输出上输出）。

若您通过 IEEE1394b 火线（或使用模块背板）连接所有的模块，则 MX878B 才可就绪可用！使用 MX 助手软件或 catman®AP 3.1 或更高版本的软件，您可将多个通道设置为“等时 IEEE1394b 火线传输”。

需注意：

若通过等时传输提供数据，这可能需要模块提供巨大的处理能力（特别是在 MX410B 模块和 MX460B 高速模块上）。因此，只有在真正需要时才激活等时数据传输！

加法&乘法功能

目前，MX878B 提供以下的计算类型：

结果 = $a_0 + a_1 \cdot \text{输入信号1} + a_2 \cdot \text{输入信号2} + a_3 \cdot \text{输入信号1} \cdot \text{输入信号2}$

此处的输入信号 1 和输入信号 2 指两个用于该计算的输入通道。

这些通道位于其他模块上，必须为其启用“同步IEEE1394b 火线传输”功能。

使用数学通道时，请注意以下提示：

- 最大的采样频率为 2400 Hz
- 通道的采样频率不得高于输入通道的采样频率。
- 滤波器不适用于数学通道。这些通道始终未经过滤。

矩阵计算功能

MX878B 可提供 4 个并行的矩阵计算，每个最多带有 6 个输入和输出变量以及 36 个常数。

通用公式：

$F_x = a_1 \cdot U_{fx} + a_2 \cdot U_{fy} + a_3 \cdot U_{fz} + a_4 \cdot U_{mx} + a_5 \cdot U_{my} + a_6 \cdot U_{mz}$

等，用于 F_y 、 F_z 、 M_x 、 M_y 、 M_z

“矩阵计算”的功能可用于在数学上补偿多分量传感器的交叉串扰（串扰），以测量力和扭矩。

输入和输出变量的最大采样频率为 1200 Hz（<1 ms 计算时间）。计算出的输出信号可以缩放并输出为同一模块的滤波模拟电压。计算出的信号也可实时（等时）分配到 IEEE1394b 火线总线，并通过 CAN 总线或 EtherCAT® 输出（MX471B：CAN 总线MX878B：EtherCAT® 总线）。

注意输入和输出变量的缩放。

EXCEL 中的补偿矩阵可以直接复制到矩阵参数化中（Ctrl + C、Ctrl + V）。

均方根 (RMS) 计算的函数

使用以下公式从模块的四个模拟输入通道之一计算均方根 (RMS) 值：

$$RMS = \sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(x)^2 dx}$$

其中 $f(x)$ 表示输入通道信号， T 示时间窗口（以 ms 为单位）。

使用均方根通道时，请注意以下提示：

- 最大的采样频率为 4800 (2400) Hz
- 均方根通道的输出（采样）频率不得高于输入通道的采样频率。
- 为 MX878B/879B 设置的滤波器不适用于均方根通道，这些通道始终未过滤。但输入信号已过滤。

峰值功能

使用通道进行峰值监测时，请注意以下事项：

- 最大的采样频率为 4800 Hz
- 峰值监控通道的采样频率不得高于输入通道的采样频率。
- 峰值单位不允许其他峰值单位或均方根值作为输入

每个峰值识别单位可以监视系统内四个“等时”信号之一的最小峰值或最大峰值。

峰值单位可在不同的模式下运行：

- 导出：峰值持续更新
- 保持：保持最后一个峰值
- 峰值：峰值识别已启用
- 跟随：峰值识别禁用，即通道提供输入通道的原始信号

可进行以下组合：

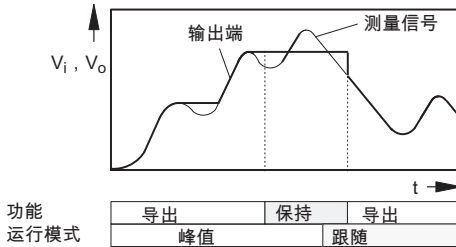
导出最大峰值

保持最大峰值

最大-跟随-保持

这也适用于最小值。

峰值函数图



MX878B 的模拟输出

MX878B

是一个用于模拟输出和数学通道的特殊模块。与其他模块不同，MX878B 无模拟传感器输入 - 而是通过“同步IEEE1394b 火线传输”接收来自其他模块的数据。然后，模块将此数据发送给模拟输出。

若您通过 IEEE1394b 火线 (或使用模块背板) 连接所有的模块，则 MX878B 才可就绪可用！请参阅 catman® 中通道配置面板中的“ISO”列。此列显示通道是否通过等时链接 (由符号指示) 提供其数据。单击此列或列的上下文菜单以启用或禁用通道的等时传输。

若通过等时传输提供数据，这可能需要模块提供巨大的处理能力 (特别是在 MX410B 模块和 MX460B 高速模块上)。因此，只有在真正需要时才激活等时数据传输！

MX878B 的信号发生器

MX878B 有 8 个信号发生器。信号可单独创建 (例如用于控制单轴或多轴执行器的目标配置文件) 并分配给模拟输出。

可以使用以下信号形式 (由 ASCII 文件指定)：

常数、正弦、矩形、三角形

根据型号，信号形式由以下参数描述：

水平、频率、工作周期

信号存储在缓冲区中，描述如下：

重复循环 (无限、触发)

时间点

之前填充的缓冲区可以在特定时间点从连续和触发的定义数量的重复周期输出。

此外还有第二个缓冲可用。在输出一个缓冲期间，可以填充第二个缓冲。输出到第二缓冲的切换可以立即进行或在第一缓冲的末尾进行。在序列结束时，最后一个输出值仍然存在。

PID 控制器

功能块 PID 控制器允许设置具有限制和防卷绕的比例、积分和差分组件的控制器。可以为测量或实际的变量以及设定值分配信号。

参数

增益、Kp、P 分量

重置时间 T_i [秒] , I 分量

重置时间 T_d [秒] , D 分量

控制器输出 y_{max} 的上限

控制器输出 y_{min} 的下限

附加值输入：作为修正输出值

默认输出：当输入=低时输出默认值

10.4 MX879B 多 I/O 模块

模块 MX879B 是一个带有 8 个模拟输出和 32 个数字 I/O 的多 I/O 模块，这些数字 I/O 可通过前面的插入式端子连接器进行分接。

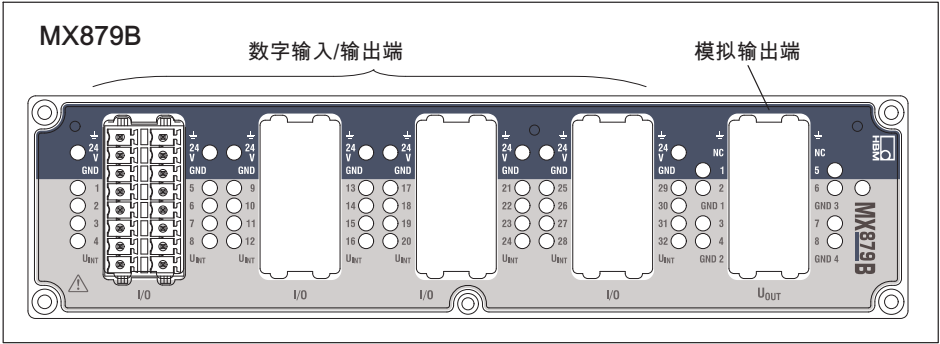


图 10.3 前视图 MX879B

每两个模拟输出（1 和 2；3 和 4 等）处于相同的接地电位，其他模拟输出在它们和电源接地之间应用电气隔离。

模块可接收 IEEE1394b 火线上同步可用的所有信号。

使用 MX 助手完成此设置。在输出到模拟输出之前，一个由用户参数化的输出特性（2 点缩放）和一个由用户参数化的滤波器的信号通过。此外，DAC 的速率通过插值提高至 96 kS / s。

MX879B 的功能符合 MX878B 的功能。

此外，对于 MX879B 还有 **极限值监视** 的功能。

极限值监视

极限值单元由 8 个限位开关组成，可借其监控 8 个信号。整个系统中可用的任何信号均可作为输入信号。

逻辑输出可以分配给数字输出。除输入信号外，参数还包括开关阈值、迟滞、开关逻辑和输出逻辑。

极限值的更新频率为 4800 Hz。

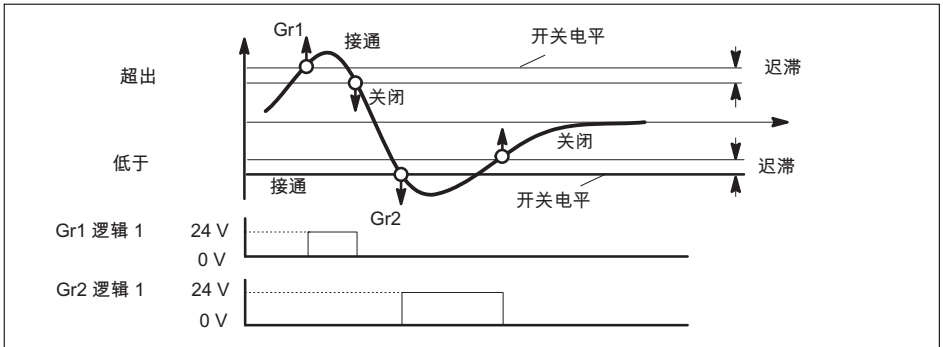
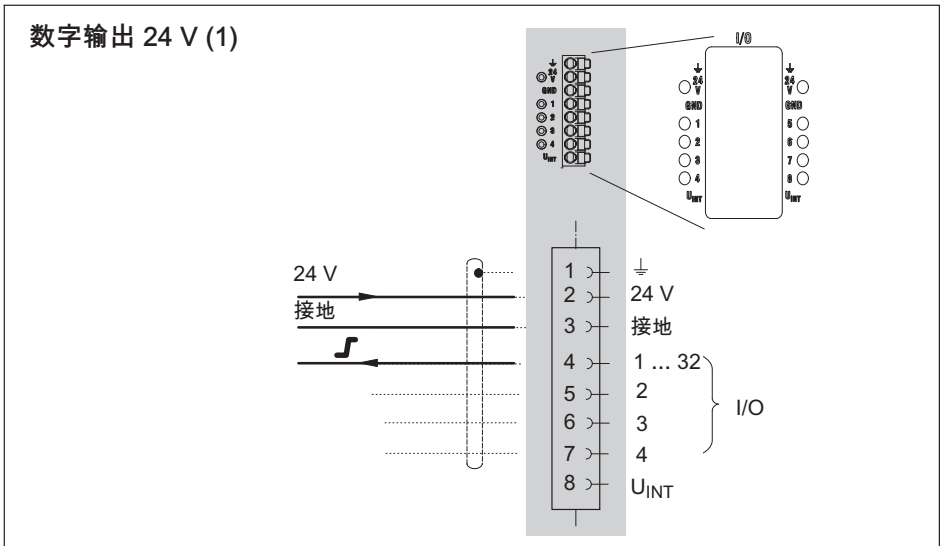
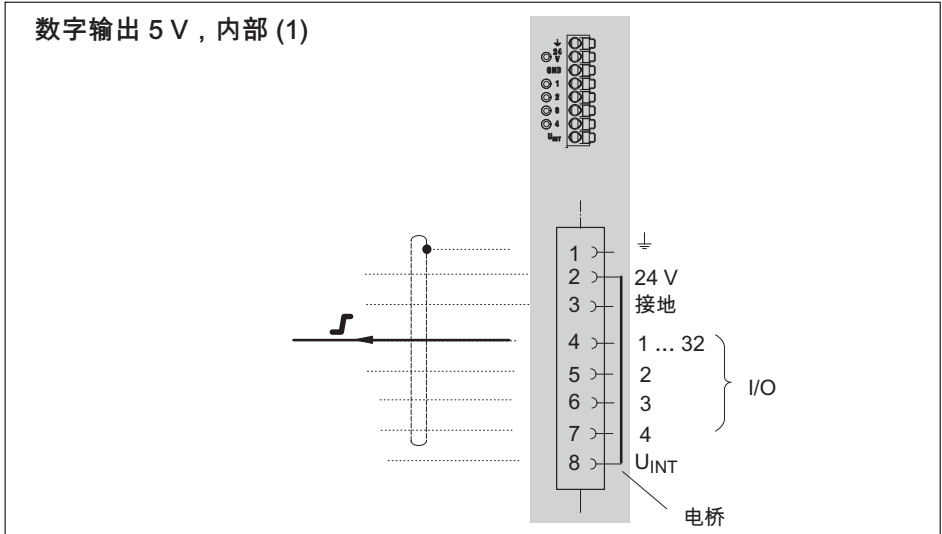
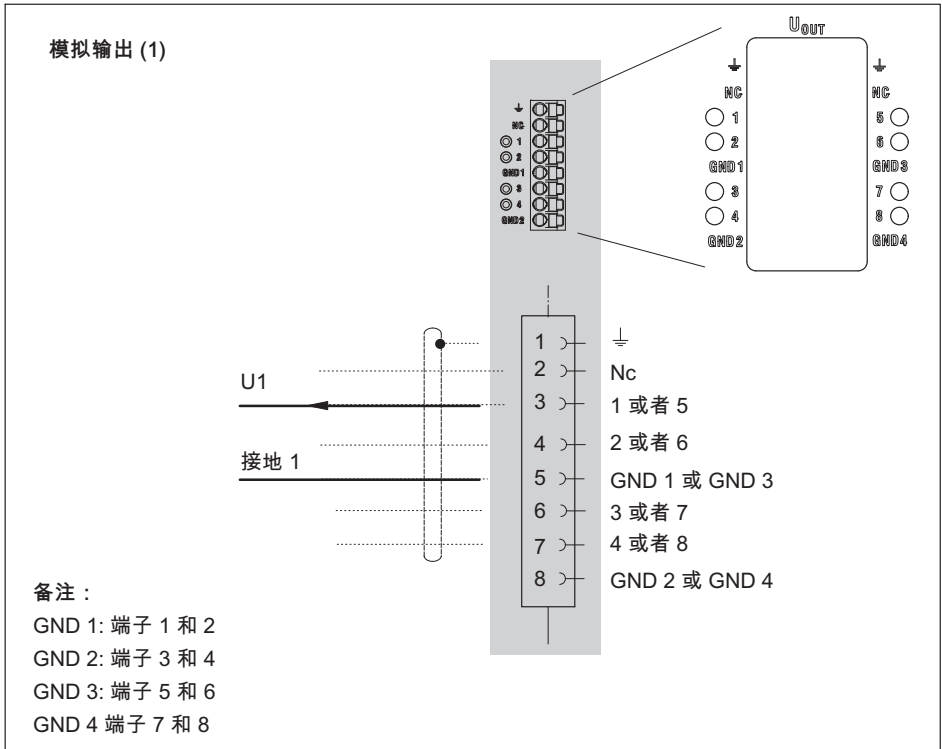


图 10.4 极限值的功能和参数

连接示例 MX879B







提示

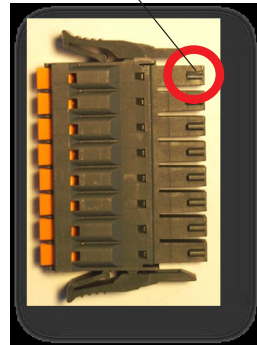
模拟输出的插座是编码的。必须相应地准备推入式插头。

模拟输出插座的编码：

用于模拟输出的插座经过编码用以进行保护。



在为模拟输出进行插入式连接时，必须要切断尖端（编码）。



11 FAQ

主题

(以太网) 网络中的 QuantumX 和使用 catman®AP 的设备扫描

问题/疑难

我通过网线连接了一个 QuantumX 或 SomatXR 系列的测量放大器并启动了 catman®AP 软件，但却无法连接到测量放大器。

软件报错：

“设备扫描未找到任何连接的设备。...”

回答/解决方案

- 如果可以找到模块但无法连接，请检查模块的 TCP / IP 设置和 PC 上的网络适配器。我们推荐 DHCP / APIPA。对于手动设置，应设置相同的子网掩码。固定的 IP 地址至少应在前两个位置相同。
- 请检查以太网电缆是否已插入
- Windows® 防火墙。
这可能会在设备扫描期间阻止连接，并应在测量期间暂时关闭。防火墙的设置位于 系统控制 -> 安全中心 -> “Windows 防火墙”。
- 无线网络适配器 (WLAN)。
这些可以根据配置服务于网络，因此可能会干扰有线网络扫描。因此，必须禁用笔记本电脑或笔记本电脑上的 WLAN 适配器 (如果可用)。
- 已安装的 VPN 客户端的防火墙。
这也会干扰网络扫描。例如，在 CISCO 的 VPN 客户端中，默认情况下启用“状态防火墙 (始终开启)”选项。对于 QuantumX 的设备扫描，应暂时禁用此功能。
- 病毒扫描程序还可能因其功能而阻止网络扫描。因此，应暂时禁用此功能。
- 如果 PC 设置不允许通过网络区域进行扫描 (例如，出于安全原因)，则仍然可以选择手动将设备连接到所选配置。可以在“扫描选项”选项的“手动添加设备”中找到此设置。

请注意，其中一些设置可能需要 Windows® 的管理员权限。

问题/疑难

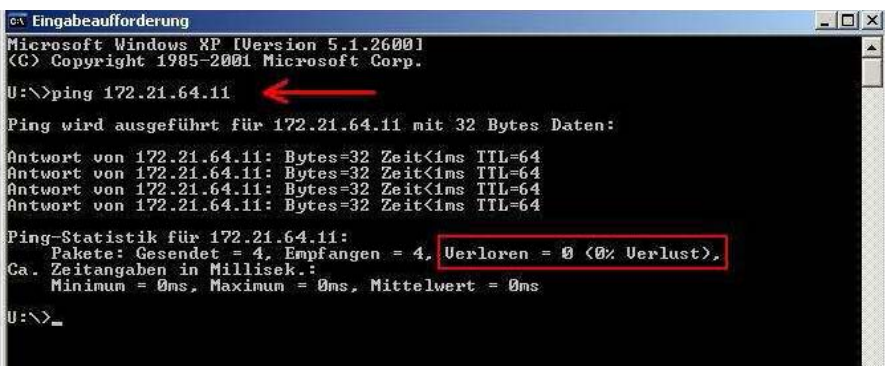
如何快速检查我是否可以与测量放大器进行通信？

回答/解决方案

窗口开始 -> 查找并启动“cmd”，并在提示符C:\>处输入以下内容：

```
ping xxx.xxx.xxx.xxx (ENTER)
```

xxx.xxx.xxx.xxx 代表 QuantumX 设备的 IP 地址。如果接线正确，设备会发回肯定答复。以下屏幕截图中可以看到一个示例：



```
Microsoft Windows XP [Version 5.1.2600]
(C) Copyright 1985-2001 Microsoft Corp.

U:\>ping 172.21.64.11

Ping wird ausgeführt für 172.21.64.11 mit 32 Bytes Daten:

Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64
Antwort von 172.21.64.11: Bytes=32 Zeit<1ms TTL=64

Ping-Statistik für 172.21.64.11:
    Pakete: Gesendet = 4, Empfangen = 4, Verloren = 0 (0% Verlust),
    Ca. Zeitangaben in Millisek.:
    Minimum = 0ms, Maximum = 0ms, Mittelwert = 0ms

U:\>_
```

如果没有出现模块，则有几种可能的原因。检查以下几点，然后重复搜索。

- 您是否启用了正确的接口或接口适配器？
- 检查查找模块对话框中的扫描选项。
- 您的以太网交换机是否正常工作

否则，如果交换机上没有可用于检查功能的任何设备，请尝试在 PC 和 QuantumX 模块之间建立直接连接。

- 如果您在更大的网络中使用 QuantumX 模块，请与网络管理员联系。在托管网络中，有许多方法可以限制或完全阻止各个参与者之间的数据传输。或者可能须在此处进行管理发布。

在 LAN 网中操作

1. 网络中没有服务器，PC 无设置或使用了 DHCP，QuantumX 模块有固定的地址
无法与此组合建立连接。
2. 在网络中的 DHCP 服务器，PC 有固定地址或使用 DHCP，QuantumX 模块有固定地址

通常只有在 PC 和 QuantumX 模块的地址在同一子网中时才能建立联系，也就是说，IP 地址可能只包含不同的数字组，其中子网掩码为 0。也可参见 [更改 QuantumX 的以太网接口参数](#)

12 配件

参阅最新的配件清单请登录 <https://www.hbm.com/de/7490/quantumx-universelle-verteilbare-datenerfassung-zubehoer/>

系统配件

产品	说明	订货号
QuantumX 模块背板 (大型)	模块背板，最多用于 QuantumX 系列的 9 个模块 - 壁挂式或控制柜安装 (19") - 可通过 IEEE1394b 火线连接外部模块 - 电源：18 .. 30 V DC/最大 5 A (150 W) 注意：只能插入防护等级为 IP20 的模块。	1-BPX001
QuantumX 模块背板 (机架)	QuantumX 模块背板机架最多可支持 9 个 IP20 防护的模块 - 19" 控制柜组件，带左右手柄 - 可通过火线连接外部模块 - 电源：18 ... 30 V DC / 最大 5 A (150 W)	1-BPX002
QuantumX 模块背板 (小型)	QuantumX 模块背板机架最多可支持 5 个 IP20 防护的模块 - 可通过火线连接外部模块 - 电源：11 ... 30 V DC / 最大 5 A (90 W)	1-BPX003

模块配件

电源		
	说明	订货号
电源	AC/DC 插头电源；输入：100-240 V AC ($\pm 10\%$)；1.5 m 电缆，带国际插头套装 输出：24 V DC，最大 1.25 A，2 m 电缆，带用于 IP20 模块的插头。	1-NTX001

	说明	订货号
电源，开放式线路	<p>电缆长 3 m，用于为 QuantumX 模块提供电源；一端为用于 IP20 模块的插头，另一端为另一端为裸露的连接线。</p> <p>使用多个模块的提示：电源电压可通过 IEEE1394b 火线连接（最大 1.5 A）进行循环。</p>	1-KAB271-3

机械参数

	说明	订货号
QuantumX 模块的机箱连接元件 <i>见章节6, 第页 35</i>	QuantumX 模块 (IP20) 的机械连接元件 (夹扣) ; 套装包括 2 个机箱夹, 含用于快速连接 2 个模块的装配材料。	1-CASECLIP
QuantumX 模块的安装板, <i>见章节 6.3, 第41 页41</i>	用于装配 QuantumX 模块的安装板, 带机箱夹 (1-CASECLIP)、捆扎带或电缆扎带。使用 4 个螺钉进行基本固定。	1-CASEFIT
QuantumX 模块的安机箱保护元件, <i>见章节 6.1, 第页36</i>	QuantumX 模块的保护元件 (X 机箱架) 。	1-CASEPROT

IEEE1394b 火线

	说明	订货号
IEEE1394b 火线电缆 (模块间)	<p>模块间的火线连接电缆 (长度 : 0,2m/2 m/5 m); 两侧都配有匹配的插头。</p> <p>提示 : 通过该电缆也可选择为模块提供电压 (最大 1.5 A, 从源极到最后的接收器) 。</p>	1-KAB272-W-0.2 1-KAB272-2 1-KAB272-5

	说明	订货号
以太网		
以太网	以太网交叉线缆，2 m；超五类	1-KAB239-2

传感器侧

概况

产品	说明	订货号
D-Sub-HD 15 极带 TEDS 芯片的插头套装	插头组件 D-Sub-HD 15 极 (公) ； TEDS 芯片 DS24B33。机箱：塑料金属化滚花螺丝。	1-SUBHD15-MALE
D-Sub-HD 15 针插座保护器	四个插座保护器，用于保护 D-Sub-HD 15 极频繁插拔传感器的连接使插拔次数增加至少 500。 结构：插座上带螺栓的插头。	1-SUBHD15-SAVE
D-Sub-HD 15 极 300 V CAT II 适配器	电压信号调节器 300 V (CAT II) 、 TEDS 芯片、 D-SUB-HD 设备连接，绝缘实验室测量线 (0.5 m 长) 。	1-SCM-HV
D-Sub-HD 15 针电阻式四分之一桥适配器	应变计四分之一桥适配器 (SCM-SG120 带 120 Ohm 或 SCM-SG350 带 350 Ohm 附加电阻 或 SCM-SG1000 带 1000 Ohm 附加电阻) 。 在带全桥的 QuantumX 输入端上应变计四分之一桥的信号调理。集成 120 Ohm (350 Ohm、1000 Ohm) 互补电阻，用于四分之一桥、分流校准、TEDS 芯片、D-Sub HD 设备连接，传感器电缆的焊点，3线技术。	1-SCM-SG120 1-SCM-SG350 1-SCM-SG1000
D-Sub-HD 15 极，在 BNC 适配器上	适配器 BNC 插座到 D-Sub-HD 15 针插头，用于连接电流馈电压电传感器 (IEPE) 或电压 (± 10 V) BNC 连接在 MX410B、MX840B 或 MX440B (长度约 5 cm) 。	1-SUBHD15-BNC
D-Sub 15 极上的适配器 D-Sub-HD 15 极	DSub 15 极上的适配器 D-Sub-HD 15 极，用于使用预装配的 MX840B 上的 D-Sub 插头连接传感器 (长度约 0.3 m) 。 提示：针对全桥 (6 线) 预装配。	1-KAB416

产品	说明	订货号
推入式插头连接器 (8 针) , 金色	10 个推入式插头连接器 , Phoenix Contact , 8 针ns , 金色 , (模块 : MX1601B、MX1615B、MX879B) 。 提示 : 请勿将这些金插头插入 MX1601 或 MX1615 设备 (有腐蚀危险 !) 。	1-CON-S1015
1-Wire-EEPROM DS24B33	整包包括 10 件 1 线 EEPROM DS24B33 (TEDS 芯片根据 IEEE 1451.4.) 。	1-TEDS-PAK

软件和产品套件



产品	说明	订货号
catman [®] EASY	HBM 的易用软件 , 用于捕获和分析测量数据。 配置数据采集系统、通道和信号。创建单独的面板以将信号可视化。以各种格式存储数据 (例如 , BIN、Excel、ASCII、DIAdem、MATLAB、MDF) 。存储的测量数据的图形分析 , 可以导出图形 (例如根据 Word) 。	1-CATMAN-EASY
catman [®] AP	以下的 catman [®] EASY 扩展 : - Easy-Math 可进行数学后处理分析和测量数据导出 - EasyScript 用于自动进程 (Visual Basic 用于应用程序)	1-CATMAN-AP

配件 MX840B、MX440B

产品	说明	订货号
D-SubHD-15 上的热迷你适配器	D-SubHD-15 上的 K 或 J 型热迷你适配器	1-SCM-TCK 1-SCM-TCJ
用于 MX840B、MX440B 上热电偶的对比测量点	用于 MX840B MX440B 热电偶测量的温度补偿电子元件，包括： - PT1000 对比测量点 - 含 1 线 TEDS 芯片，用于传感器识别 提示：安装至 D-Sub-HD 15 针传感器插头	1-THERMO-MXBOARD

MX403B 附件

产品	说明	订货号
适配器 BNC  安全实验室插头	适配器 BNC 插座到 2 个安全实验室插头，标准化距离，每套4件。1000 V CATII, 600 V CATIII.	1-G067-2
安全实验室插头上的适配器“虚拟星点” 	可插拔人工星点，用于插入至 MX403B。	1-G068-2
安全实验室线缆	设有绝缘黑/红线，1.5 米带安全香蕉插头和鳄鱼夹 1000V CAT II	1-KAB282-1.5
HBR 1 Ω ，1 W 精密负载电阻 	带低热漂移的精密负载电阻，1 W，1 W，0.02 %。内部使用 4 线连接，以减少电流通过负载电阻引起的不精确性。 使用安全实验室连接器用于输入插头和输出触点。 与数据采集板 GN610、GN611、GN610B 和 GN611B 直接兼容。	1-HBR/1 Ohm

<p>HBR 2.5 Ω , 1 W 精密负载电阻器</p> 	<p>带低热漂移的精密负载电阻，2.5 Ω，1 W，0.02 %。内部使用 4 线连接，以减少电流通过负载电阻引起的不精确性。使用安全实验室连接器用于输入插头和输出触点。 与数据采集板 GN610、GN611、GN610B 和 GN611B 直接兼容。</p>	1-HBR/1.5 Ohm
<p>HBR 10 Ω , 1 W 精密负载电阻器</p> 	<p>带低热漂移的精密负载电阻，10 Ω，1 W，0.02 %。内部使用 4 线连接，以减少电流通过负载电阻引起的不精确性。使用安全实验室连接器用于输入插头和输出触点。与数据采集板 GN610、GN611、GN610B 和 GN611B 直接兼容。</p>	1-HBR/10 Ohm

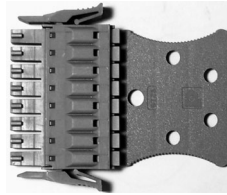
MX1609 附件

产品	说明	订货号
带有10个热电偶插头的袋子，包括 RFID 用于K 型热电偶	套件，包括 10 个迷你热偶插头，内置可识别测量点的 RFID 芯片，用于 QuantumX 家族中的 MX1609 热偶测量放大器；K 型：NiCr-NiAl，集成有 RFID，绿色，公头。	1-THERMO-MINI
带有10个热电偶插头的袋子，包括 RFID 用于T 型热电偶	套件，包括 10 个迷你热偶插头，内置可识别测量点的 RFID 芯片，用于 QuantumX 家族中的 MX1609 热偶测量放大器；T 型：Cu-CuNi，集成 RFID，棕色，公头。	1-THERMO-MINI-T

配件 MX1601B、MX1615B、MX879B。

产品	说明	订货号
推入式插头连接器（8 针），金色	10 个插入式连接器（8 针），金色，Phoenix mini combicon，（模块：MX1601B、MX1615B、MX879B）。	1-CON-S1015

推入式连接器，带应力消除

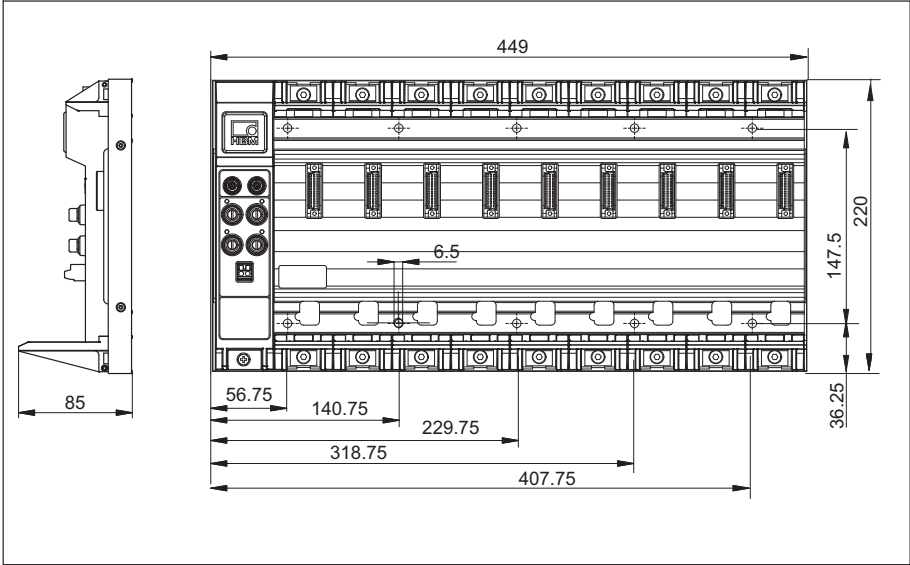


MX809B 附件

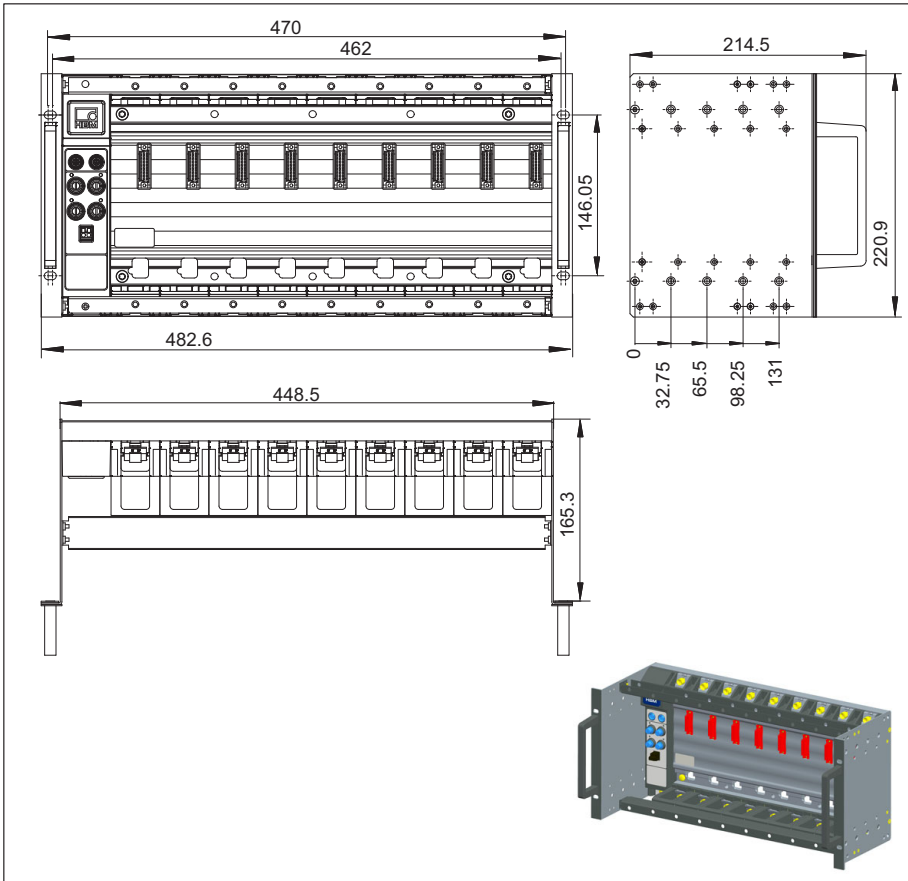
产品	说明	订货号
用于 Thermo-Mini 的绝缘帽	带有共计 4 个绝缘帽 (ISO-CAP) 的套件，用于自组装 K、J、T、B、E、N、R、S、C 型热电偶或用于测量 $\pm 5\text{ V}$ 电压的铜热电偶的 Thermo-Mini 插座。	1-CON-A1018

12.1 系统配件

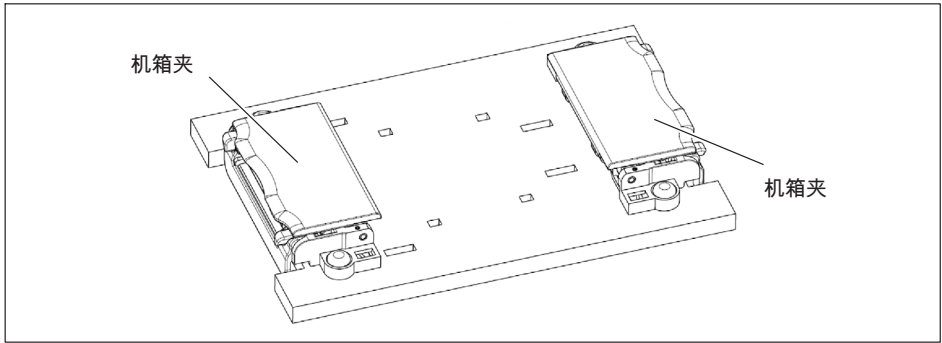
12.1.1 模块背板 BPX001



12.1.2 模块背板 BPX002

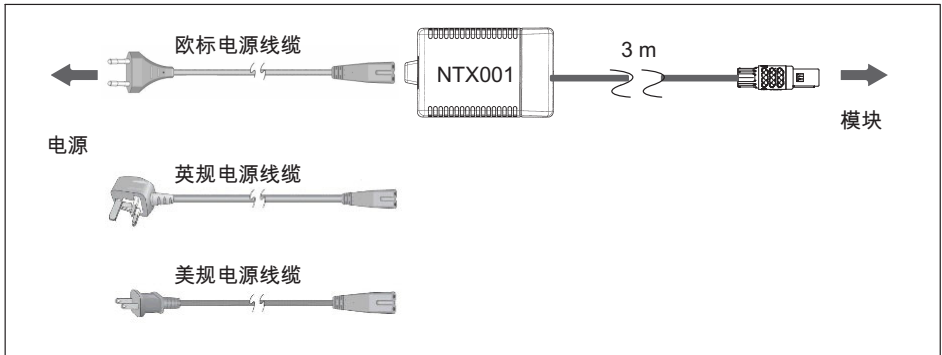


12.1.3 机箱紧固件



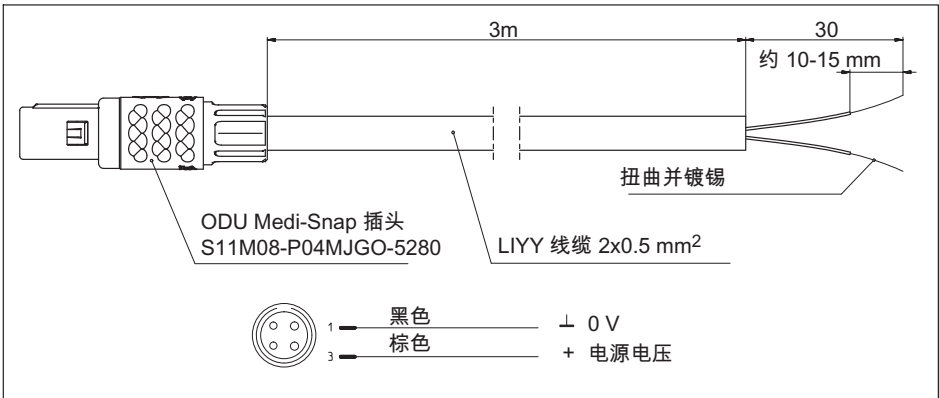
12.2 电源

12.2.1 电源 NTX001



订购编号：1-NTX001

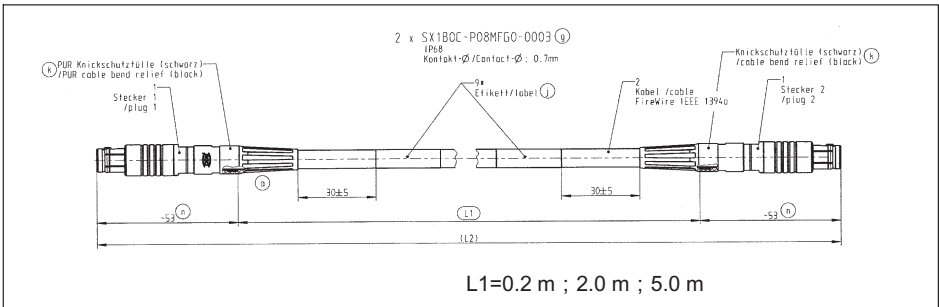
12.2.2 电源电缆



订购编号：1-Kab271-3 (长度 3 m)

12.3 IEEE1394b 火线

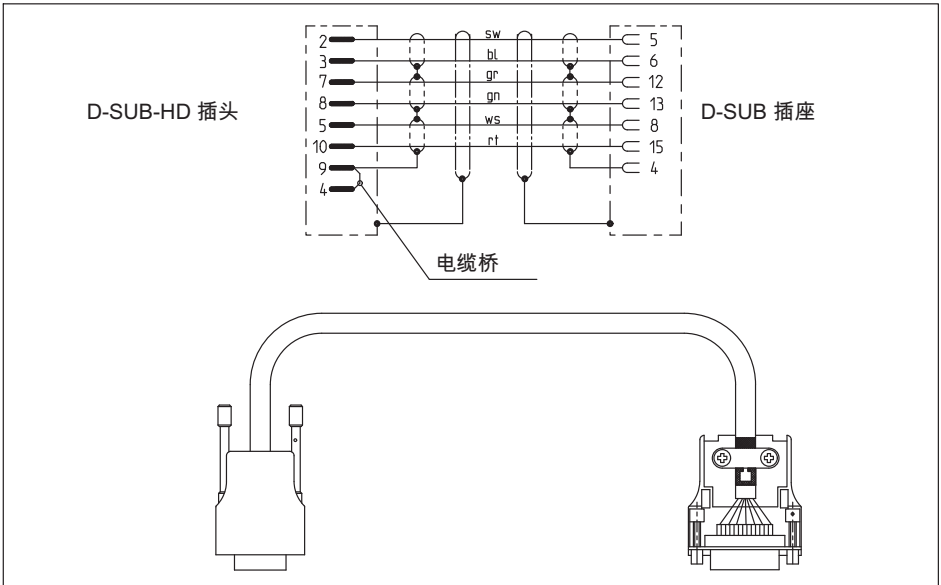
12.3.1 火线电缆 (模块间；IP67)



订购编号：

- 1-KAB272-W-0.2 (长度 0.2 m)
- 1-KAB272-2 (长度 2 m)
- 1-KAB272-5 (长度 5 m)

12.4.3 D-Sub-HD 15 极到 D-Sub 15 极的适配器



订购编号：1-KAB416



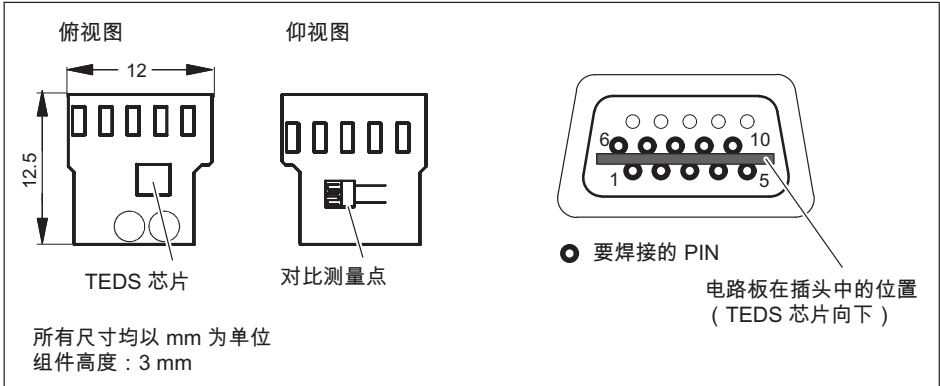
小心

该电缆仅适用于带全桥和六线电路的传感器！连接其他传感器时，通用放大器可能会损坏甚至毁坏。

12.5 配件 MX840B、MX440B

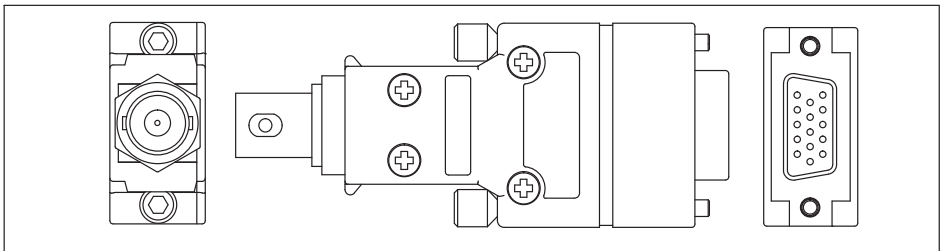
12.5.1 用于热电偶的对比测量点

温度补偿电子设备，用于使用热电偶进行测量。用于安装在 15 极 D-Sub HD 连接器中的板。



订购编号：1-THERMO-MXBOARD

12.6 SubHD15 到 BNC 的适配器



订购编号：1-SUBHD15-BNC

从D-Sub HD 插头到 BNC 插座的适配器用于将带电的压电传感器 (IEPE) 或带 BNC 连接电缆的电压连接到 MX410B 通用测量放大器或 MX840B、MX440B。

12.7 配件 SCM-HV

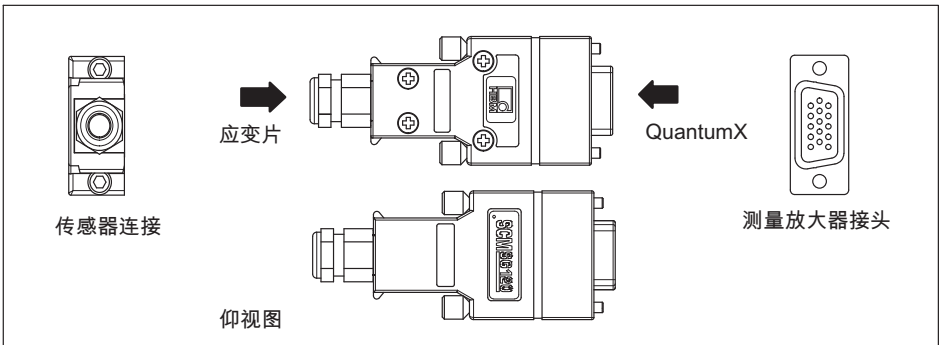


订购编号：1-SCM-HV

高压信号调理器，用于测量技术数据中指定的额定数据内的差分电压以及适用的 QuantumX 模块。

QuantumX 模块 MX840B、MX440B 或 MX410B 连接至 15 极插座。

12.8 四分之一桥适配器 SCM-SG120/350/1000

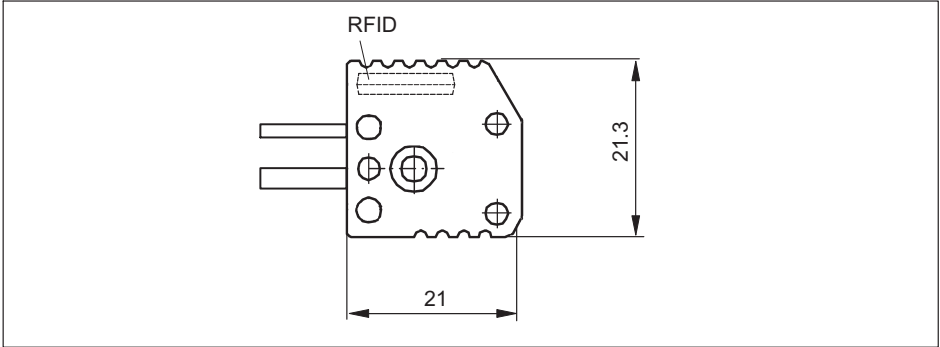


订购编号：1-SCM-SG120/350/1000

桥式适配器 SCM-SG120 / 350 使用电阻式全桥输入端 (D-Sub-HD15) 插入 QuantumX 模块，并允许使用 3 线技术以四分之一桥接电路连接应变片。

12.9 配件 MX1609KB/TB

12.9.1 带有集成 RFID 芯片的热连接器



热电偶测量放大器的插入式连接

MX1609KB : K 型

包装单位 : 10 个用于 K 型热电偶的迷你插入式连接

订购编号 : 1-THERMO-MINI

MX1609TB : T 型

包装单位 : 10 个用于 T 型热电偶的迷你插入式连接

订购编号 : 1-THERMO-MINI-T

13 支持

HBM Deutschland (德国)
Hottinger Brüel & Kjaer GmbH
ImTiefen See 45, D-64293 Darmstadt
电话：+49 6151 8030，传真：+49 6151 8039100
电子邮箱：info@hbworld.com

您也可登录以下网站查询各代表处的最新地址：www.hbm.com/en/0051/worldwide-contacts/

HBM Test and Measurement

Tel. +49 6151 803-0

Fax +49 6151 803-9100

info@hbm.com

measure and predict with confidence



A04530_24_C00_01 HBM: public

www.hbm.com