



力测量产品

Millmate 轧制力测量系统 长期、可靠的轧制力测量解决方案

Power and productivity
for a better world™



Millmate 轧制力测量系统

简介

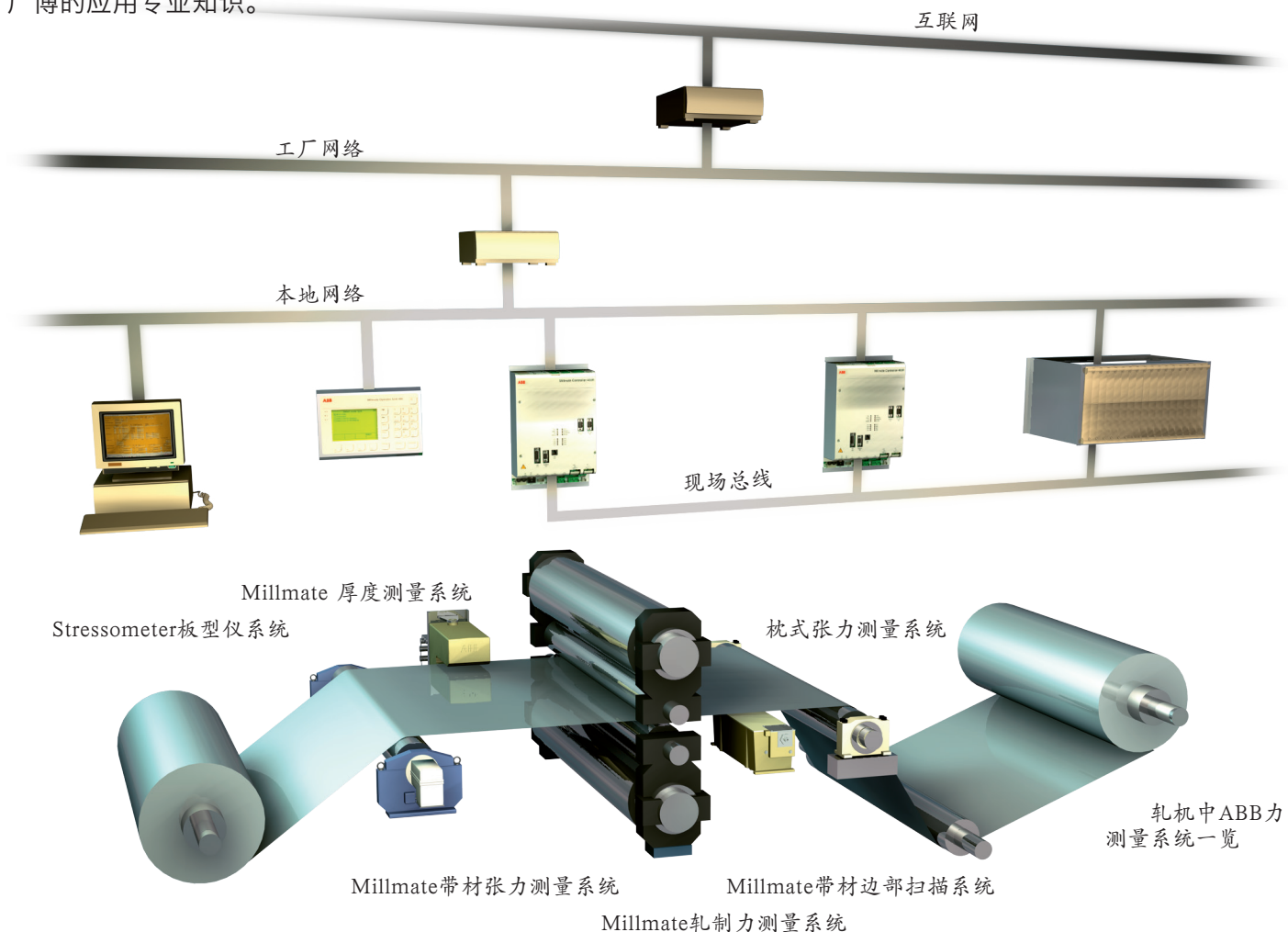
当前，现代化的轧钢厂必须具有高精度的测量技术。实现最佳工艺质量和最高生产效率是现代化生产企业永恒的追求。

当前市场对轧制产品提出了更严格的需求，因此也对轧钢设备提出了更高的要求。精确的轧制力测量对于实现正确的辊缝设置、从轧机操作侧到传动侧真实的力分布以及支承辊轴承和轧辊偏心的监控至关重要。Millmate 轧制力测量系统将所有这些重要功能融于一体。

Millmate 轧制力测量压头是轧机的重要组成部分。坚固可靠的 Pressductor 压磁式压头结合智能、可靠的通信技术，是实现精确的轧制力测量的关键。

Millmate 轧制力测量系统包括一个 Millmate 控制器 (MC 400) 和两个与匹配单元相连的压头。各式各样的压头类型和宽泛的测量范围，使其几乎可以对所有应用进行力测量。

ABB 设备，易于安装和操作。我们提供安装支持以及长期的售后保障和支持。凭借 ABB 在轧钢行业丰富的经验，我们在这个领域能够提供广博的应用专业知识。

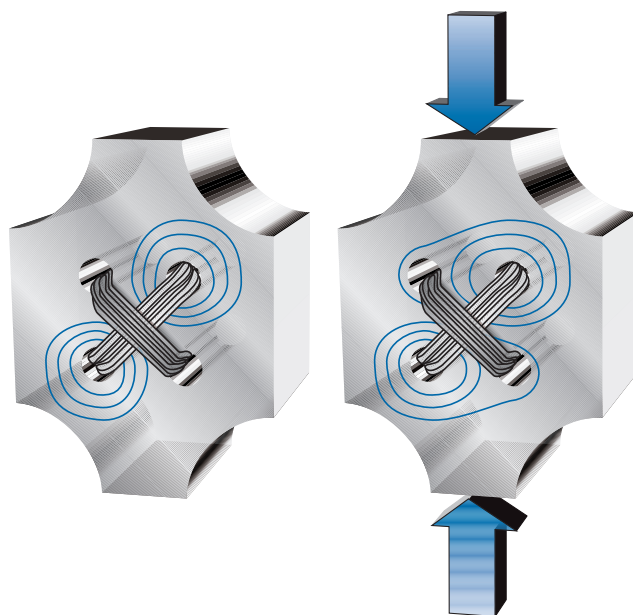


Pressductor® 技术和测量原理

ABB的Millmate 轧制力测量压头，是以1954年获得专利的、著名的Pressductor®磁致效应为基础的，根据该原理，钢材的磁特性会受到机械作用力的影响。

在传感器内有四个孔。相互垂直的两个线圈通过这些孔缠绕在一起。一个线圈被施加交流电，另一个线圈作为测量线圈。由于两个线圈相互垂直，只要传感器上没有负荷，它们之间就没有磁耦合。

如果传感器上有负荷（如图所示），磁场特性就会改变。在受力方向上钢材的导磁率将降低，在垂直方向上将增加。这导致磁通对称性发生变化，部分磁通将诱导二次侧线圈产生感应电压。感应电压与负荷成比。



测量原理基于磁致效应，根据该原理，材料的磁特性受到机械应力的影响。传感器通过被磁化一次线圈，在二次线圈中诱导出与施加的力成比的感应电压。

正是从Pressductor时代开始，基于这种测量原理的传感器就被证明是轧机环境的理想选择。

关键因素是：

- 不需要通过传感器本体的压缩形变即可获得与施加力相关的可靠信号。
- 利用较少的钢材弹性，即可实现高达700%的过载能力。
- 标准的压头包括1,500个传感器，可确保精确的轧制力测量——即使在力分布不均匀的情况下。
- 由于传感器的高强信号输出（500 mV），信噪比水平非常突出。

Pressductor 压头坚固的设计完全能够满足以上这些重要特性，并将长期确保您轧机系统的精确测量。



额定负荷的700%

允许的最高单次负荷，不会对压头造成机械损坏。

额定负荷的300%

允许的最高负荷，不会导致永久的数据变化。

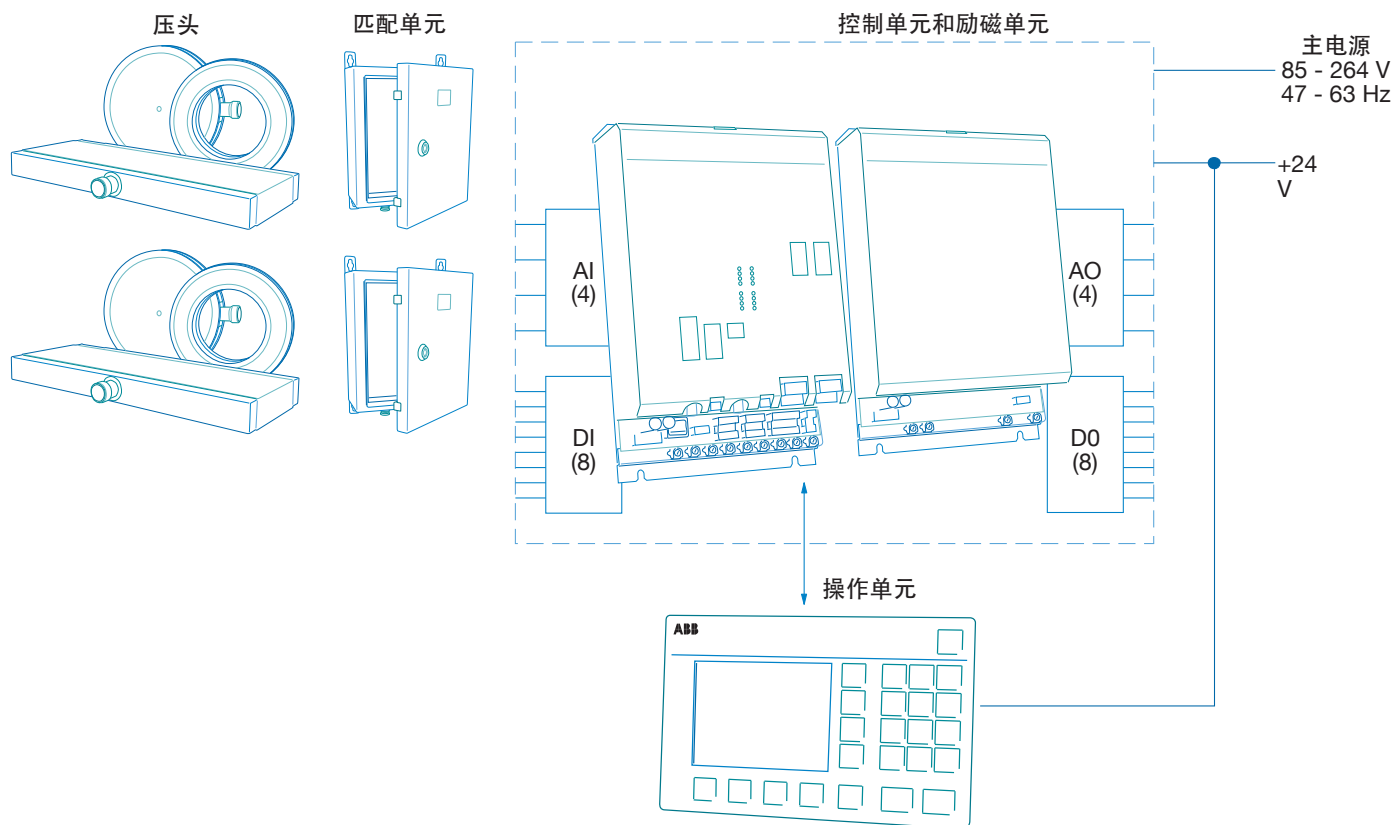
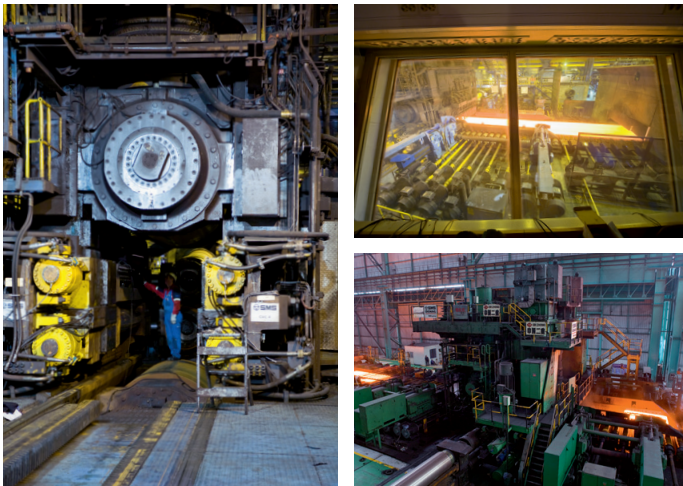
用于轧机的ABB力测量系统

压头、控制装置和可选配件的选择

ABB的轧制力测量系统提供了多种压头、控制单元和可选配件，以供选择，可以满足您对于轧机系统精确、可靠的轧制力测量的所有需求。

有三种Millmate轧制力压头类型供您选择：圆形、矩形和环形。圆形压头通常安装在轧机压下螺丝下面。矩形压头通常安装在下方支承辊轴承座下面。环形压头通常安装在轧机压下螺母和机架之间。

控制单元可以根据您的系统要求和通信要求进行选择。

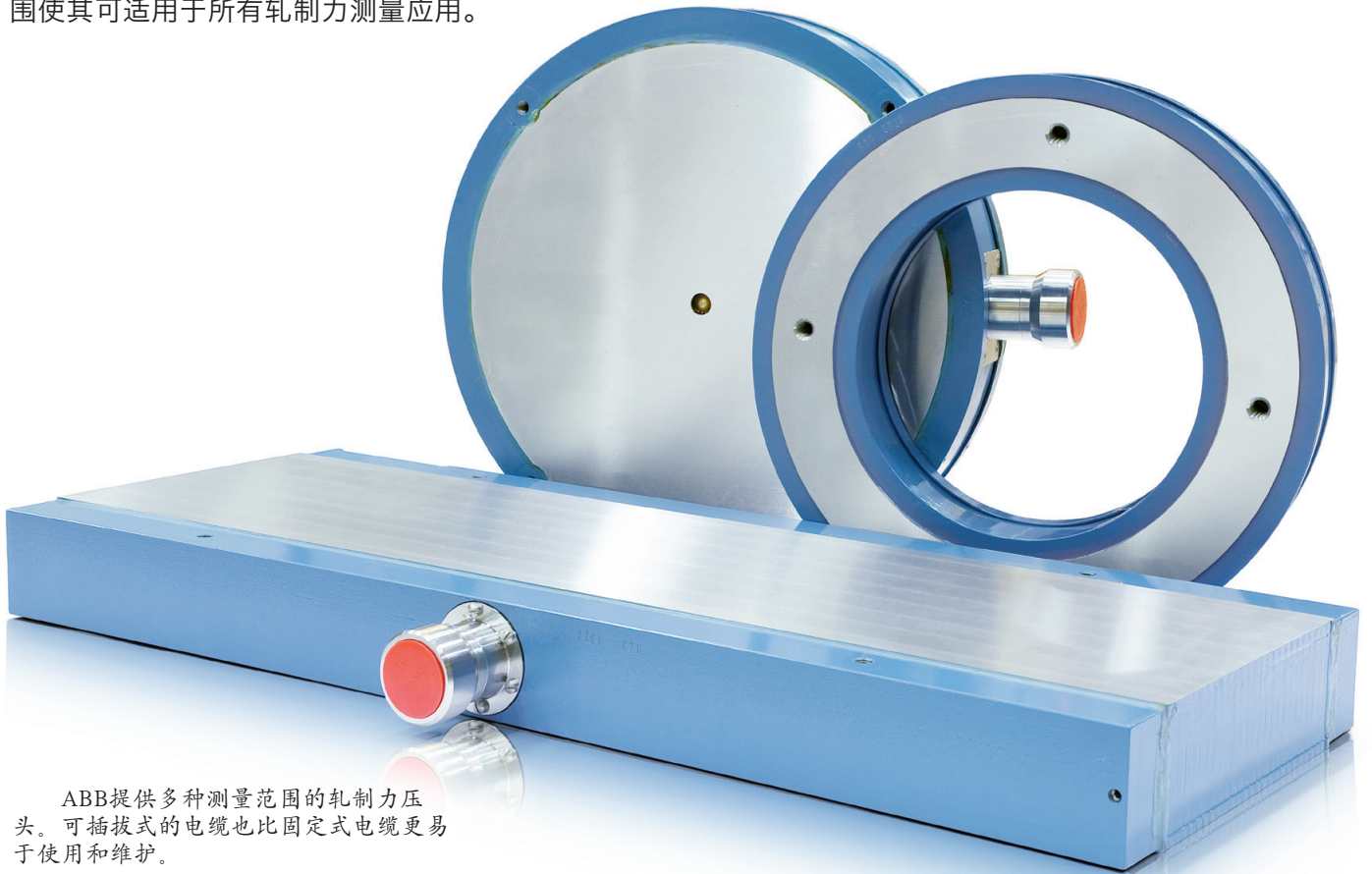


压头

适应恶劣环境的Millmate轧制力测量压头内部的高稳定性元件被密封在坚固的不锈钢保护壳内的，这些元件用于压头内置标定和温度补偿功能。

由于其低阻抗和高功率信号输出的特点，Millmate轧制力测量压头对于绝缘要求极低，即使绝缘降至10k Ω 水平仍可以保证测量精度。

压头输出信号经标度后，可实现相同类型和规格的压头之间的完全互换。各式各样的类型和宽泛的测量范围使其可适用于所有轧制力测量应用。



ABB提供多种测量范围的轧制力压头。可插拔式的电缆也比固定式电缆更易于使用和维护。

圆形压头PFVL 141C

圆形压头是由一个方形芯体加工而成。热套式不锈钢环可为压头线圈和内部元件提供保护。

芯体的直径为30mm的倍数，提供了23种不同的标准尺寸，适用于1.6 - 60 MN的轧制力测量。

矩形压头PFVL 141V

这种类型的压头可根据所需要的尺寸进行制造，长度为30mm的倍数。对于长度超过900mm的压头，所选的长度必须为60mm的倍数。可选的宽度为30mm的倍数。不锈钢边条可对压头线圈和内部的部件提供保护。

这种类型的压头可提供多种标准尺寸，适用于0.63 - 56 MN的轧制力测量。

环形压头PFVL 141R

环形压头由缠绕在环形不锈钢芯体上的不锈钢迭片制成，压头外部有一个采用热套方式装配的不锈钢环，用于保护压头线圈和内部的部件。

环形压头可提供适用于2 - 28 MN轧制力测量的标准尺寸。此外，我们还可根据订单的要求制造其他尺寸的压头。

压头

安装布置

ABB具有多年的在各种类型的轧机中安装压头的经验。

为了取得最好的测量结果，在安装压头的过程中必须遵守一些基本的规则：

- 全部轧制力必须传递给压头。
- 轧制力必须尽可能在接近力源（辊缝）的位置测量。
- 压头必须被适当的保护，尽可能避免受到大的弯曲以及横向力和扭力。

1. 轧机压下螺丝下方

如果安装在轧机压下螺丝下方，压头可以与推力轴承和均压板一同固定在轧机压下螺丝上。这种布置可保证力的分布，安装简单经济，易于维护。此外，还无需在机架上加工任何平面。然而，这种安装方式需占用辊箱的空间。

2. 下支承辊轴承下方

如果安装在下支承辊轴承下方，机架下方必须有足够大的平面。这种安装方式的优点是在更换轧辊的过程中无需特别处理压头。

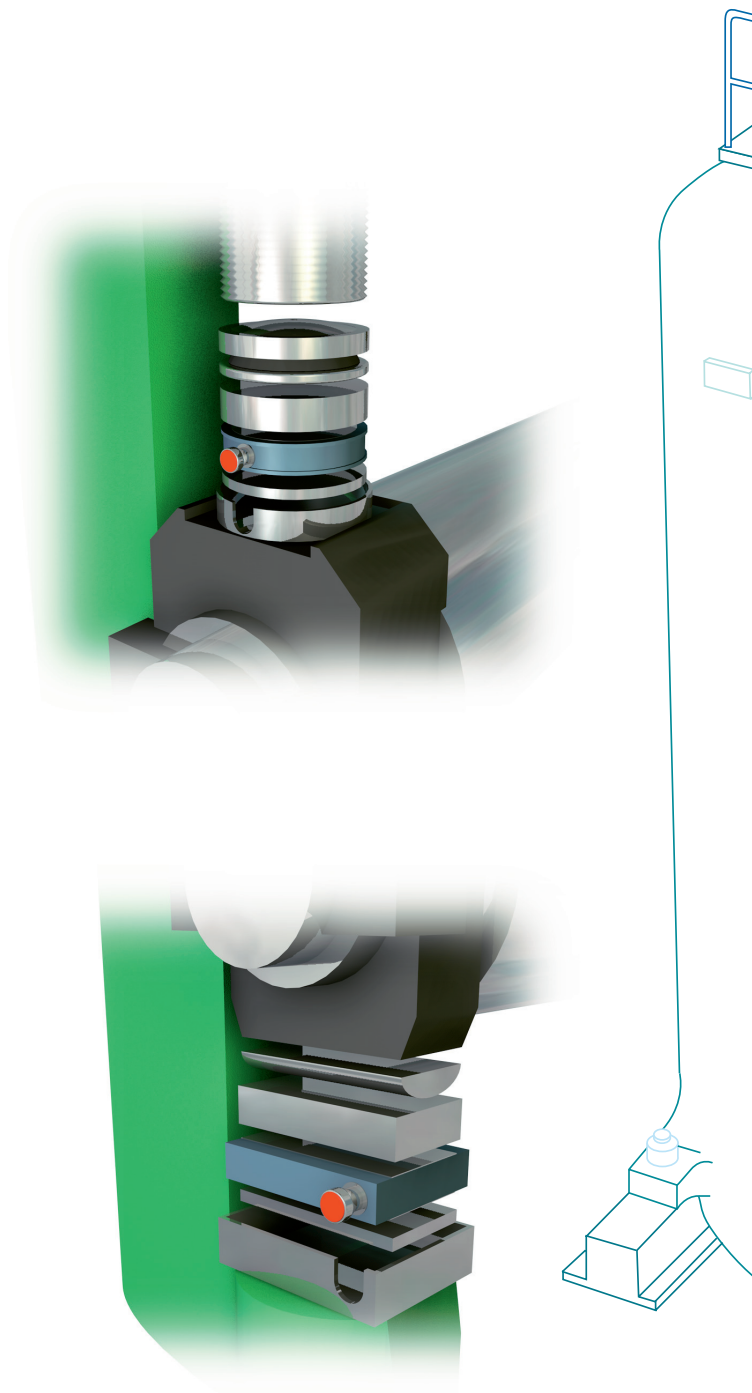
我们也可以提供如下页所示的压头盒。

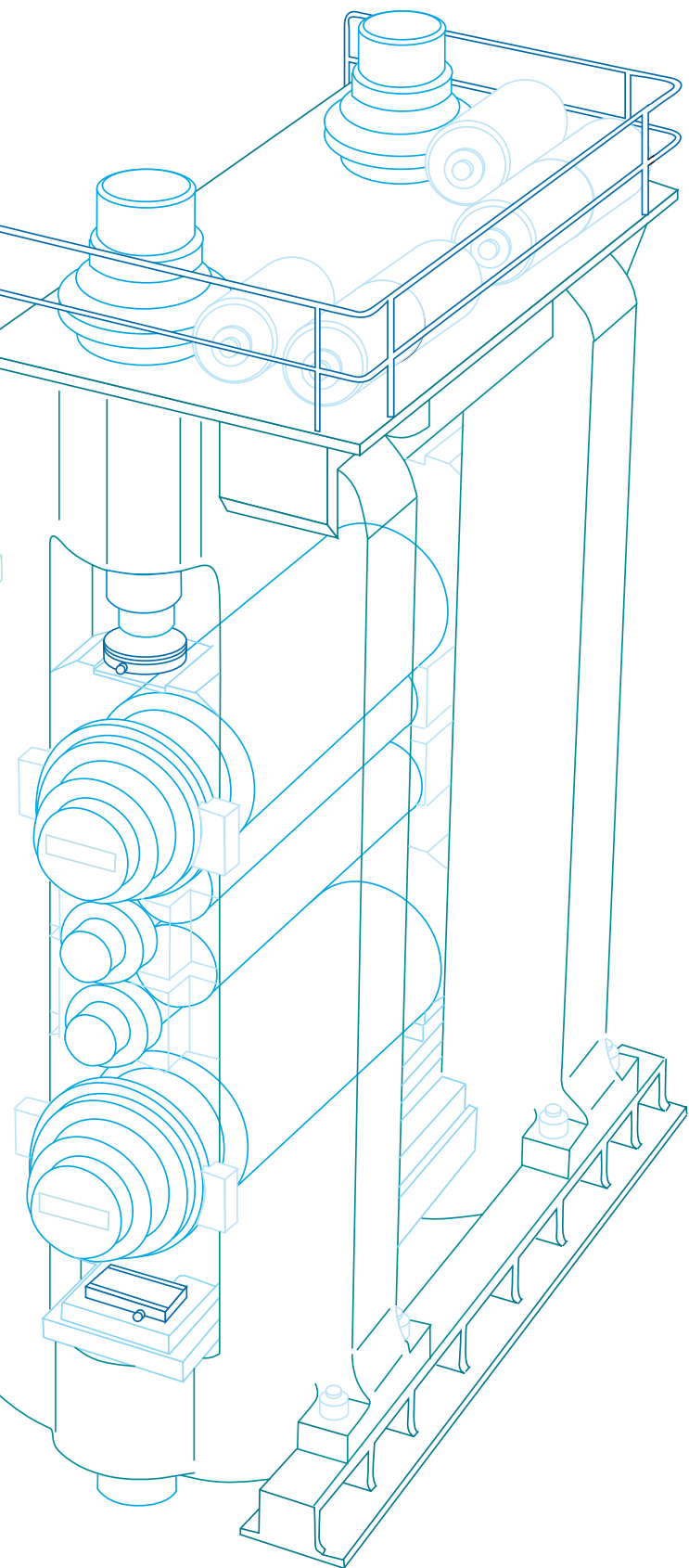
应用提示

压头可采用几种不同的方式安装，但是从经济和技术角度考虑，最佳的布置通常是安装在轧机压下螺丝下方。

目前我们可提供三种类型的压头产品：

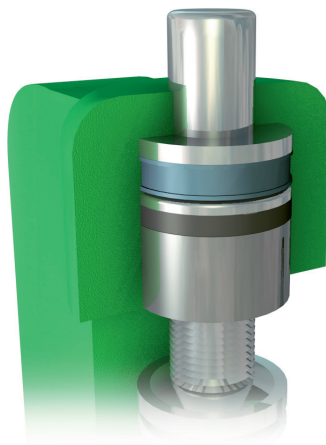
1. 安装在轧机压下螺丝之下的压头
2. 安装在下方支承辊轴承之下的压头
3. 安装在轧机螺母和轧机机架之间的压头





3. 轧机螺母和轧机机架之间的环形压头

这种版本即使在压下螺丝下方和下支承辊轴承下面的空间不够大的情况下也能进行测量。这种布置的另外一个优点是在更换轧辊的过程中无需特别处理压头，同时压头受到了良好的保护。



压头盒组件

如果压头位于下方支承辊轴承之下——最暴露的位置，我们可以提供带预紧力的压头盒，包括下垫板、压头和上垫板等组件。

安全和紧凑的压头盒确保了方便和正确的安装，它不仅能够提高测量的精度，而且可以延长使用寿命，降低维护成本。



带预紧力的压头盒组件的分步组装。

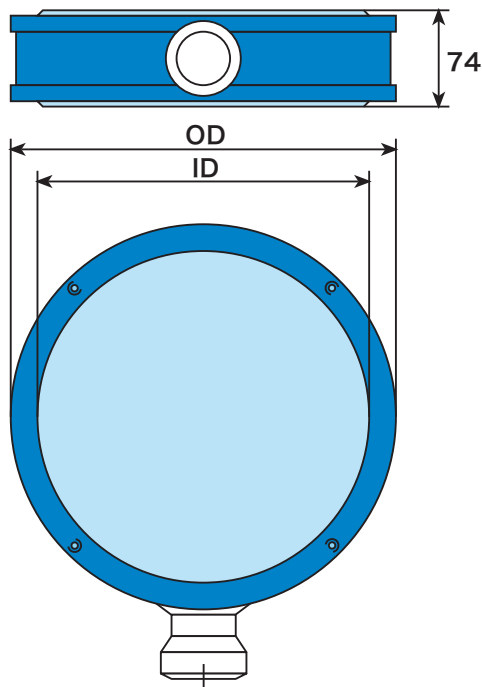
圆形压头PFVL 141C

测量范围1.6 - 60 MN

标准尺寸和电缆长度

压头根据以下标准范围制造：

额定载荷 (MN)	ID (mm)	OD (mm)	最大电缆长度(m) 2个压头 ¹⁾	最大电缆长度(m) 4个压头 ¹⁾
0.63 - 1.6	150	210	30	17
2.5	180	240	30	17
3.1	210	270	28	16
4.0	240	290	28	15
5.0	270	320	28	15
6.3	300	350	25	12
8.0	330	380	25	11
10	360	410	24	10
12.5	390	440	23	8
14	420	470	22	6
16	450	500	22	-
18	480	530	21	-
20	510	560	20	-
22	540	590	19	-
25	570	620	18	-
28	600	650	17	-
31	630	710	16	-
35	660	740	15	-
40	720	800	13	-
45	750	830	12	-
50	780	860	10	-
51.5	810	890	10	-
60	810	890	8	-



根据如下说明选择：

- 确定压头需要承受的载荷，然后从标准范围中选择适合的压头。

订货时，请指出：

- 型号名称
- 额定载荷

例如

每个压头需承受的载荷为20 MN。选择20 MN 压头，尺寸OD=560 mm，ID=510 mm
PFVL 141C，20 MN

1) 当同一个控制单元同时连接2或4个压头时，压头与匹配单元之间的最大电缆长度。

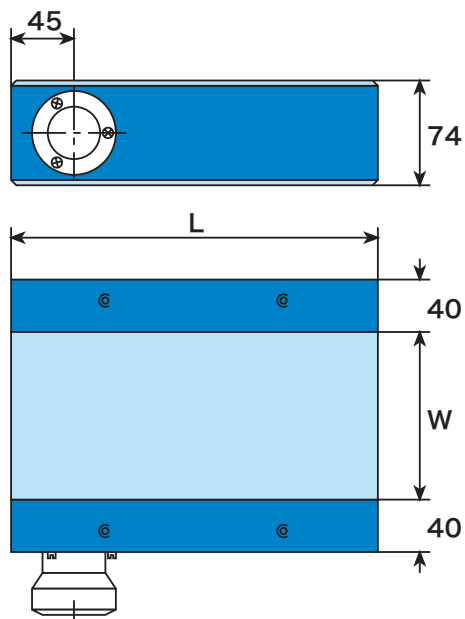
矩形压头PFVL 141V

测量范围0.63 - 56 MN

标准尺寸和电缆长度

压头根据以下标准范围制造：

额定载荷 (MN)	最大电缆长度 (m) 2个压头 ¹⁾	最大电缆长度 (m) 4个压头 ¹⁾
0.63 - 1.6	30	17
2.0	30	17
2.5	30	16
3.1	28	16
4.0	28	15
5.0	28	15
6.3	25	12
8.0	25	11
10	24	10
12.5	23	8
14	22	6
16	22	-
18	21	-
20	20	-
22	19	-
25	18	-
28	17	-
31	16	-
35	15	-
40	13	-
45	12	-
50	10	-
51.5	10	-
56	8	-
60	8	-



长度(L) m

120	480	840
150	510	870
180	540	900
210	570	960
240	600	1020
270	630	1080
300	660	1140
330	690	1200
360	720	1260
390	750	1320
420	780	
450	810	

宽度(W) mm

70	430
100	460
130	490
160	520
190	550
220	580
250	610
280	
310	
340	
370	
400	

根据如下说明选择：

- 确定压头需要承受的载荷，然后从标准范围中选择适合的压头。
- 确定压头的宽度或长度，使用以下公式计算其他尺寸：

$$L \times W \times 0.0001 = F$$

L = 压头长度 (单位: mm)

W = 压头宽度 (单位: mm)

F = 压头额定载荷 (单位: MN) (从表中的标准数值中选择)

宽度和长度应在列表中选择与实际值相近的较大的尺寸。

订货时，请指出：

- 型号名称
- 额定载荷
- 宽度和长度

范例：

额定载荷为14 MN，如果宽度为370 mm，则长度应选择390 mm (与378mm相近的较大值)。

PFVL 141V, 14 MN

L=390 mm, W=370 mm

1) 当同一个控制单元同时连接2或4个压头时，压头与匹配单元之间的最大电缆长度。

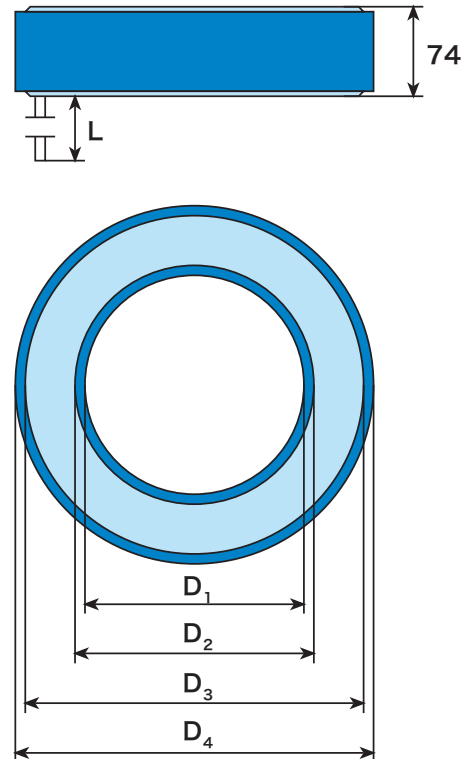
环形压头PFVL 141R

测量范围2 - 28 MN

标准尺寸和电缆长度

压头根据以下标准范围制造。也可以根据实际要求定制尺寸。

额定载荷 (MN)	D ₁ (mm)	D ₂ (mm)	D ₃ (mm)	D ₄ (mm)	最大电缆长度 (m) 2个压头 ¹⁾	最大电缆长度 (m) 4个压头 ¹⁾
2	100	130	200	240	30	30
2.5	100	130	210	250	30	30
3.1	200	230	300	340	30	28
4	225	255	340	380	30	28
5	255	285	380	410	30	28
6.3	285	315	420	450	30	25
8.0	320	350	470	500	30	25
10	355	385	525	555	24	10
11.2	375	405	550	580	23	8
12.5	400	430	590	620	23	8
14	420	450	620	650	22	6
16	450	480	660	690	22	-
18	480	510	700	730	21	-
20	505	535	735	765	20	-
22.4	535	565	775	805	19	-
25	565	595	820	850	18	-
28	595	625	865	895	17	-



根据如下说明选择：

- 确定压头需要承受的载荷，然后从标准范围中选择适合的压头。如果标准压头不适合特殊应用，我们可以定制。
- 计算非标准压头的载荷F

$$F = \left(\frac{D_3^2 \pi}{4} - \frac{D_2^2 \pi}{4} \right) \times 0.0001 \text{ MN.}$$

如果轧制力小于2 MN，我们还可提供在0.1 - 1.6 MN范围内的环形压头QGPR 102/104。

范例

PFVL 141R, 10 MN

D₂=385 mm

D₃=525 mm

1) 当同一个控制单元同时连接2或4个压头时，压头与匹配单元之间的最大电缆长度

压头

数据和定义

精度等级	F_{nom} 的%	± 0.5	最小误差补偿	+20 - +80° C
线性偏差	F_{nom} 的%	$\leq \pm 0.5$	零点漂移	$\leq \pm 0.01\%/^{\circ}C$
回滞	F_{nom} 的%	≤ 0.2	灵敏度漂移	$\leq \pm 0.01\%/^{\circ}C$
重复性误差	F_{nom} 的%	$\leq \pm 0.1$	工作温度范围*	-10 - +90° C
压缩量	(在 F_{nom} 下为 mm)	0.05	贮存温度范围	-40 - +90° C
标定误差		0.1%		

*) 最大容许短期温度 +110° C

额定载荷 (F_{nom}) 是指压头被标定到的最大载荷，即静载荷和测量方向最大测量载荷之和。

精确度等级 被定义为最大偏差，是指在额定载荷下灵敏度的百分比。这包括线性偏差、回滞和重复性误差。

线性偏差 是与零和额定载荷输出值之间所画直线的最大偏差，与额定载荷有关。

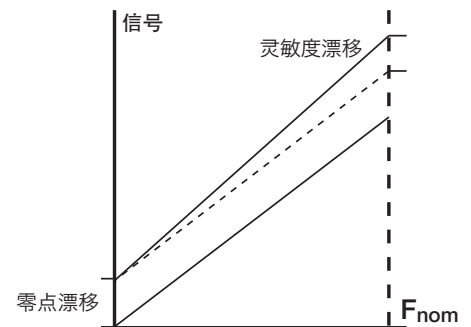
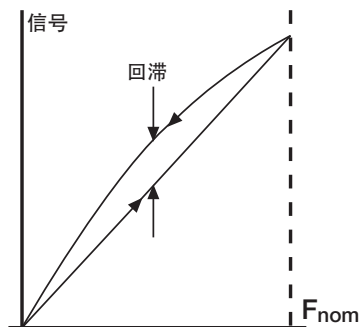
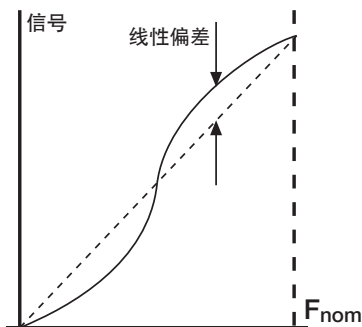
回滞 是从零到额定载荷再回零的周期内，相同载荷的输出信号的最大偏差，与额定载荷下的灵敏度相关。回滞与该周期成比例。

重复性误差 定义为相同条件下重复读数之间的最大偏差。它是指额定载荷下灵敏度的百分比。

压缩量 是指当载荷从零增加到额定载荷时压头的高度减小的量。

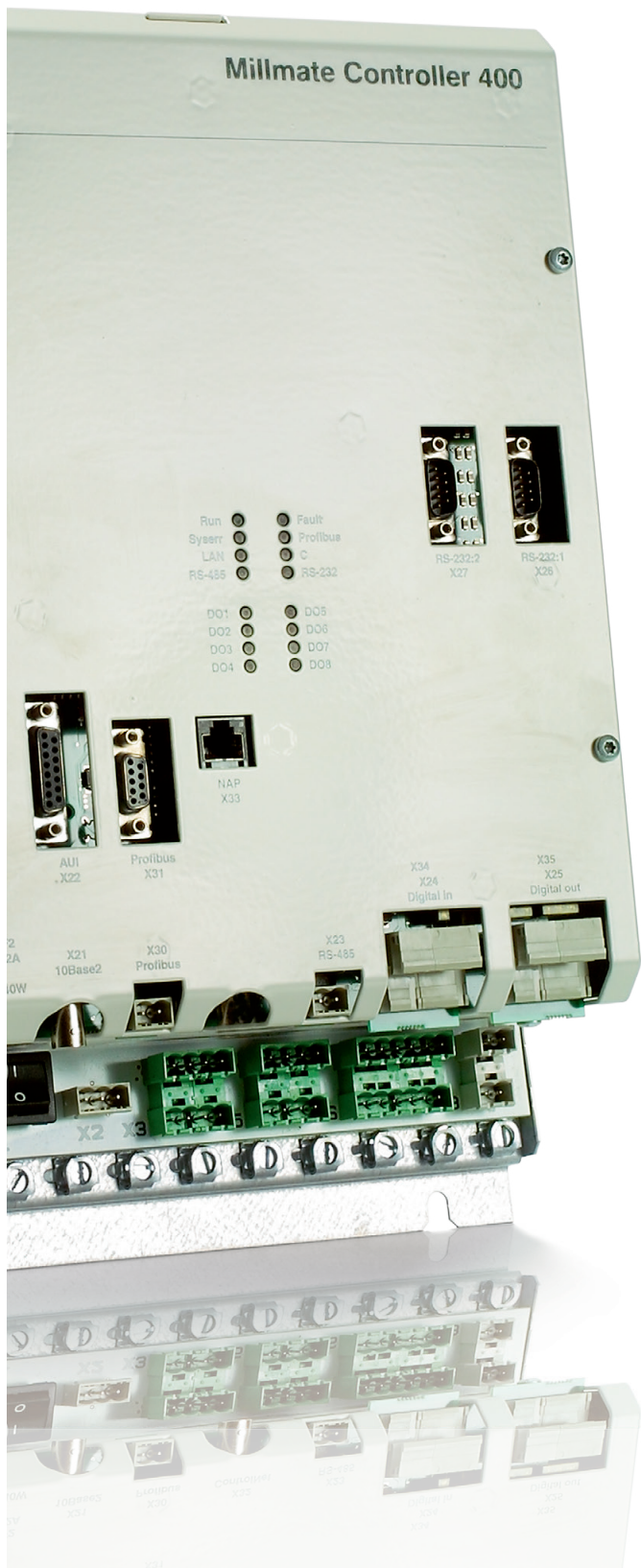
零点漂移 定义为当压头上没有载荷时输出信号的漂移。

灵敏度漂移 是指额定载荷下输出信号的漂移，不包括零点漂移。



控制单元

Millmate 400控制器



控制单元为压头提供电源，处理来自压头的信号，并将结果传输至其他系统，可通过数字量输入/输出端、模拟量输入/输出端、TCP/IP、RS-232接口进行通信，还可通过高速现场总线进行传输。

该控制器可使用Millmate 400操作单元进行手动操作，也可通过串行接口或数字/模拟量输入端口接收外部装置数据。设置和调试可轻松通过分步菜单完成。

测量值可以在操作单元上显示、可以与模拟输出端连接或者通过串行接口传输至外部显示器，或者传输至其他外部装置。

功能

Millmate 400控制器可提供多种功能，同时非常易于使用。

该控制单元适用于多种机械装置。用户只需根据分步菜单操作，即可设置控制单元并进行正确的轧制力测量。

一些内置功能：

- 预定的标准测量模式
- 内置的压头表
- 1 - 2000 ms的滤波时间
- 易于配置的模拟/数字量输入/输出端口
- 阈值判断
- 单位选择 (N、kN、MN、kp、t、lb、T)
- 自诊断测试系统 (包括传感器测试)
- 仿真功能，可轻松检查系统集成

数据

外部连接

- 传输至压头的励磁电流
- 接收压头信号的2个或4个模拟量输入端口
- 4个模拟量输出端口（电压或电流）
- 用于接收控制信号的8个数字量输入端
- 8个数字量输出端
- 给外围设备提供的+24 V电源（最大0.5 A）
- 以太网连接至：
 - 其他Millmate控制单元和操作单元
 - 其他采用VIP协议的控制系統
- 2个RS-232串行接口，与外部显示器、控制系统等连接
- 高速现场总线（选项）

如果4个压头与同一个的控制单元连接，每个压头的额定载荷最大为10 MN。需要不同类型励磁电源的压头不能混用在同一控制单元中。模拟/数字量输入和输出端口均经过电气分组隔离。

供应商互联网协议 (VIP)

其他控制系统可以通过TCP/IP通信发送控制数据和监控测量数据。以太网连接与供应商互联网协议 (VIP) 被用于通信。该协议采用可配置的预定义数据报文， Millmate 400控制器作为服务器。发送程序为循环发送，接收程序取决于输入信号。

PROFIBUS 选项

该控制单元可选配PROFIBUS通讯功能 —— 一种关于制造和流程控制自动化的、与供应商无关的开放式通信标准。

Millmate 400控制器中的Profibus 接口每0.3毫秒进行一次测量数据更新。

Millmate 400控制器		
类型	PFVA 401	
尺寸 (HxWxD) (两件)	380 x 235 x 90 mm	
重量	5 kg + 7.4 kg	
防护等级	IP 20	
电源电压	85 - 264 V	
功耗	650 VA	
工作温度	0 - +70° C	
贮存温度	-40 - +70° C	
模拟量输入端口	0 - 10 V, ±10 V 不同的输入	
模拟量输出端口	电压	0 - ±10 V
	电流	0 - ±20 mA, 4 - 20 mA 分组隔离
	阶跃响应	1 ms (0 - 90%)
数字量输入端口	0/+24 V 隔离 4 + 4	
数字量输出端口	0/+24 V 隔离 4 + 4	

VIP

网络	10 Mbit/s 以太网
通信速率	10 messages/sec
错误处理	自动重发

Profibus-DP

站类型	从站
最大速度	12 Mbit/s
配置	控制单元中可打印 GSD-文件

控制单元选项



Millmate 400操作单元

Millmate 400操作单元可与控制单元进行通信，面板式安装设计。

该操作单元和控制单元可通过公共网络进行互连。这种公共网络可以是专门用于测量对象的专用网络，或者也可以是本地局域网（LAN）的一部分。

网络通信遵循IEEE 802.3标准并采用TCP/IP协议。

尺寸（HxWxD）160 x 235 x 60 mm,当安装在面板上时，面板前部为IP65，符合IEC 529、EN 60-529标准，其他各个方向为IP20，符合IEC 529、EN 60-529标准，重量1.3 kg。



继电器板PFVK 128

安装四个继电器，每个继电器带有一个切换装置。



介质转换器PXUB 231

为了实现MC400与LAN的连接，可选用10Base2 - 10Base-T介质转换器。



隔离放大器PXUB 201

如果需要改善电气隔离，可使用隔离放大器。

安装选项

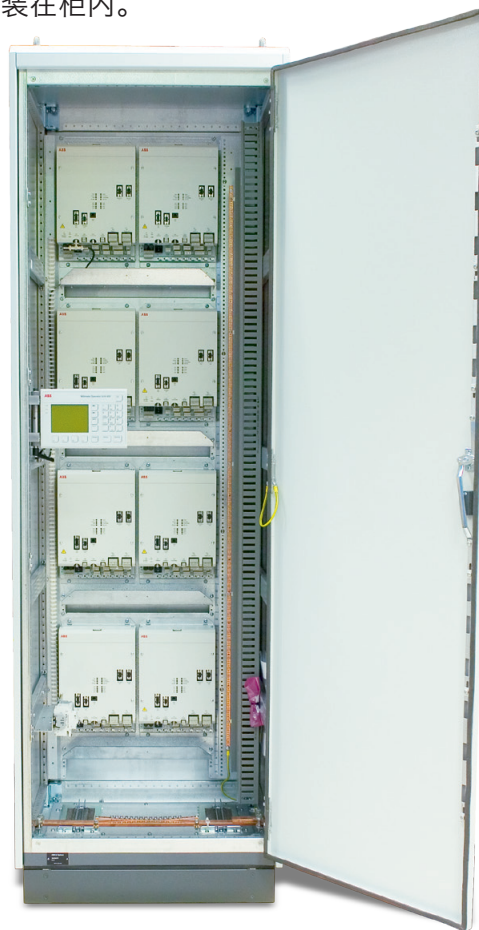
壁挂柜

控制单元可以安装在防尘、防水的壁挂柜中。操作单元可以安装在柜门内部。



落地柜

MNS落地柜可同时容纳轧制力测量系统、带材张力计和带材边部测量系统的控制单元。它们可以通过一个操作单元进行操作，操作单元可镶嵌在柜门上或安装在柜内。



匹配单元 PFVO 142/143

每个压头需要一个匹配单元，不同压头的匹配单元可以互换。它最远可以放置在距离相关压头25米处（取决于压头额定载荷）。

尺寸（H x W x D）300 x 200 x 120 mm，IP 65，重量 8 kg。



联系我们

ABB (中国) 有限公司

地址: 北京市朝阳区酒仙桥路10号, 恒通商务园

电话: (010) 6423 1290

传真: (010) 6423 1632

邮编: 100015

网站: www.abb.com.cn

ABB AB

Force Measurement

S-721 59 Västerås, Sweden

电话: +46 21 32 50 00

传真: +46 21 34 00 05

网址: www.abb.com/pressductor