

力测量产品

Millmate带材张力测量系统 长期、可靠的带材张力测量解决方案

Power and productivity
for a better world™



Millmate带材张力测量系统

简介

当前，现代化的轧机必须具备高精度的测量技术。实现最佳的工艺质量和最高的生产效率是现代化生产企业永恒的追求。

带材张力，是冷轧工艺中实现高精度带材厚度控制的关键参数之一。为了达到尽可能高的精度，带材张力计是最好、最可靠的工具。在加速和减速过程中，将带材张力稳定在期望的范围内，精确的带材张力测量是关键。

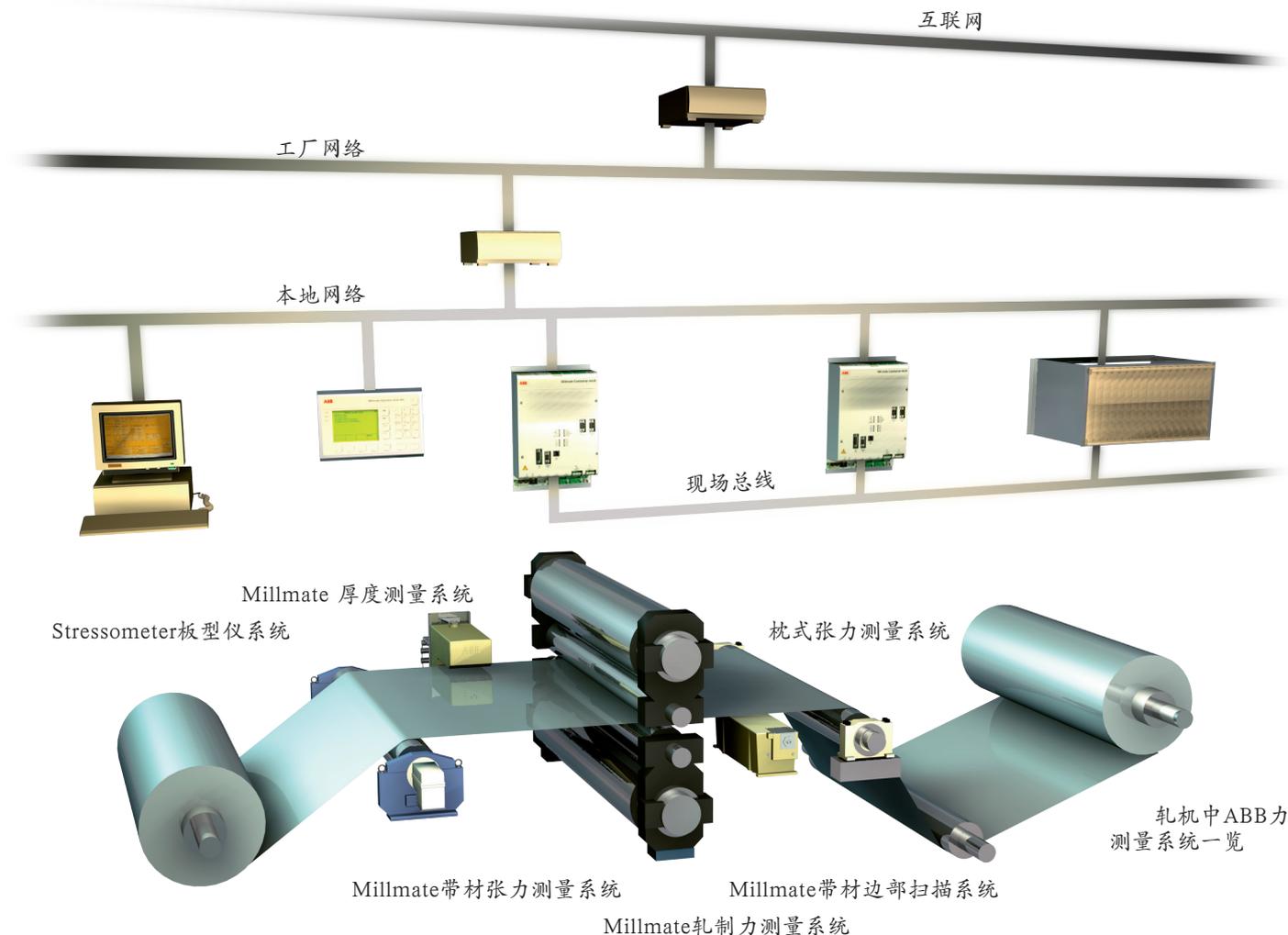
Millmate带材张力测量系统包括一个Millmate 400控制器、一个接线盒和两个适当量程的压头。

压头可用于两个不同方向上的力测量，一种是垂直方向的力测量，另外一种为水平方向的力测量，具体取决于实际应用。

ABB的设备易于安装和操作。我们长期提供安装支持和售后服务。ABB在冷轧领域的丰富经验，使得我们在这一特定领域具备非常丰富的专业应用知识。

Pressductor技术的优点包括高测量精确度和各个力方向的高过载能力。所有压头都具有极高的过载、震动、冲击耐受力，以及良好的防尘和防腐蚀能力。

所有枕式压头的都采用了高耐受性的不锈钢以及密封的内部元件。轧机专用压头适用于极其恶劣的环境，例如冷连轧机以及镀锌和酸洗作业线等。

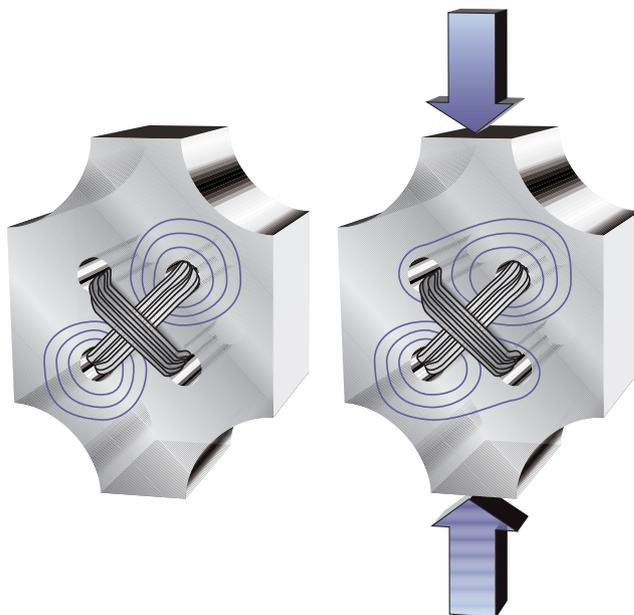


Pressductor® 技术和测量原理

ABB的Millmate 带材张力测量系统压头，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。

ABB的Millmate带材张力测量系统压头能够用于垂直方向或水平方向的力测量。带材通过安装在两个压头之间的偏导辊。根据压头的具体类型，带材张力可以通过垂直分力或水平分力而测得。T代表带材张力，辊子和轴承的重量（皮重）通过电气进行补偿。

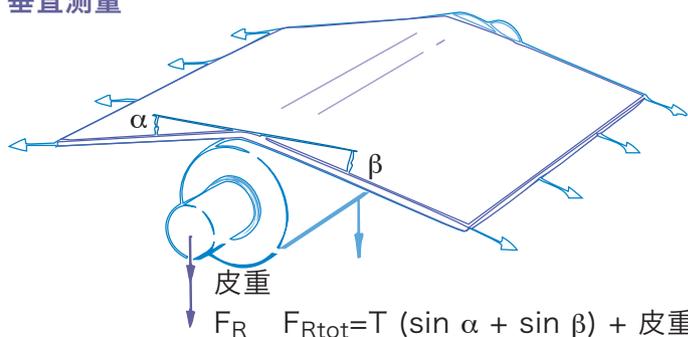
如果选择测垂直力的压头，则使用垂直分力张力测量。

如果选择水平测力的压头，则使用水平分力测量张力。

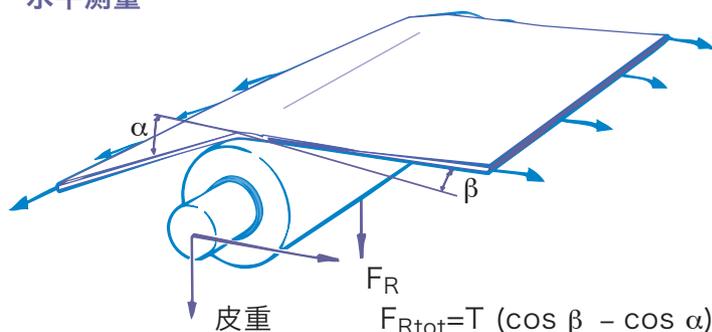
根据已知的偏转角 α 和 β ，将可获得与带材张力成比例的输出信号。

测量的合力 F_{Rtot} 可根据右图所示的方法进行计算。

垂直测量



水平测量



用于轧机和处理线的ABB力测量系统

压头、控制单元和可选配件的选择

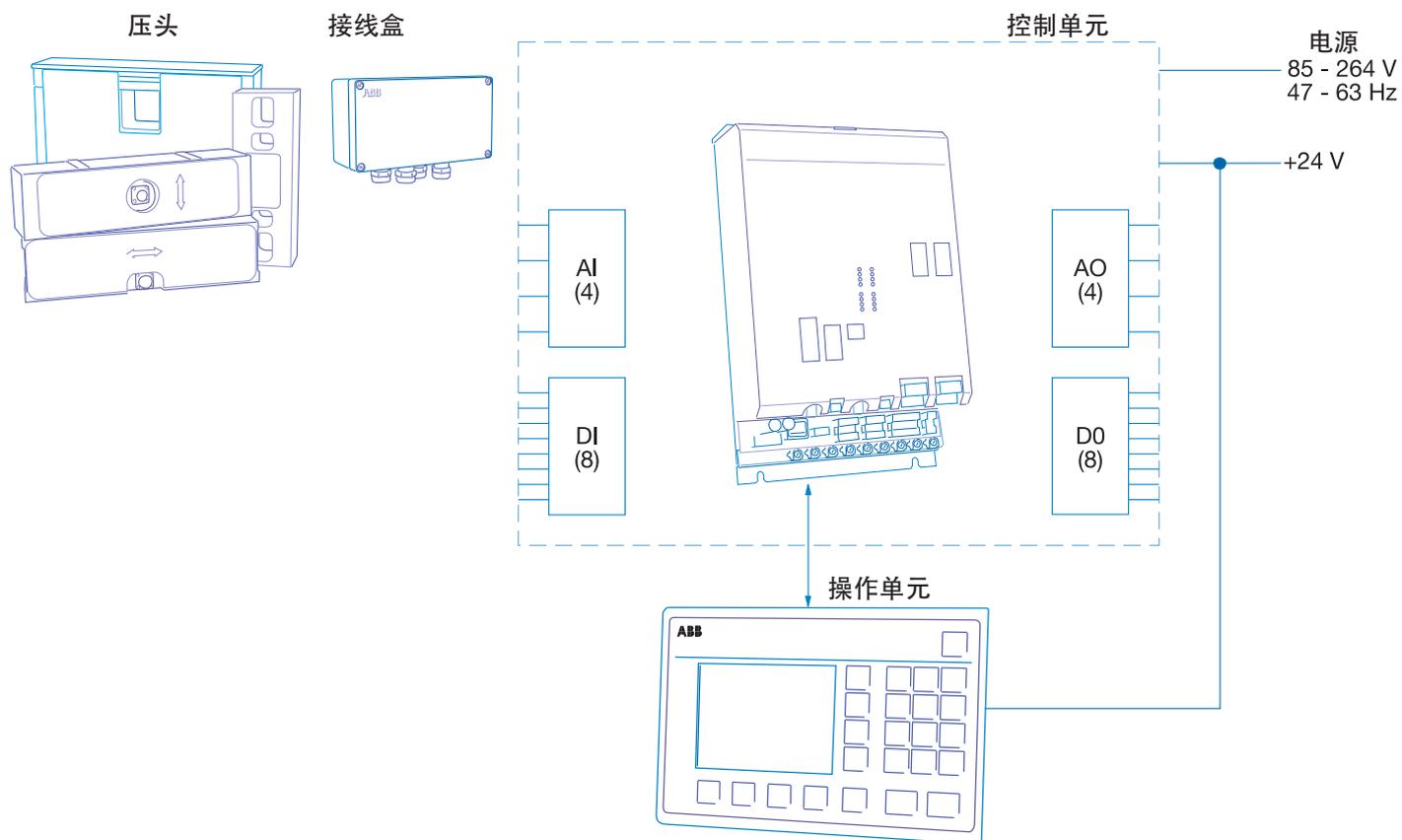
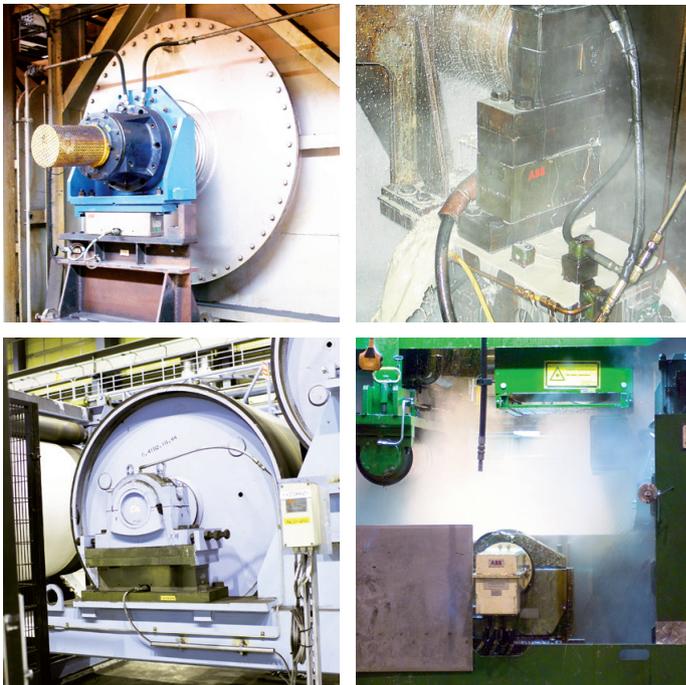
ABB的带材张力测量系统提供多种组件进行配置，其中包括压头、控制单元和选件，可完全满足您对于精确、可靠的张力测量的要求。

Millmate带材张力测量系统可根据您的特殊需求，部分或全部定制。

带材张力测量系统压头可用于轧机和处理线的带材张力测量，例如酸洗、退火和镀锌线。

根据系统需求以及您的通信需求选择控制单元。

凭借ABB丰富的经验和大量的安装实例，我们能够根据您的需求和轧机结构为您提供安装建议。我们还能提供包括机械附件在内的整体解决方案，例如轴承箱和转接板。



压头

不同的版本

ABB的带材张力测量系统压头有四种版本，其中三种用于垂直力测量，一种用于水平力测量。压头具有多种规格，包括多种量程范围，能够提供与测量力 F_R 成比例的输出信号。

ABB的压头具有坚固的结构和优秀的防护等级，内部包含Pressductor力传感器，适用于恶劣的轧制环境，可防灰尘、液体、蒸汽和腐蚀性物质。

根据磁致效应原理，该压头的设计使其无需传感器本体的压缩变形即可生产测量信号。

从机械角度看，枕式压头实际上就是一个不锈钢实体块，具有很高的弹性系数，其强度和刚度对于注重过载保护和对振动敏感的应用至关重要。某些压头能够承受高达30倍额定张力的过载。



垂直测量

枕式压头

PFCL 201C/CE

5 - 50 kN

垂直枕式压头是轧机和处理线（退火、酸洗、镀锌线等）的理想选择。该压头由整块不锈钢制成，具有很高的弹性系数，极其坚固。它能够安装在轴承座下方，测量垂直分力，可以双向测量。

该压头有三种版本：

- PFCL 201C，装有用于连接电缆的Canon连接器，非常适用于处理线。
- PFCL 201CD，配有20米聚四氟乙烯固定连接电缆，是一种适用于处理线应用的解决方案。
- PFCL 201CE，适用于轧机环境，配有带护套的固定连接电缆，非常适用于轧机应用。



数据	PFCL201C/CD/CE			
额定载荷				
- 测量方向的额定载荷 (kN)	5.0	10.0	20.0	50.0
- 容许的横向载荷 (kN) ¹⁾	2.5	5.0	10.0	25.0
- 测量方向的扩展载荷 (kN)	7.5	15.0	30.0	75.0
过载能力^{2) 3)}				
- 测量方向 (kN)	50.0	100.0	200.0	500.0
- 横向 (kN), h=300 mm	2.5	5.0	10.0	25.0
额定载荷下的形变 (mm)³⁾	0.020	0.020	0.020	0.020
弹性系数 (kN/mm)	250	500	1000	2500
重量 (不包括连接电缆) (kg)	32	33	35	38

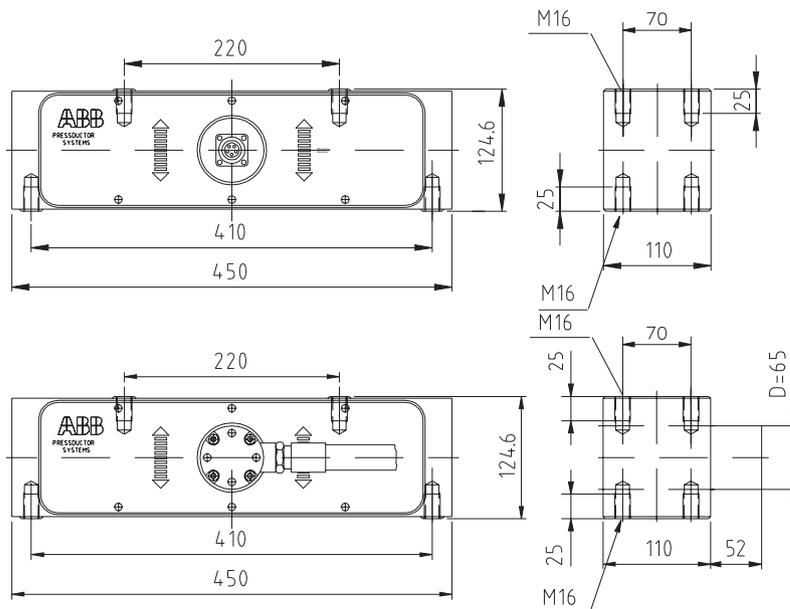
¹⁾ 在精度范围内

²⁾ 数据无变化

³⁾ 请见第11页

PFCL 201C

尺寸 (mm)



PFCL 201CE

尺寸 (mm)

枕式压头 PFCL241-SE 200 kN

压头 PFCL241-SE 是多辊轧机以及其他带材张力较高的轧机应用的理想选择。它还可以用于处理线中的大张力应用。

这种压头是一种由整块不锈钢制成的实心张力计，具有与其它Pressductor枕式压头类似的高弹性系数，极其坚固。它能够安装在轴承座下方，测量垂直分力，可以双向测量。PFCL241-SE适用于轧机环境，配有带护套的固定连接电缆。



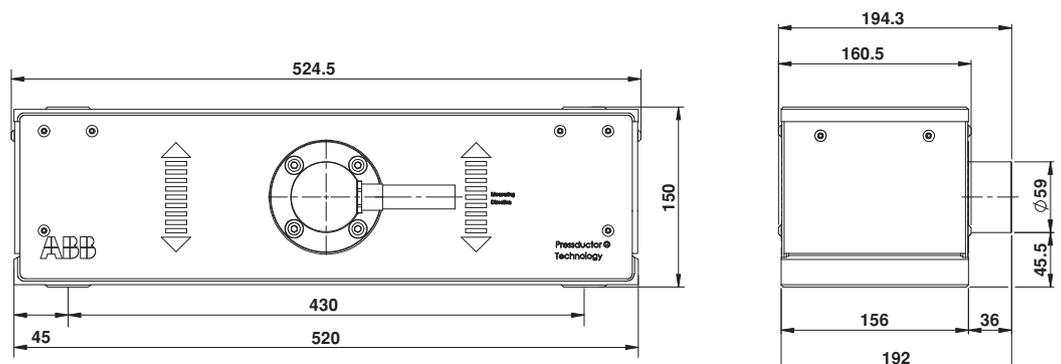
数据	PFCL241-SE
额定载荷	
- 测量方向的额定载荷 (kN)	200.0
- 容许的横向载荷 (kN) ¹⁾	100.0
- 测量方向的扩展载荷 (kN)	300.0
过载能力^{2) 3)}	
- 测量方向 (kN)	1000.0
- 横向 (kN), h=300 mm	500.0
额定载荷下的形变 (mm)³⁾	0.020
弹性系数 (kN/mm)	1000
重量 (不包括连接电缆) (kg)	45

¹⁾ 在精度范围内

²⁾ 数据无变化

³⁾ 请见第11页

PFCL 241-SE 尺寸 (mm)



垂直测量

定制的Millmate带材张力测量系统压头

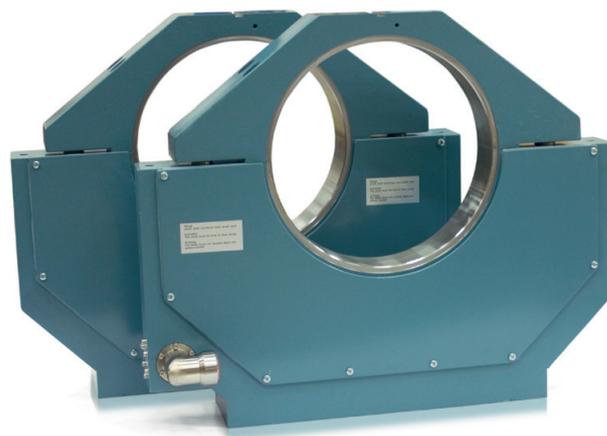
PFBL 141B/C

4 - 400 kN

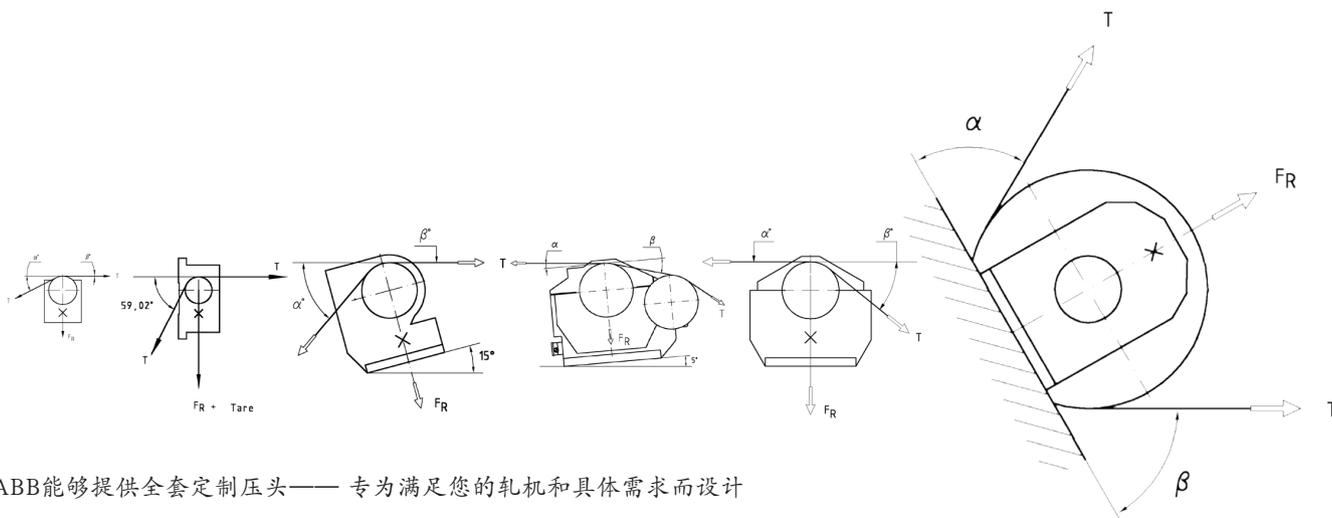
定制压头——专为满足您的轧机和具体需求而设计。

这种垂直测量的Millmate带材张力测量系统压头采用非常成熟的设计，能够在最恶劣的环境中进行精确的测量，例如冷连轧机的中间机架的测量。另外一个应用是在多辊轧机中的测量——精确的张力控制是关键。

这种类型的压头对于垂直的力非常敏感，但是对于横向力不敏感。这种压头具有两种版本，用于固定辊轴或旋转辊轴。



额定载荷 kN	过载能力 kN	弹性系数 kN/mm
4	120	1300
6.3	120	1300
10	210	2000
25	210	2000
40	350	3200
63	500	5000
100	500	5000
160	550	8000
250	750	12500
400	1100	20000

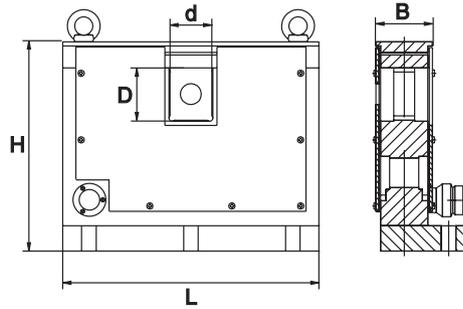


ABB能够提供全套定制压头——专为满足您的轧机和具体需求而设计

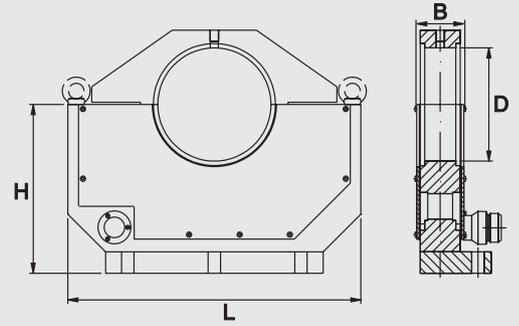
固定轴

尺寸

单辊
尺寸 (mm)



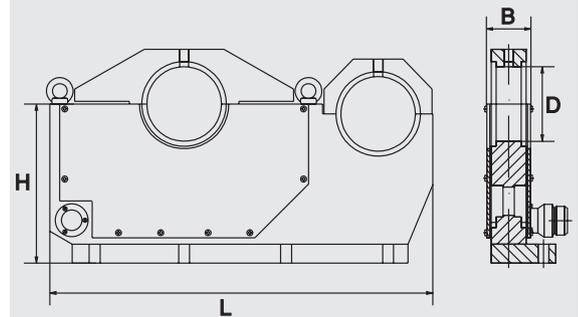
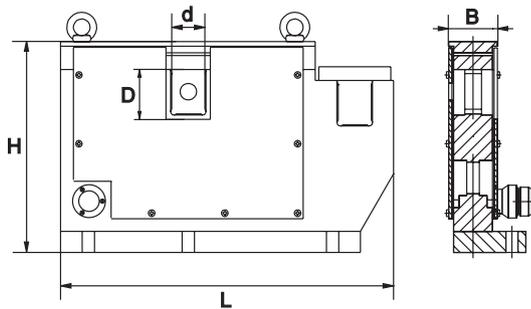
旋转轴



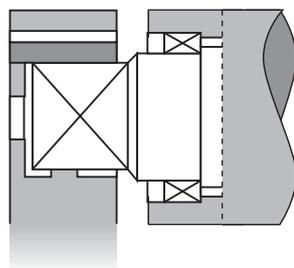
	额定载荷 kN/压头	D x d	L	H	B	D	L	H	B
PFBL 141B	最小 10	50 x 50	450	350	88	150	540	310	88
	最大 63	80 x 100	490	400	108	265	670	390	108
PFBL 141C	4 - 400		定制				定制		

尺寸

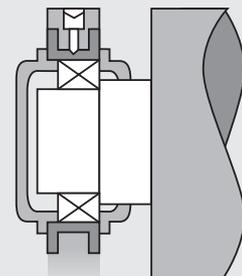
双辊
尺寸 (mm)



	额定载荷 kN/压头	D x d	L	H	B	D	L	H	B
PFBL 141B	最小 10	50 x 50	570	340	88	150	770	310	88
	最大 63	80 x 100	660	400	108	265	1000	390	108
PFBL 141C	4 - 400		定制				定制		



固定轴和旋转轴的典型设计



横向测量

枕式压头

PFTL 201C/CE/D/DE

10 - 100 kN

横向枕式压头主要用于处理线上的测量，例如退火、酸洗和镀锌线。

横向分力很适合测量带材张力。压头只测量带材张力，不包括辊重。测量结果可达到最高的精确度。

实心不锈钢的设计具有卓越的灵敏度、精确度和坚固性，以及很高的弹性系数。

- PFTL 201C/D，装有用于连接电缆的Cannon连接器，非常适用于处理线。
- PFTL 201CE/DE，适用于轧机环境，配有带护套的固定连接电缆。



数据	PFTL201C/CE			PFTL201D/DE	
额定载荷					
- 测量方向的额定载荷 (kN)	10.0	20.0	50.0	50.0	100.0
- 容许的横向载荷 (kN) ¹⁾	100.0	200.0	250.0	500.0	500.0
- 测量方向的扩展载荷 (kN)	15.0	30.0	75.0	75.0	150.0
过载能力^{2) 3)}					
- 测量方向 (kN)	100.0	200.0	500.0	500.0	1000.0
- 横向 (kN), h=300 mm	100.0	200.0	250.0	500.0	500.0
在额定载荷下的形变 (mm)³⁾	0.010	0.020	0.050	0.025	0.050
弹簧常数 (kN/mm)	1000	1000	1000	2000	2000
重量 (不包括连接电缆) (kg)	25	25	26	66	69

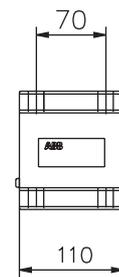
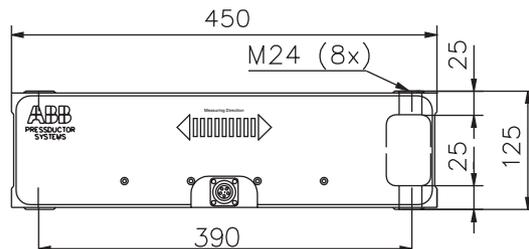
¹⁾ 在精度范围内

²⁾ 数据无变化

³⁾ 请见第11页

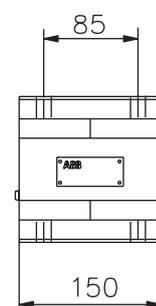
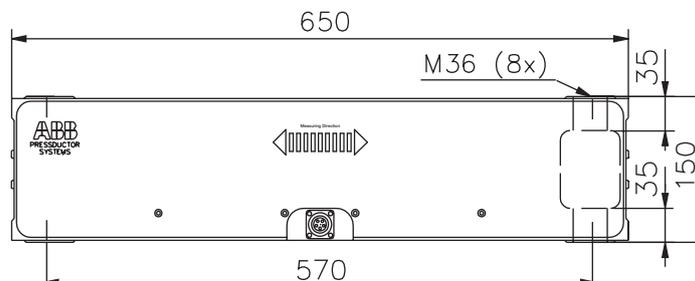
PFTL 201C

尺寸 (mm)



PFTL 201D

尺寸 (mm)



压头

数据和定义

一般压头数据		PFCL201	PFCL241	PFBL141	PFTL201
精度等级, 额定量程	% of F_{nom}	± 0.5	± 0.5	± 0.5	± 0.5
精度等级, 扩展量程	% of F_{ext}	± 1	± 2	n/a	± 1
线性偏差	% of F_{nom}	$< \pm 0.3$	$< \pm 0.3$	$< \pm 0.5$	$< \pm 0.3$
回滞	% of F_{nom}	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2
重复性误差	% of F_{nom}	$< \pm 0.05$	$< \pm 0.05$	$< \pm 0.05$	$< \pm 0.05$
补偿温度范围	$^{\circ}C$	$+20^{\circ} - +80^{\circ}$	$+20^{\circ} - +80^{\circ}$	$+20^{\circ} - +80^{\circ}$	$+20^{\circ} - +80^{\circ}$
零点漂移	%/K	0.005	0.005	0.005	0.005
灵敏度漂移	%/K	0.01	0.01	0.01	0.01
工作温度范围	$^{\circ}C$	$-10^{\circ} - +90^{\circ}$	$-10^{\circ} - +90^{\circ}$	$-10^{\circ} - +90^{\circ}$	$-10^{\circ} - +90^{\circ}$
储存温度范围	$^{\circ}C$	$-40^{\circ} - +90^{\circ}$	$-40^{\circ} - +90^{\circ}$	$-40^{\circ} - +90^{\circ}$	$-40^{\circ} - +90^{\circ}$
典型输出阻抗	Ω	10	10	15-35	10

额定载荷 (F_{nom}) 是指压头被标定到的最大载荷。

横向容许载荷 (F_{Vnom}) 是该方向的最大载荷, 在该范围内的测量可以达到规定的精度。

扩展载荷 (F_{ext}) 是测量方向的最大载荷, 该范围内的测量可以达到规定的精度。

过载能力是在无数据改变的情况下该方向的最大容许载荷。

形变是当载荷从零增加到额定载荷时压头测量方向上的最大形变量。

精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。

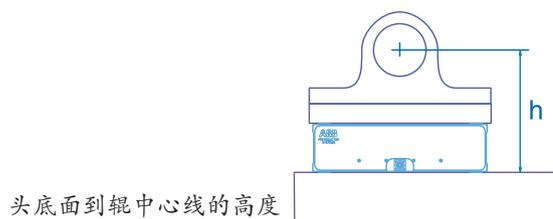
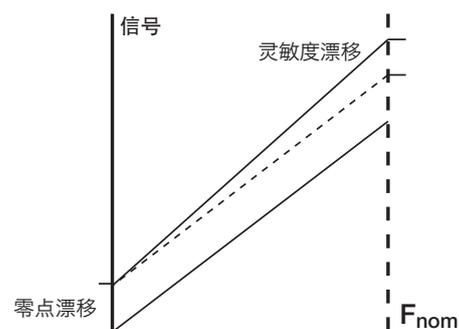
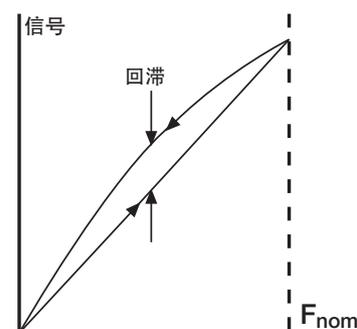
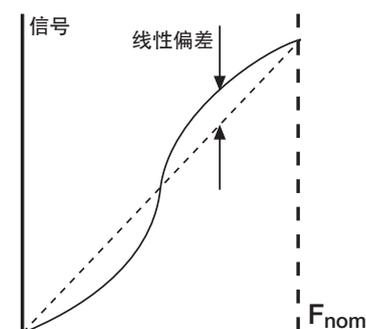
线性偏差是与零和额定载荷输出值之间所画直线的最大偏差, 与额定载荷有关。

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。

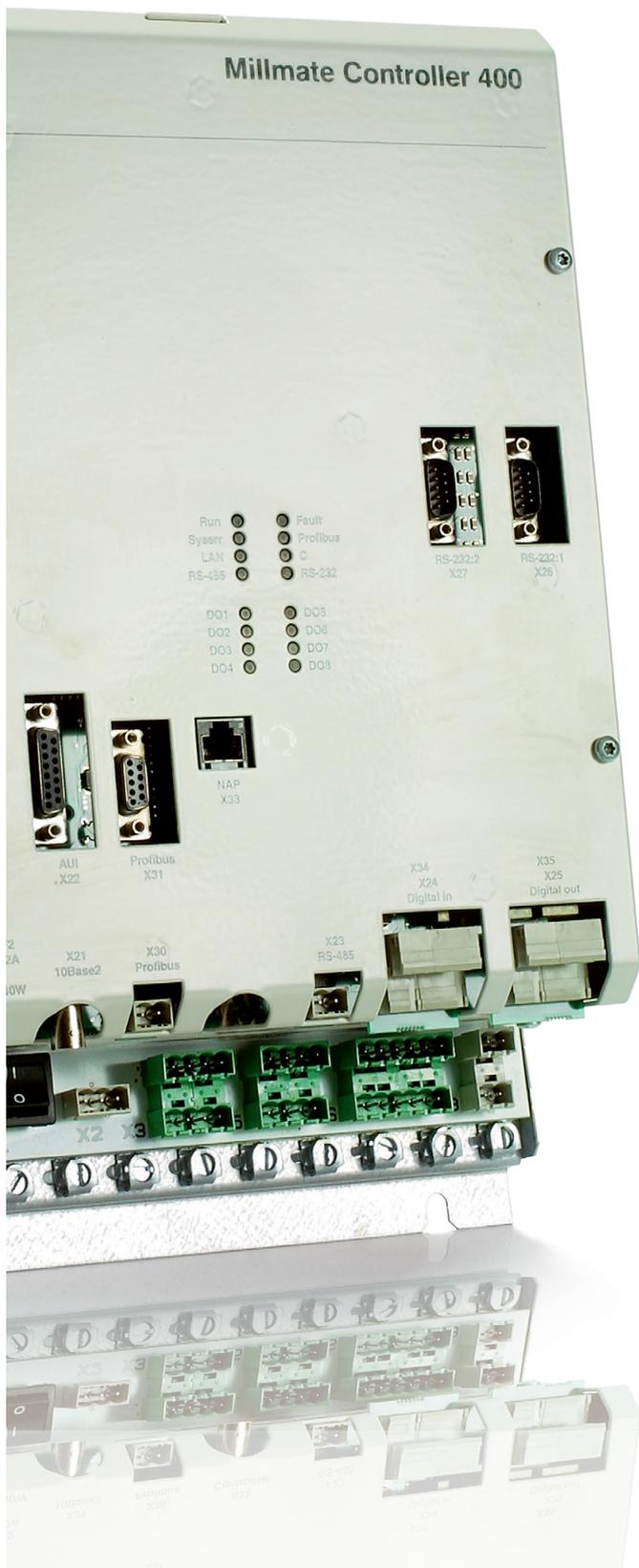
零点漂移定义为当压头上没有载荷时输出信号的漂移。

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（选项）进行传输。

该控制单元可使用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，能够提供多种功能，同时易于使用。

该控制单元内置多种机械安装模式。这意味着用户只需根据分步菜单操作，即可设置控制单元和进行正确的带材张力计算。

一些内置功能：

- 易于安装
 - 工业级电子装置，运行温度最高达到70° C
 - 符合EMC标准，无需额外的外壳
 - 控制装置底部装有可插拔的螺丝端排，很容易接近
 - 内置的用于电缆屏蔽的接地点
 - 供电电压100 - 240 V AC
- 易于调试
 - 按照分步菜单设置控制单元
 - 预定的标准测量模式
 - 易于配置的模拟量/数字量输入/输出端口
 - 阈值判断
 - 单位选择（N、kN、MN、kp、t、lb、T）
 - 仿真功能，轻松检查系统集成
- 易于维护/监控
 - 自诊断测试系统，其中包括传感器测试
 - 通过PC进行设置参数的导入和导出
 - 网络连接，可以进行远程接入

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、控制装置等连接
- 高速现场总线（选项）

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 接口每隔1.5毫秒进行一次测量数据更新。

Millmate 400控制器		
类型	PFXA 401	PFCA 401
尺寸 (HxWxD)	380 x 235 x 90 mm	
重量	5 kg	
防护等级 ¹⁾	IP 20	
电源电压	85 - 264 V	
功耗	140 VA	
包覆角补偿	X	-
励磁电流	2 A, 0.5 A	0.5 A
工作温度	0 - +70° C	
贮存温度	-40 - +70° C	
模拟量输入	0 - 10 V, ±10 V 差分输入	
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	

¹⁾ 根据 IEC 529、EN 60-529

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。



接线盒 PFXC141

通过接线盒可以延长压头与控制单元之间的距离，同时可以降低电缆铺设成本。

尺寸 (H x W x D) 81 x 120 x 220 mm, IP 65, 重量1.5 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