

显微镜的纳米定位

快速、紧凑、纳米级

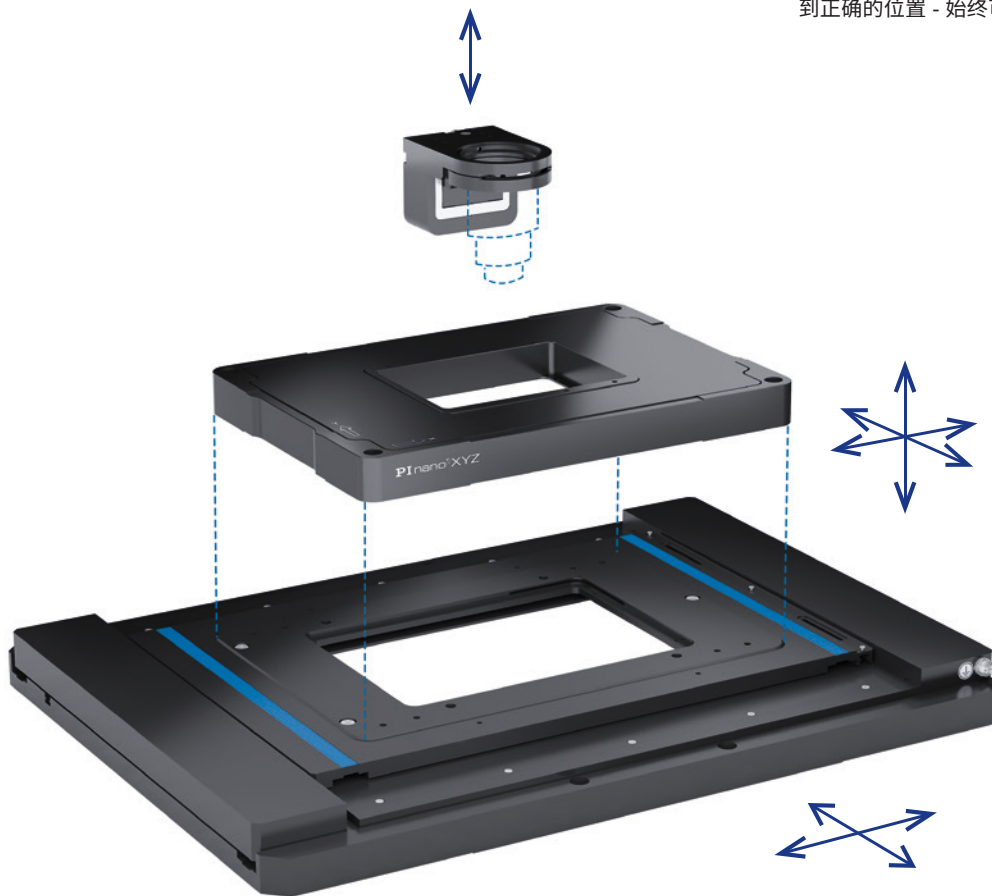
精准定位是各种显微镜的关键要素

高分辨率显微镜技术必须能够准确且可重复地定位成像元件或样本。应用范围从光学显微镜物镜在景深模式下精准z焦点定位到4Pi Resolft 2光子超分辨率荧光显微镜对微小生物样本的精准定位。此外，在原子力显微镜(AFM)、电子显微镜 (SEM和TEM) 和相关显微镜中，PI的多功能纳米定位解决方案甚至可以极大地支持苛刻的定位任务。

根据显微技术的横向和轴向分辨能力，双向定位必须在几百纳米范围内保持精准（如常规的宽场光学显微镜）或者在仅几纳米范围内保持精准（如超分辨率荧光显微镜）。在这里，PI的众多纳米定位解决方案就有用武之地了。PI提供基于压电柔性铰链、PiezoWalk®、压电粘滑或并联运动驱动技术的可靠精准定位解决方案。

本手册广泛概述了PI针对任何显微镜技术和应用所推荐和提供的纳米定位技术和产品。提供的用例包括用于染色组织切片的常规宽场显微镜、几种超分辨率荧光显微镜技术、AFM、SEM和工业显微镜检查。

PI的卓越纳米定位器和控制器可将样本或显微镜元件移动到正确的位置 - 始终可靠精准。



常规宽场显微镜

在载片上检查染色组织切片



使用电动显微镜分析组织样本时，在景深模式下准确自动对焦对于获得可解释的图像至关重要。组织学载片、血涂片和妇科子宫颈抹片检查的可靠诊断结果直接取决于显微镜系统的性能。PI可提供理想匹配的组件，用于在Z方向上定位物镜以及在X和Y方向上定位样本。

为了确保景深在大约115微米(4x)和大约800纳米(100x)之间，物镜z扫描仪需要定位在100和400微米之间的行程范围内，双向位置重复精度为200纳米并且阶段稳定时间为20毫秒。

通常，横向显微镜分辨率在 ≥ 250 纳米的范围内。因此，在XY方向定位样本需要100到200纳米范围内的最小增量步长大小和双向位置重复精度。

任务	PI解决方案
在Z方向定位物镜 - 用于自动对焦	PIFOC®物镜扫描仪 以纳米级精度在Z方向实现对焦和扫描 >>第15页等
在XY方向定位样本 - 用于样本扫描	U-780 PILine®压电陶瓷超声平台系统 >>第26页 可根据要求提供垂直显微镜的样本定位定制解决方案。

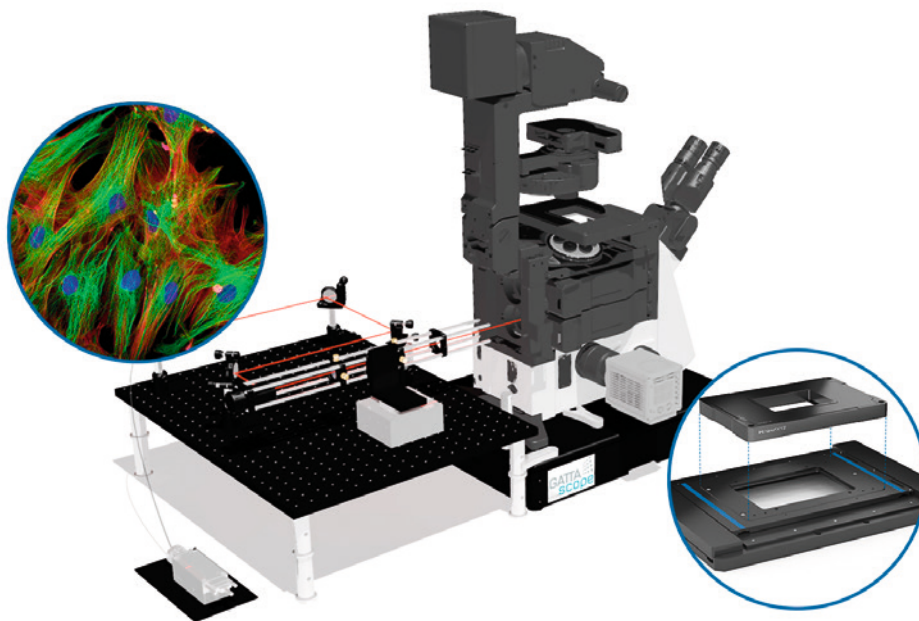
科研显微镜下的生命细胞成像

荧光、宽场、激光扫描和双光子荧光显微镜

对活细胞的检查提供了对细胞间过程的基本见解，例如有丝分裂或者蛋白质分子或膜组分的转运，并且能够研究代谢过程。为此目的使用不同的显微镜技术，例如荧光、宽场或激光扫描。这些技术都受益于PI运动系统的纳米级精准定位。

对于Z向堆叠，沿Z向数百微米的行程内，需要在几纳米的稳定区域中小于10毫秒的稳定时间。通常，沿XY方向定位样本需要在135毫米× 85毫米的行程范围内具有100纳米或更高的双向精度。

在全内反射荧光显微镜(TIRFM)中，激光束的电磁场穿透样本体积并形成消逝场，且穿透深度介于100至200纳米之间。因此，实现了更高的Z向分辨率，与其他显微技术约500纳米的分辨率相比，其通常介于100-200纳米之间。



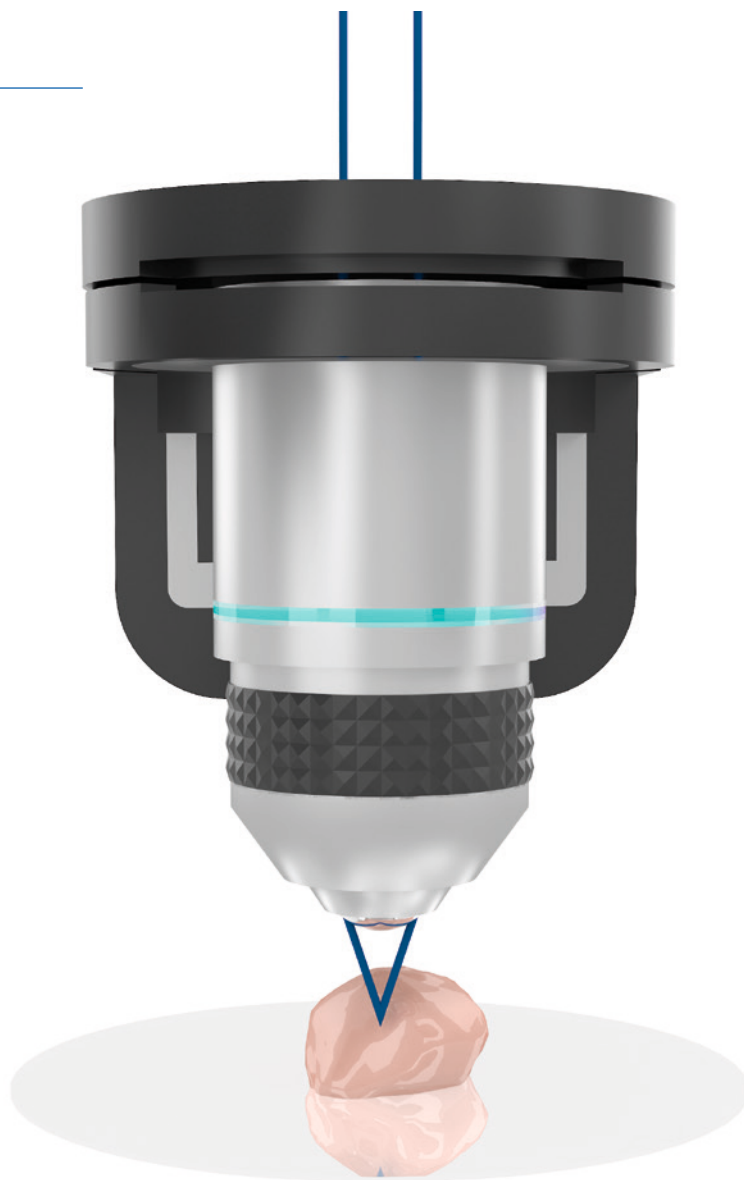
图片：GATTAquant/PI

任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	PIFOC®物镜扫描仪以纳米级精度沿Z向实现对焦和扫描->第15页等
沿XY方向定位样本	U-780 PILine®压电陶瓷超声平台系统->第26页 可根据要求提供垂直显微镜的样本定位定制解决方案。
沿Z向定位样本	P-736 Plnano® Z向显微镜扫描仪->第24页 P-737 PIFOC®样本Z向定位器->第24页
耦合激光束，进行全内反射荧光(TIRF)显微镜检查	Q-545 Q-Motion®精密线性平台 压电电机可实现强力和小巧设计 <ul style="list-style-type: none"> ■ 宽度仅45毫米 ■ 具有位置分辨率的增量传感器 ■ 可提供真空兼容版本 ■ 推/拉力8牛 ■ 不带接装板的XY组合可供选择 >> www.pi.ws

多光子荧光显微镜

用于深层组织检查

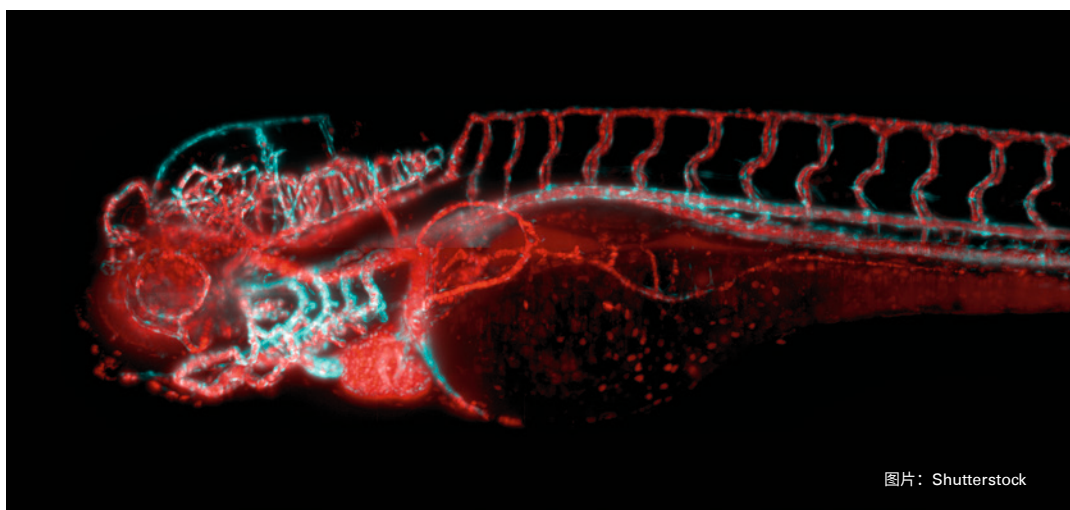
双光子（或多光子）激发显微镜适用于需要将激发光深入穿透到活组织或完整动物标本中的实验。因此，能够以两倍的波长使用激光激发光，从而增加红外光穿透强散射组织的深度。为此，需要具有更大行程的物镜定位系统。物镜或样本需要沿Z向定位，稳定时间<20毫秒，稳定区域为±200纳米，行程为数毫米。



任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	ND72Z2LAQ PIFOC®物镜扫描系统 >>第17页 可根据要求提供定制的长行程音圈PIFOC®。
沿XY方向定位样本	U-780 PInano®压电陶瓷超声平台系统 >>第26页 可根据要求提供垂直显微镜的样本定位定制解决方案。 P-545 PInano® XY(Z)压电系统 >>第29页 M-545显微镜XY平台 >>第25页
沿Z向定位样本	P-736 PInano® Z向显微镜扫描仪 >>第24页 P-737 PIFOC®样本Z向定位器 >>第24页 P-545 PInano® XYZ压电系统 >>第29页

光片荧光显微镜

用于实时成像的平面照明



光片荧光显微镜(LSFM)是一种用于在较长时间内对大标本进行三维和实时成像的技术。它采用独特的与观测方向正交的平面照明方法,可较大限度地减少活体标本的光漂白和光毒性。

为了检查琼脂糖凝胶中的斑马鱼等小型生物,请沿XY方向将样本定位为毫米,且双向重复精度为100纳米。

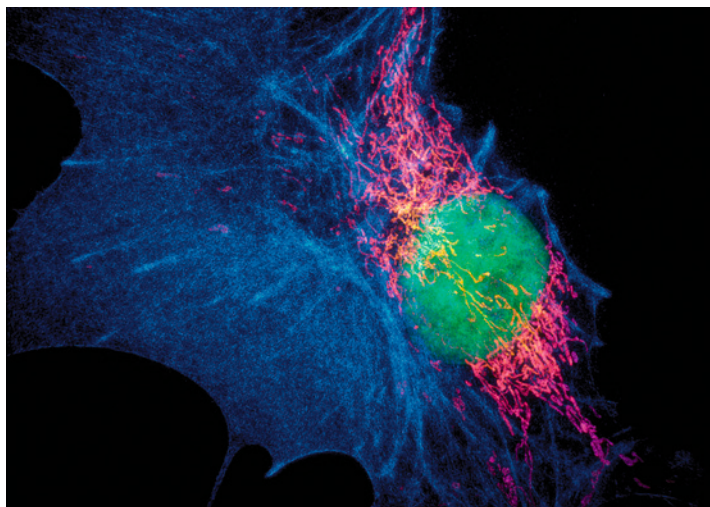
任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	PIFOC®物镜扫描仪以纳米级精度沿Z向实现对焦和扫描 >>第15页等
沿XY方向定位样本	P-620 - P-629 PIHera 压电线性精密定位器>>第28页

超分辨率荧光显微镜

超越活体细胞成像的衍射极限

许多超分辨率技术允许捕获分辨率高于光衍射极限的图像。诸如扫描近场光学显微镜(SNOM)、受激发射损耗显微镜(STED)、4PI显微镜、随机光学重建显微镜(STORM)和结构照明显微镜(SIM)等技术已经实现了低至数十纳米的改善的横向(XY)分辨率。这些新方法为研究活细胞的结构和功能创造了前所未有的机会。

沿Z向的定位解决方案具有100微米至400微米的典型行程值，在±1纳米的稳定区域中稳定时间小于10毫秒。样本通常在三个轴上定位为200微米，双向重复性为1纳米。



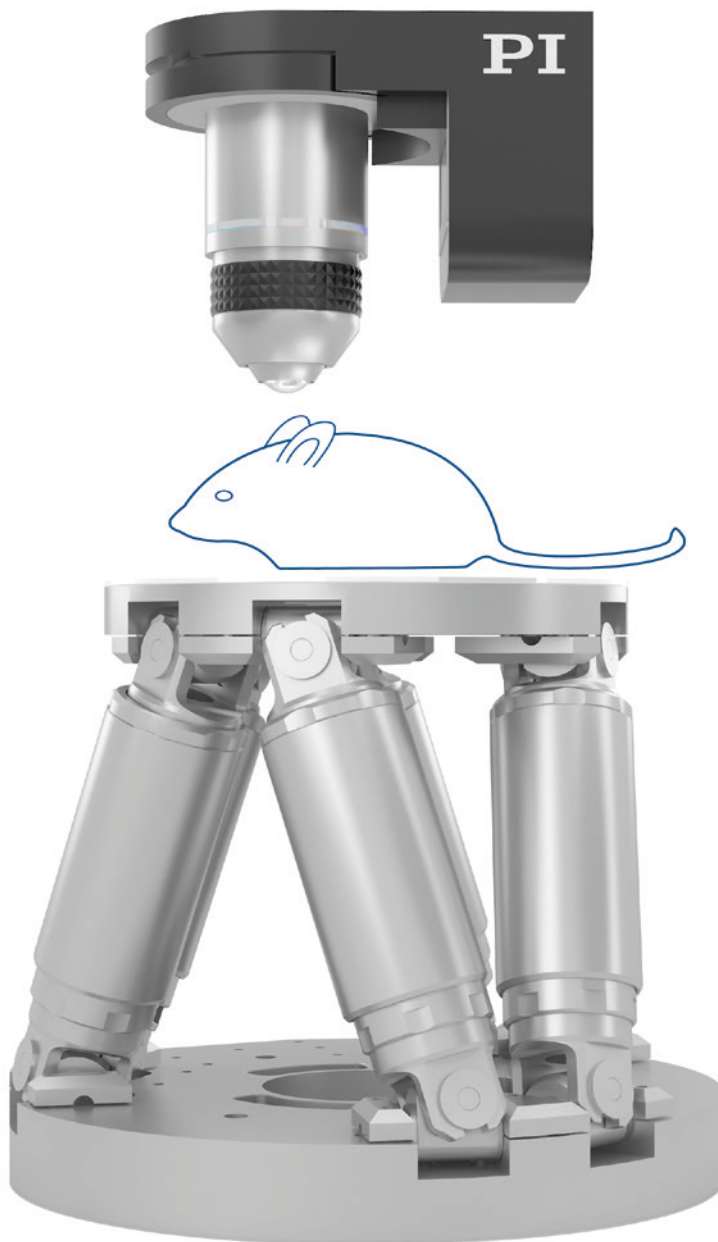
图片：Shutterstock

任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	PIFOC®物镜扫描仪 以纳米级精度沿Z向实现对焦和扫描>>第15页等
沿XY向定位物镜	P-612.2 XY压电陶瓷纳米级定位系统，设计紧凑、带孔径 <ul style="list-style-type: none"> ■ 100微米× 100微米闭环行程 ■ 通光孔径20毫米× 20毫米 ■ 紧凑型：落地面积60毫米× 60毫米 ■ 并联运动实现更快的响应时间和更高的多轴精度 >> www.pi.ws
沿XY方向定位样本	U-751带压电电机的XY位移平台 <ul style="list-style-type: none"> ■ 紧凑型设计：高度仅为32毫米，无丝杠管道或凸缘电机 ■ 分辨率为100纳米的直接测量线性编码器 ■ 自锁，静止状态下无热量产生，无伺服抖动 ■ 通光孔径为78毫米× 78毫米（最大位移时为65毫米× 65毫米） ■ 非接触式限位和参考点开关 >> www.pi.ws
沿Z向定位样本	P-541.Z/P-541.T压电Z向位移台/Z向位移台和偏摆台>>第28页 具有直流电机的M-227高分辨率线性促动器 <ul style="list-style-type: none"> ■ 最小位移0.05微米 ■ 不可旋转的尾端件 ■ 带供选配的压电陶瓷驱动器，亚纳米级分辨率 >> www.pi.ws P-736 Plnano® Z向显微镜扫描仪>>第24页 P-737 PIFOC®样本Z向定位器>>第24页

立体显微镜

检查全器官和生物

某些应用领域需要对全器官乃至生物进行成像。专为高负载和数毫米行程而设计的物镜和样本定位器非常适合于此用途。



物镜未包含在发货范围内。

任务

沿Z向定位物镜

沿XY方向定位样本

沿六轴定位样本

PI解决方案

带超声波驱动器的定制型自动对焦Z向扫描仪，可应要求提供更多信息。

[U-780 PLine®压电陶瓷超声平台系统](#)>>第26页

[H-811.I2 6轴小型六足位移台](#)>>第27页

数字载片扫描

数字化您的玻璃载片



图片: gettyimages

数字载片扫描仪以高速数字化玻璃载片上的样本。例如，数字样本可以让医疗保健、科研和教育方面的工作更快速、更可靠、更高效。

根据插入的载片的数量和大小，需要沿X、Y方向快速定位样本，定位精度为100纳米且行程可变。

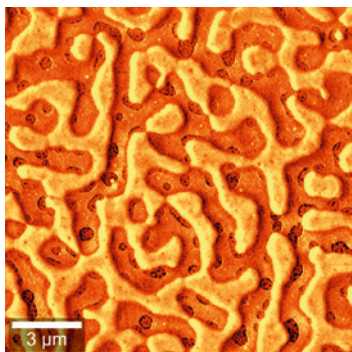
对于4倍物镜，高动态自动对焦需要115微米的最大景深，这意味着Z向的行程通常为100–400微米。物镜定位器的稳定时间在±200纳米的稳定区域内应小于10毫秒。

任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	P-725.xDD PIFOC®高动态压电扫描仪 >>第18页 P-726 PIFOC®高负载物镜扫描仪 >>第18页 P-725KHDS PIFOC®高动态物镜扫描仪 >>第18页
沿XY方向定位样本	U-780 PIFLine®压电陶瓷超声平台系统 >>第26页 V-738 PIMag®高精度XY位移平台 >>第25页

原子力显微镜(AFM)

与拉曼或扫描近场光学显微镜(SNOM)结合使用

原子力显微镜(AFM)提供矿物质、聚合物混合物、复合材料或生物组织等样品的形貌信息。共聚焦拉曼成像识别化学成分。扫描近场光学显微镜(SNOM)用于分辨率超出衍射极限的光学成像。得益于具有快速响应时间和高多轴精度的并联运动压电平台，所有这三种方法均可以组合在一个系统(相关显微镜)中。在所有三个轴中，均要求定位精度低至1纳米及以下。



图片: WITec



任务

沿XYZ方向定位样本

沿XY方向定位样本

PI解决方案

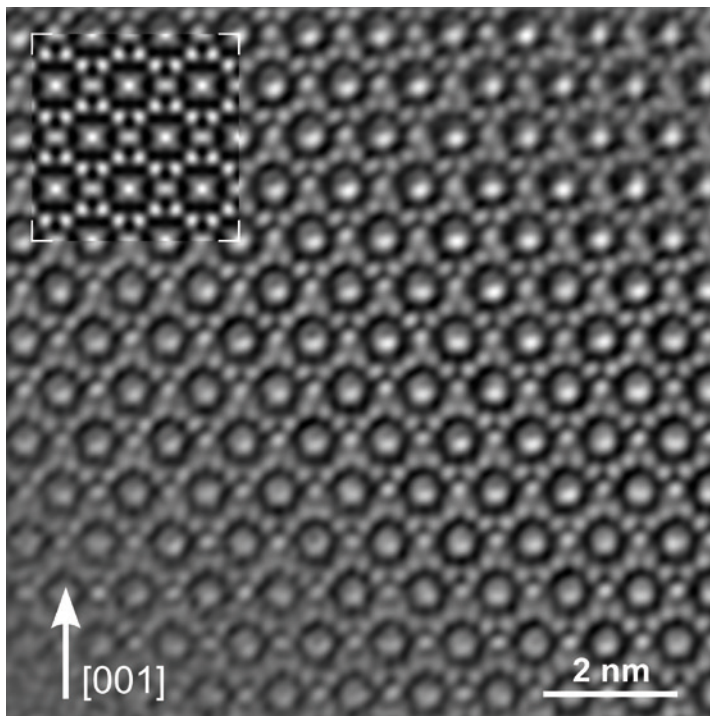
可根据要求提供定制解决方案。

[P-517/P-527多轴压电扫描仪](#)>>第29页

扫描电子显微镜(SEM)

超高真空环境下的检查

电子显微镜允许以低至1纳米以下范围的超高横向分辨率进行研究。对定位系统的其他要求包括相应的分辨率，此外，平台必须是非磁性和超高真空兼容（ 10^{-7} 百帕）的。依据这些特征，PI的定位解决方案还可以部署在聚焦离子束(FIB)系统和结合FIB/SEM的机器中。



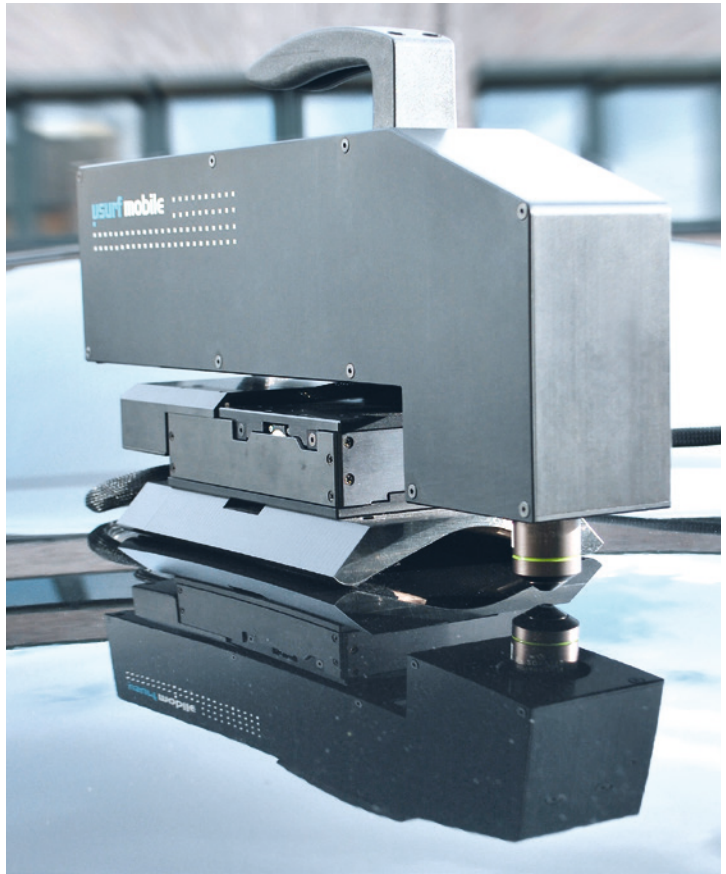
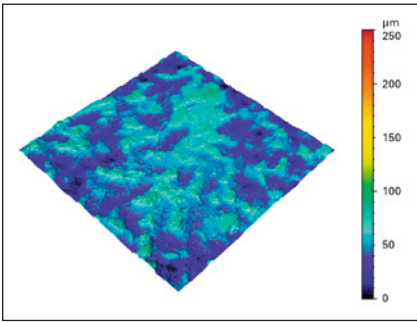
图片：Reiner Ramlau博士，固体材料化学物理MPI

任务	PI解决方案
沿XY方向移动透镜或光圈	U-751带压电机的XY位移平台 <ul style="list-style-type: none"> ■ 紧凑型设计：高度仅为32毫米，无丝杠管道或凸缘电机 ■ 分辨率为100纳米的直接测量线性编码器 ■ 自锁，静止状态下无热量产生，无伺服抖动 ■ 通光孔径为78毫米× 78毫米（最大位移时为65毫米× 65毫米） ■ 非接触式限位和参考点开关 <p>>> www.pi.ws</p>
沿XY方向定位样本	P-752高精度纳米定位平台 <ul style="list-style-type: none"> ■ 行程为35微米 ■ 分辨率为0.1纳米 ■ 快速响应 ■ 电容式传感器带来最高线性度 <p>>> www.pi.ws</p>

工业检验

光学三维表面测量技术

表面检查的趋势正朝着必须以纳米级别精确地再现或分辨越来越小的结构发展。由于光学测量过程可以应用于几乎所有材料并且还适用于敏感样本，因此在众多应用中大显身手。高精度共焦再现原理不仅可以定性地呈现样品形貌和粗糙结构，而且可以采用多种工业标准中描述的一致的触觉测量方法定量地呈现这些特征。由于基于压电的定位系统可提供纳米级精度和高动态性，因此为这一领域提供了相当大的帮助。



图片：NanoFocus

任务

沿Z向定位物镜

沿XYZ方向定位样本

PI解决方案

PIFOC®物镜扫描仪以纳米级精度沿Z向实现对焦和扫描->第15页等
P-620.1 - P-629.1 PIHera压电线性精密定位器->第28页

P-541/P-517/P-561/P-562以超分辨率跟踪和扫描
>>第28/29/30页

- 并联运动实现更快的响应时间和更高的多轴精度
- 行程达300 × 300 × 300微米
- 亚纳米级分辨率

三维表面检查

白光干涉



图片：Nikon

通过采用非接触和无损检测方法，可以在皮米分辨率下实时分析表面的轮廓和粗糙度。为此，需要结合使用高分辨率照相系统和白光干涉测量法。

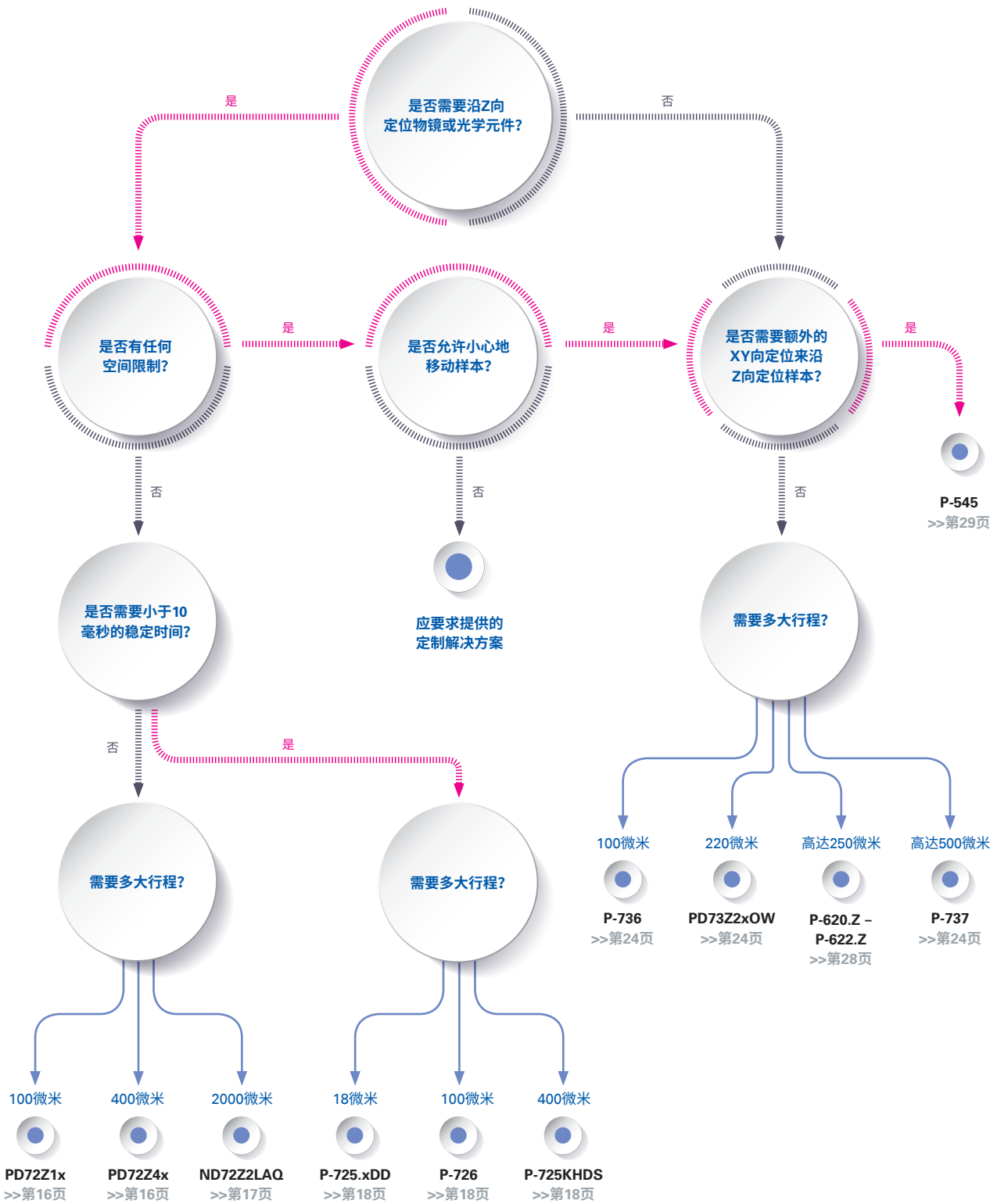
为了详细分析表面并将各个测量结果组合在一起以产生有意义的图像，必须快速精确定位镜头。

仅当镜头位置与单个图像准确匹配的情况下，才能实现高精度的三维表面检查。

任务	PI解决方案
沿Z向定位物镜	PIFOC®物镜扫描仪以纳米级精度沿Z向实现对焦和扫描 >>第15页等
沿XY方向定位样本	L-731精密XY位移平台>>第25页
沿六轴定位样本	H-811.I2 6轴小型六足位移台>>第27页

找出压电Z向纳米定位器

带孔径



PIFOC®物镜扫描仪

以纳米级精度进行聚焦和Z向叠加扫描

PIFOC®系列的物镜扫描仪可在定位和扫描任务中实现高动态性。用于物镜Z向聚焦的极佳适用性解决方案既可以作为标准产品提供，也可作为带控制器和软件的系统包提供。如同所有压电陶瓷系统，扫描仪也在交货前完成了校准，并且测量日志随产品交付。

- 与步进电机或直流电机驱动器相比，具有明显更快的响应和更长的使用寿命
- 纳米级精度和毫秒范围内的稳定时间
- 结合电容式传感器，直接测量技术带来最高线性度
- 零游隙柔性铰链导向带来高导向精度
- 通光孔径直径高达29毫米
- QuickLock螺纹适配器，易于安装>>第19页
- 可以在不使用PIFOC®的情况下在同一物镜转换器中调整其他物镜的隔圈，请参见>>第19页

P-725 PIFOC®物镜扫描仪，长行程高达400微米

系统包也可订购，包括QuickLock螺纹适配器、控制器和软件 >>第16页。

P-721 PIFOC®高精度物镜扫描仪，行程高达100微米

系统包也可订购，包括QuickLock螺纹适配器、控制器和软件 >>第16页。



物镜未包含在发货范围内。

可根据>>第19页等单独订购QuickLock螺纹适配器。

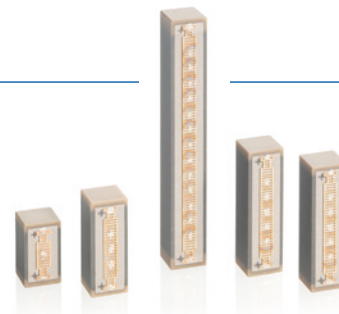
推荐电控>>第32页

有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。



技术：PICMA®多层压电陶瓷促动器

PICMA®促动器利用间接压电效应并实现较大的力。它们只需要少量的安装空间。同时，PICMA®促动器动力十足，可以达到前所未有的精度。由于采用陶瓷绝缘材料，PICMA®促动器具有高可靠性和耐候性。



快速PIFOC®物镜扫描系统

高动态压电陶瓷驱动可实现亚纳米分辨率

- 亚纳米级分辨率的物镜精密定位
- 采用电容式传感器的直接计量（取决于型号）
- 与LabVIEW、μManager和MATLAB兼容
- 所有伺服控制参数均可在运行期间更改
- 可提供直径为29毫米的大孔径型号
- USB、RS-232、模拟接口



PD7221x PIFOC®物镜扫描系统，行程为100微米

PD7222x * PD7224x PIFOC®物镜扫描系统，行程为400微米



系统包括

- PIFOC®物镜扫描仪
- E-709数字控制器
- 用于大孔径PIFOC®的QuickLock螺纹适配器M25 × 0.75或M32 × 0.75>>第19页等
- PIMikroMove®软件
- 用于LabVIEW、Matlab、C++等的驱动程序

物镜未包含在发货范围内。

关于可用的其他QuickLock螺纹适配器，请参见>>第19页等。

推荐电控>>第32页等。

有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

长行程PIFOC®物镜扫描系统

纳米级分辨率、快速步进和稳定

ND72Z2LAQ PIFOC®物镜扫描系统2000微米

纳米级分辨率、快速步进和稳定

- 带数字式控制器、软件和M32 QuickLock螺纹适配器的整套系统
- USB、RS-232
- 传感器分辨率为0.5纳米
- Z向堆叠的高动态步进和稳定
- 其他螺纹适配器作为选配件
- 与µManager、LabVIEW和MATLAB兼容
- 运行期间的参数更改



关于可用的其他QuickLock螺纹适配器，请参见>>第19页有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。可根据要求提供其他电控和配件。



系统包括

- PIFOC®物镜扫描仪
- E-861数字伺服控制器
- P-721.05Q QuickLock螺纹适配器M32 × 0.75
- PIMikroMove®软件
- 用于LabVIEW、Matlab、C++等的驱动程序



采用PiezoWalk®步进驱动实现纳米精度和大进给力

数个压电陶瓷促动器在PiezoWalk®步进驱动中执行步进运动，将动轮向前推进。促动器控制允许以远低于一纳米的分辨率进行最小步进和推进运动。

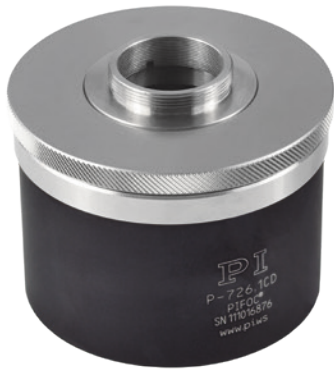


高动态、高负载的PIFOC®物镜扫描仪

用于较重物镜的纳米级分辨率

P-725.xDD PIFOC®高动态压电扫描仪

- 带显微镜物镜，行程为18微米，最短稳定时间小于5毫秒
- 以亚纳米级的分辨率扫描和定位物镜
- 平行柔性铰链导向，可实现最小物镜偏移
- 采用电容式传感器进行直接计量，可实现良好线性度
- 采用应变片传感器的经济实用型版本
- 与MATLAB、LabVIEW和μManager兼容
- PICMA®压电陶瓷促动器带来超长使用寿命
- QuickLock适配器可实现便捷连接

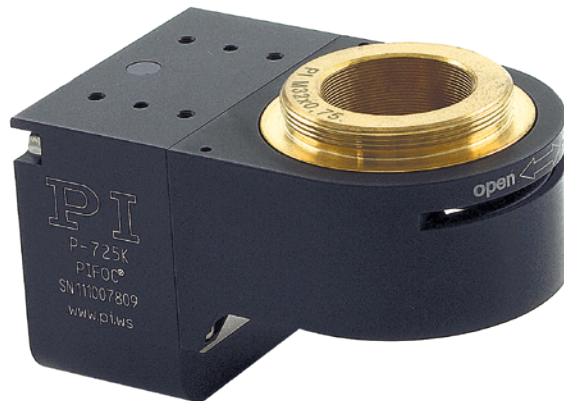


P-726 PIFOC®高负载物镜扫描仪

- 用于较大物镜的高动态定位和扫描
- 谐振频率1120赫兹，带210克的物镜质量时为560赫兹
- 典型稳定时间约为6毫秒
- 行程为100微米
- 直接测量型电容式传感器，可实现良好线性度、稳定性和控制动态
- 分辨率0.3纳米
- 实现更佳聚焦稳定性的零间隙、高精度柔性铰链导向系统

P-725KHDS PIFOC®高动态物镜扫描仪

- 行程为400微米
- 负载为400克时，步进和稳定时间为20毫秒
- 负载为400克时，谐振频率为120赫兹
- 最高可达M32的QuickLock螺纹适配器

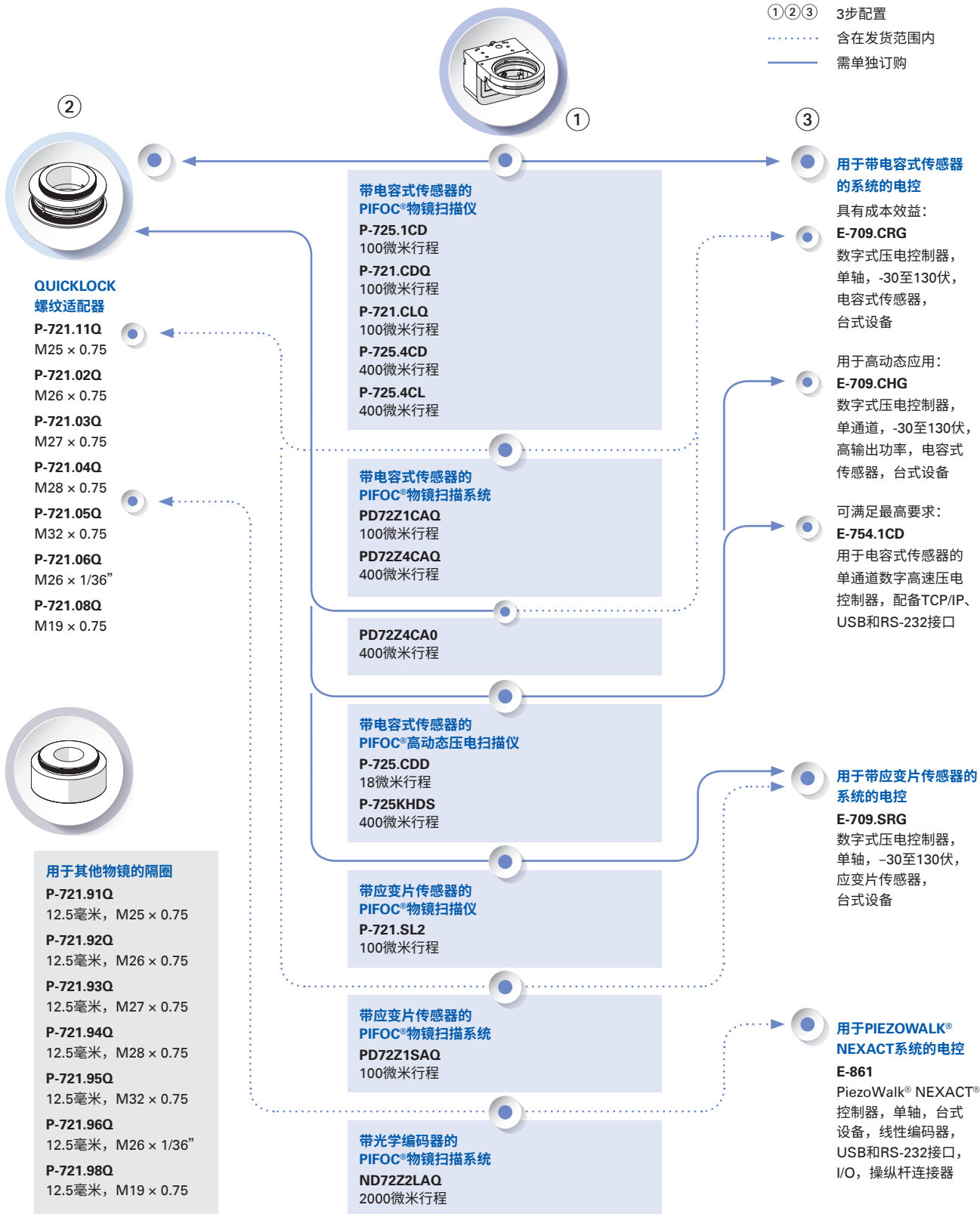


可根据>>第19页等单独订购QuickLock螺纹适配器。
推荐电控>>第32页
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

具有标准孔径的PIFOC®物镜扫描仪的配置图

孔径≥21毫米，取决于螺纹适配器

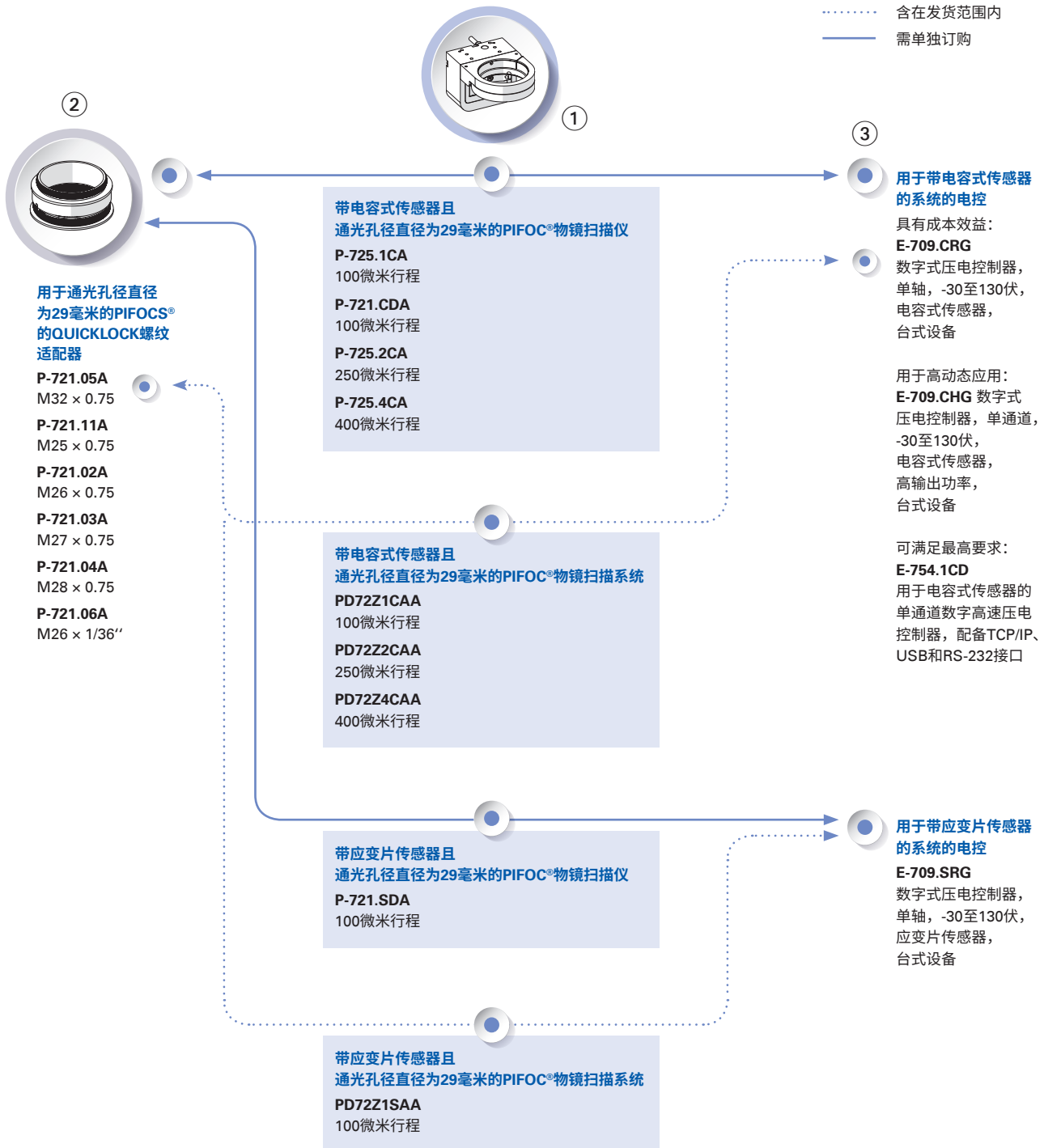
- ①②③ 3步配置
- 含在发货范围内
- 需单独订购



具有大孔径的PIFOC®物镜扫描仪的配置图

孔径高达29毫米，取决于螺纹适配器

- ①②③ 3步配置
- 含在发货范围内
- 需单独订购



P-726 PIFOC®的配置图

高负载物镜扫描器

①②③ 3步配置
 需单独订购



用于P-726 PIFOC®的
 QUICKLOCK螺纹适
 配器

- P-726.04**
M28 × 0.75
- P-726.05**
M32 × 0.75
- P-726.06**
M26 × 1/36"
- P-726.11**
M25 × 0.75
- P-726.12**
W0.8 × 1/36"

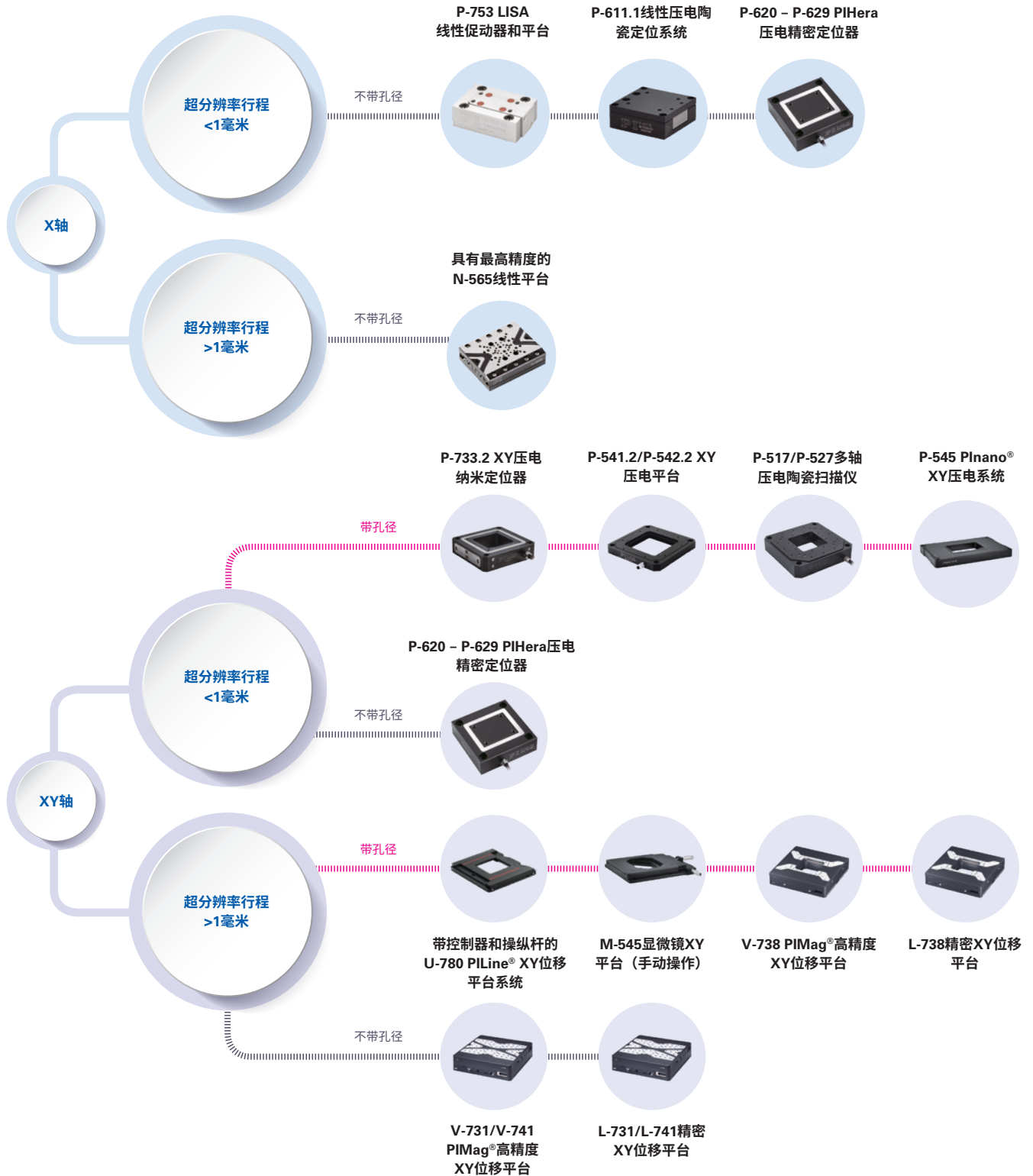
显微镜转盘

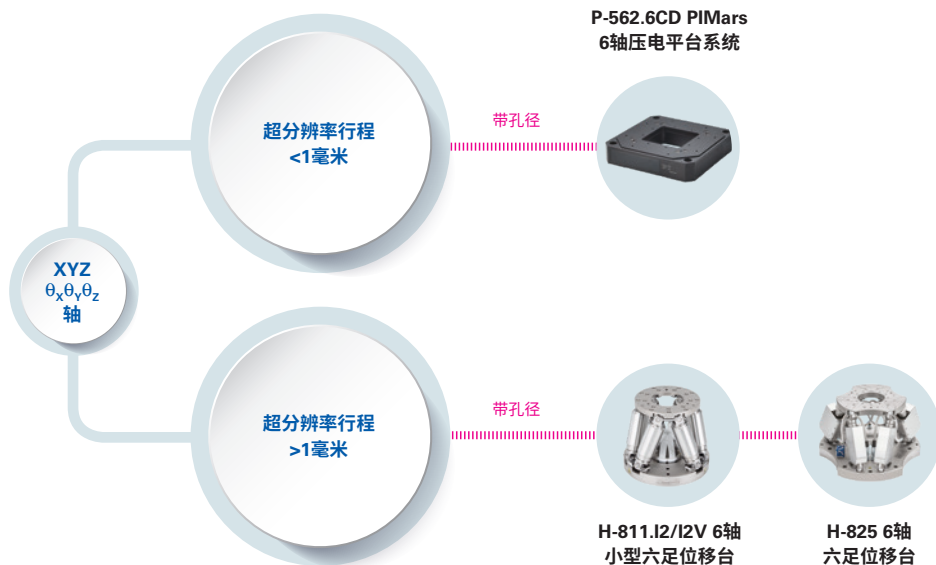
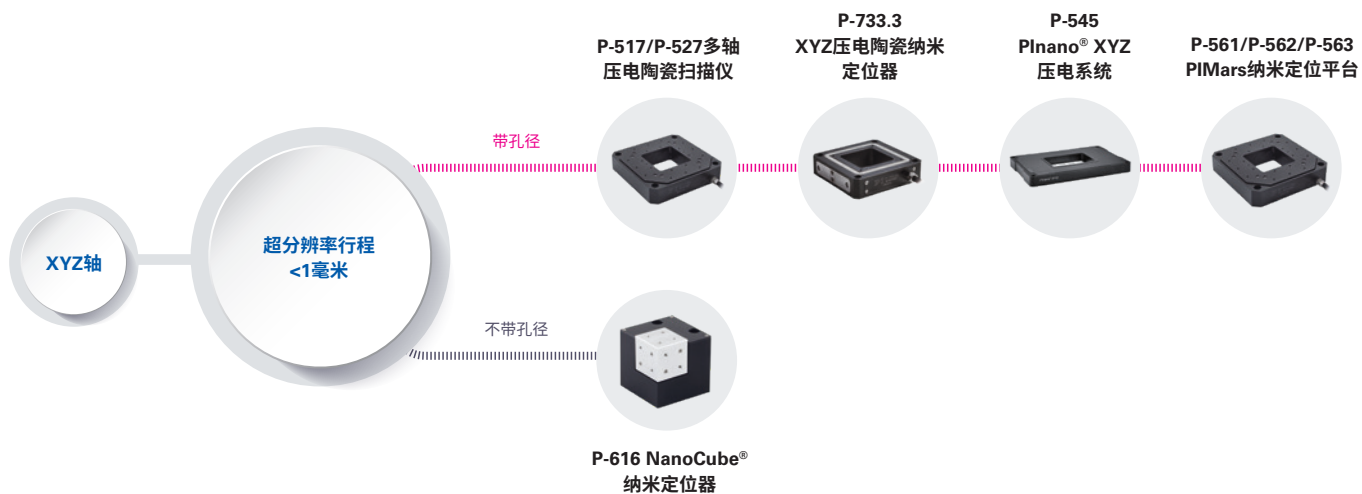


带P-726 PIFOC的P-726 QuickLock适配器的
 部件分解图（发货范围包含安装工具）。

多个轴中的样本定位

产品选择器





可根据要求提供超高真空兼容版本。

沿Z向定位样本

低外形和通光孔径

用于微量滴定板的PD73Z2xOW Plnano® Z向显微镜扫描仪系统
大通光孔径、低外形、带数字式控制器

- 用于倒置的奥林巴斯显微镜
- 快速步进和稳定
- 用于孔板的通光孔径、低外形易于集成
- 行程为220微米
- PICMA®压电陶瓷促动器带来超长使用寿命
- 压阻式传感器实现更低成本
- 电容式传感器实现更高稳定性



P-736 Plnano® Z向显微镜扫描仪系统

价格便宜，低外形

- 整体高度仅为20毫米，易于集成
- 行程为100微米或200微米
- 通光孔径93毫米× 65毫米
- E-709数字压电陶瓷伺服控制器包含在发货范围内
- USB、RS-232、模拟接口
- 与MATLAB、LabVIEW和μManager兼容



系统包括

- Plnano® Z向压电扫描仪
- E-709数字伺服压电控制器
- 大量软件包



P-737 PIFOC® 标本Z向定位器

大孔径、低外形

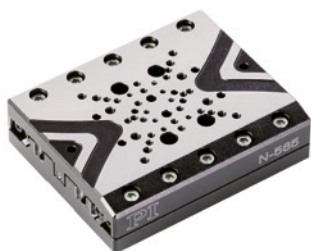
- 行程达500微米
- 通光孔径为128.5毫米× 86.5毫米，可容纳孔板
- 低外形为20毫米
- 与MATLAB、LabVIEW和μManager兼容

推荐电控>>第32页

有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

宽场显微镜的样本定位

紧凑而快速



具有最高精度的N-565线性平台

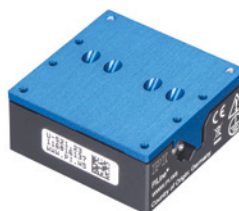
具有亚纳米级编码器分辨率的NEXACT®压电步进驱动器

- 长行程：13毫米、26毫米或52毫米
- 超高精度：最小位移为2纳米，直接测量PIOne编码器，分辨率为0.5纳米
- 紧凑型设计：宽度为65毫米，高度为20毫米

U-521 PLine®线性平台

带超声波压电电机的紧凑型线性平台

- 行程达25毫米x 25毫米
- 快速精密地定位小型负载：速度达200毫米/秒，最小位移达0.3微米
- 节约空间：宽度仅为35毫米，高度仅为15毫米



M-545显微镜XY平台

紧凑、稳定、长行程

- 行程为25毫米x 25毫米
- 用于P-545 PInano®压电纳米定位系统的稳定平台
- 30毫米的低外形、易于集成
- 使用千分尺螺丝手动操作，可选配带步进千分卡尺促动器的电动装置
- 用于Nikon、Zeiss、Leica和Olympus的倒置显微镜



V-731/V-741 PIMag®高精度XY位移平台

高运动精度和稳定性，磁力直接驱动

- 行程为205毫米x 205毫米（8英寸）或350毫米x 305毫米（12英寸）
- 双向重复精度达±0.25微米
- 速度达200毫米/秒
- 无铁芯三相线性电机
- 分辨率为1纳米的增量线性编码器



V-738 PIMag®高精度XY位移平台

通光孔径，高运动精度和稳定性，磁力直接驱动*

- 行程为102毫米x 102毫米（4英寸）
- 150毫米x 150毫米的开放式框架（在基准位置）
- 双向重复精度达±0.25微米
- 速度达500毫米/秒
- 三相线性电机
- 分辨率为1纳米的增量线性编码器



*可提供主轴驱动版本（L-731、L-741、L-738）

推荐电控>>第32页等
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

宽场显微镜的样本定位

紧凑而快速，纳米级分辨率

广泛的功能丰富，软件支持

强大的宏指令语言 非易失宏存储，例如可利用自动运行宏实现独立操作。数据记录器。ID芯片检测用于快速启动。PID控制器，操作中的参数改变。广泛的软件支持，例如可用于LabVIEW、C、C++、MATLAB、μManager。PIMikroMove用户软件。

具有控制器和操纵杆的U-780 PLine®XY位移平台系统

- 10微米/秒下的高速度稳定性
- 速度达120毫米/秒，双向重复精度为0.3微米
- 行程达135毫米× 85毫米（取决于型号类型）
- 紧凑型扁平设计：无限接近样本
- 适用于以下倒置显微镜：
 - 尼康Eclipse Ti-E/Ti-U/Ti-S
 - 奥林巴斯IX2
 - 莱卡DMI



系统包括

- PLine® XY位移平台
- C-867.2U2压电电机控制器
- USB手柄
- 大量软件包

有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。



PLine®超声波压电电机

作为PLine®超声波压电电机不可或缺的一部分，压电陶瓷促动器上被施加预载，通过一个耦合元件抵住移动导向转子。在100至200千赫兹的高频交流电压的作用下，压电陶瓷促动器被激励以产生超声波谐振。促动器的变形使耦合元件相对于转子产生周期性的对角运动。建立的进给为几纳米每循环；高频率带来高速度。在压电陶瓷促动器上相对于动轮施加预载可确保驱动器在静止状态下和关机时自锁。



宽场显微镜的样本定位

并联运动设计，最多可在6个轴中进行定位



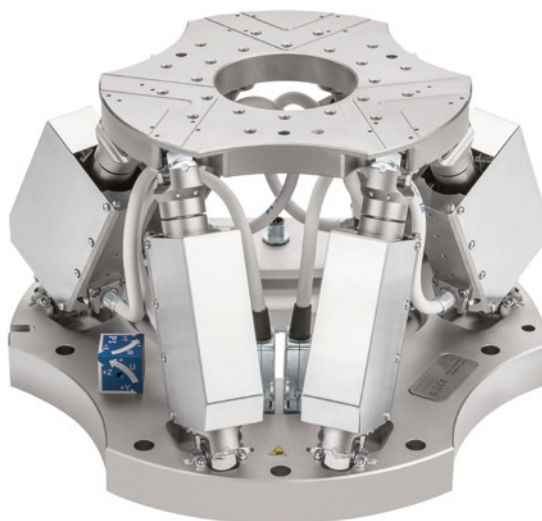
H-811.I2/I2V 6轴小型六足位移台

快速、紧凑、高精度

- 行程达±17毫米/±21度
- 负载能力达5千克
- 重复精度达±0.06微米
- 速度达20毫米/秒
- 超长使用寿命
- 可提供真空兼容版本

H-825 6轴六足位移台

- 负载能力达30千克，自锁
- 行程达±27.5毫米，旋转范围达±11.5度
- 促动器分辨率达8纳米
- X、Y和Z向上的最小位移达0.25微米
- 重复精度达±0.1微米/±2微弧度
- 无刷直流电机和绝对编码器

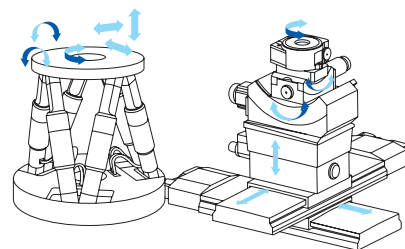


推荐的六足位移台运动控制器C-88752x >>>第33页
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。



技术：并联运动六足位移台

在并联运动六足位移台中，所有驱动器都作用于单个移动平台，这使得比堆叠系统的设计更加紧凑。与串行机器人相比，六足位移台的有效载荷与工作重量比要更高。由于只移动一个平台，所以整体运动质量较低，导致所有运动轴的动态性更高。串行运动和定位平台具有高模块化的优点，允许对每个运动轴进行单独设计。运动控制，尤其是归位程序更简单，无需进行坐标转换。另一方面，堆叠系统的组合定位误差会影响可达到的总体系统精度。六足位移台具有改进的路径精度，更高的重复精度和行程平面度。



超分辨率方法的样本定位

跟踪和扫描



P-753 LISA线性促动器和平台

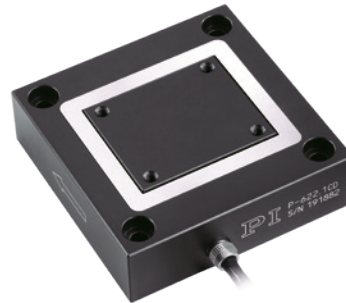
动态且稳定的定位

- 行程达38微米
- 分辨率为0.05纳米
- 同时为平台和促动器提供导向
- 直接驱动可实现极为快速的响应行为
- 电容式传感器带来最高线性度

P-620 – P-629 PIHera压电精密定位器

多种行程和轴配置

- 行程为50至1800微米
- 分辨率达0.1纳米
- 线性误差为0.02%
- X、XY、Z版本；可提供XYZ组合
- 真空兼容版本达 10^{-9} 百帕



P-541.Z/P-541.T压电陶瓷Z向位移台/Z向位移台和偏摆台

- 行程达150微米
- 通光孔径为80毫米× 80毫米
- 16.5毫米的低外形，易于集成
- 偏摆角达1.2毫弧度
- 并联运动实现更快的响应时间和更高的多轴精度
- 传感器技术：价格便宜的应变片传感器或电容式传感器可实现更高性能
- 可与显微镜平台结合使用，实现更长行程

P-541.2/P-542.2 XY压电平台

- 行程达200微米× 200微米
- 通光孔径为80毫米× 80毫米
- 16.5毫米的低外形，易于集成
- 并联运动实现更快的响应时间
- 和更高的多轴精度
- 高动态直接驱动版本



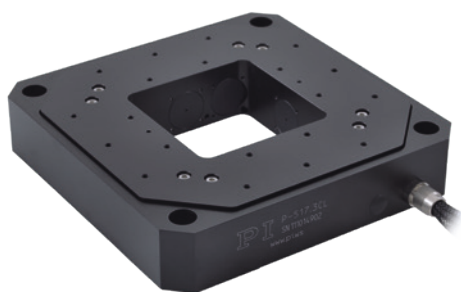
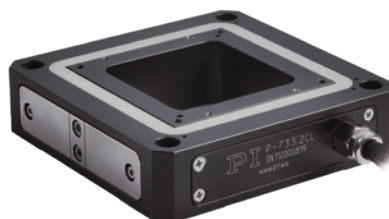
推荐电控>>第32页等。
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

超分辨率方法的样本定位

跟踪和扫描

P-733 XY(Z)压电陶瓷纳米定位器

- 行程达100微米× 100微米，Z向达10微米
- 电容式传感器带来0.1纳米的分辨率
- 带直接驱动器的高速版本
- 可提供真空兼容和无磁性版本
- 并联运动实现更高精度和动态



P-517/P-527多轴压电陶瓷扫描仪

高动态纳米定位器/带直接位置测量的扫描仪

- 行程达200微米
- 亚纳米级分辨率
- 2轴和3轴版本 (XY和XYθ_z型)

P-545 Plnano®压电XY(Z)系统

- 亚纳米级的分辨率，毫秒级的快速响应
- 20毫米的低外形，易于集成
- 含E-727 USB控制器和软件
- 大量可选配件>>第31页

P-545.xC8S Plnano® Cap XY(Z)压电系统

- 行程达200微米× 200微米× 200微米
- 电容式传感器带来最高线性度

P-545.3D8S Plnano® Trak压电跟踪系统

- 行程达70微米× 70微米× 50微米

P-545.xR8S Plnano® XY(Z)压电系统

- 行程达200微米× 200微米× 200微米
- 压阻式传感器带来低廉的成本优化设计



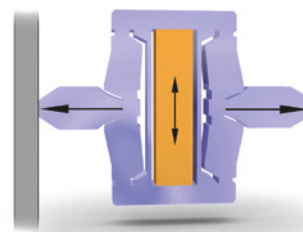
推荐电控>>第33页

有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。



通过柔性铰链接头实现优异的导向精度

柔性铰链导向无需维护、无摩擦、无磨损，无需润滑。它们的刚性可实现高负载能力，且它们对冲击和振动不敏感。它们百分百真空兼容，可在很广的温度范围内工作。



超分辨率方法的样本定位

跟踪和扫描

P-561/P-562/P-563 PIMars纳米级定位平台

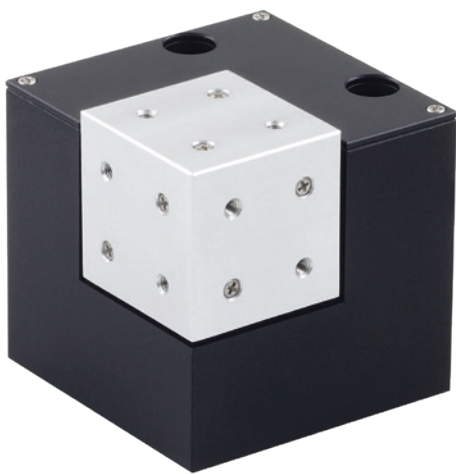
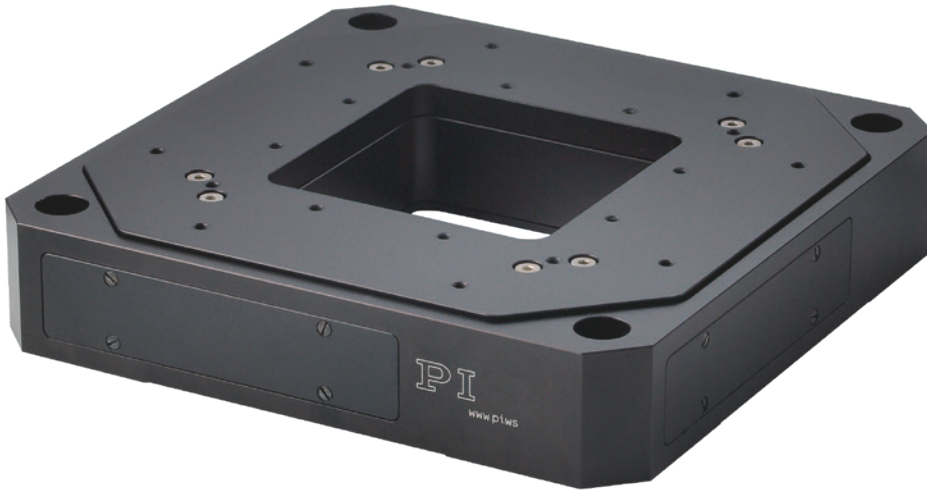
多达3轴的高精度纳米级定位系统

- 行程达300 × 300 × 300微米
- 并联运动实现更快的响应时间和更高的多轴精度

P-562.6CD PIMars 6轴压电平台系统

具有6个自由度的高精度纳米级定位系统

- 行程达200微米（线性）和1毫弧度（偏摆角）
- 通光孔径66毫米× 66毫米
- 优异的扫描平面度
- 并联运动实现更快的响应时间和更高的多轴精度



P-616 NanoCube®纳米定位器

- 行程达110 × 110 × 110微米
- 超紧凑型：40毫米× 40毫米× 40毫米
- 分辨率达0.3纳米
- 即使负载高达100克，高谐振频率也能实现高动态运动
- 市场上独特的带ID芯片功能的纳米定位器

推荐电控>>第33页
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

样本定位平台的配件

压电扫描仪与手动、电动和PILine® XY显微镜平台兼容

	P-545.xR8S P-545.xC8S P-545.3D8S PI nano® 压电系统	P-736.ZCN2S P-736.ZRN2S PI nano® Z向压电陶瓷扫描仪系统	PD73Z2COW PD73Z2ROW PI nano® Z向压电陶瓷扫描仪系统	P-736.ZR1S P-736.ZR2S PI nano® Z向压电陶瓷片扫描仪系统	P-733.2xx P-733.3xx 压电纳米级定位平台	P-541.2xx/P-541.Txx P-541.Zxx/P-542.2xx 压电纳米级定位平台	P-737.xxx PI FOC® 标本聚焦Z向位移台
U-780.DNS 用于尼康显微镜的PILine® XY位移平台系统	•	•				•	•
U-780.DOS 用于奥林巴斯显微镜的PILine® XY位移平台系统	•		•			•	•
U-780.DLS 用于莱卡显微镜的PILine® XY位移平台系统	•					•	•
M-545.2MN 用于尼康显微镜TI系列的XY位移平台	•				•*	•**	•
M-545.2MO 用于奥林巴斯显微镜IX2、IX3的XY位移平台	•				•*	•**	•
M-545.2ML 用于徕卡显微镜DMI系列的XY位移平台	•				•*	•**	•
M-545.2MZ 用于蔡司显微镜Axio Observer的XY位移平台	•				•*	•**	•

*带P-736.AP1接装板/**带P-733.AP1接装板

用于PI样本平台的嵌件

	P-545.xR8S P-545.xC8S P-545.3D8S	P-736.ZCN2S P-736.ZRN2S	PD73Z-2COW / PD73Z-2ROW /	P-736.ZR1S P-736.ZR2S	P-541.2xx P-541.Txx P-541.Zxx P-542.2xx	P-737.xxx	U-780.DNS	U-780.DOS	U-780.DLS	M-545.2MN M-545.2MO M-545.2ML M-545.2MZ
显微镜载片支架	P-545.SH3*	P-736.SHN*	P-736.SHO*	P-545.SH3*		P-737.AP1*	P-736.SHN* P-736.SHO*	P-736.SHN* P-736.SHO*	P-736.SHN* P-736.SHO*	带M-545.SHP的P-545.SH3*
培养皿支架	P-545.PD3	P-736.PDN	P-736.PDO	P-545.PD3	P-542.PD1	P-737.AP2	P-736.PDN P-736.PDO	P-736.PDN P-736.PDO	P-736.PDN P-736.PDO	带M-545.SHP接装板的P-545.PD3
微量滴定板支架		P-736.WPN	P-736.WPO		P-542.SH1*		P-736.WPN P-736.WPO	P-736.WPN P-736.WPO	P-736.WPN P-736.WPO	
通用支架		P-736.UHN*	M-687.AP1*				P-736.UHN* M-687.AP1*	P-736.UHN* M-687.AP1*	P-736.UHN* M-687.AP1*	
通用托板	P-545.PP3			P-545.PP3						带M-545.SHP的P-545.PP3

M-545.SHP接装板

* 也可提供: P-545.C18盖玻片夹持器 (用于18毫米×18毫米盖玻片), P-545.C22 (用于22毫米×22毫米盖玻片) 和P-545.C25 (用于25毫米×25毫米盖玻片)

有关技术规格, 请参阅www.pi.ws上的数据表。

单通道数字控制器

大量软件包可实现即插即用



E-709紧凑型成本优化的数字式单通道压电控制器

- 线性误差达0.02%
- 全面的输入/输出功能
- 快速25兆比特/秒的串行接口USB，数字式RS-232，最高可达25兆比特/秒的快速串行接口

E-709.CHG数字式单通道压电控制器，用于高动态应用

- 输出功率高达50瓦
- 线性误差达0.02%
- USB, RS-232
- SPI: 快速25兆比特/秒串行接口
- 全面的输入/输出功能



E-754数字式单通道压电控制器，可满足最高要求

- 新一代数字控制器提供更高的灵活性、精确度和速度
- 模拟输入和输出
- 将校准数据从平台ID芯片上自动载入，实现控制器和机械部件的互换性
- 数字式输入/输出线路，可实现任务触发

可根据要求提供其他兼容的电控（例如模拟控制器或OEM模块）。
有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。



用于生产作业快速开始的大量软件

由于支持MATLAB和LabVIEW以及所有常见操作系统（Windows、Linux和macOS），几乎可以在任意环境下快速高效地成功实现集成。复杂的编程示例和PIMikroMove等软件工具可以大大缩短生产作业的准备时间。

多通道数字控制器

大量软件包可实现即插即用



E-727数字多通道压电控制器

用于带电容式传感器、压阻式传感器或应变片传感器的纳米定位系统

- 20千赫兹控制带宽
- 接口：以太网、USB、RS-232、SPI
- 数字输入和输出
- 可选配模拟输入和输出
- 从平台自动载入校准数据
- ID芯片实现控制器与机械部件的互换性
- 机械部件和电控的4阶多项式线性化

E-712数字式压电控制器

用于多达6轴的模块化系统可实现最高精度

- 伺服更新率高达50千赫兹
- 高度稳定的20位数模转换器
- 实时操作系统可实现极好的轨迹控制
- 将校准数据从平台ID芯片上自动载入，实现控制器和机械部件的互换性
- 灵活的接口：TCP/IP、USB、RS-232；可选配宽带模拟输入和输出
- 大量软件包



C-887.52x六足位移台运动控制器

用于控制六轴系统的紧凑型台式装置

- 采用矢量算法的复杂控制器
- 直角坐标系中的指令控制
- 通过指令可轻松实现坐标系统的自定义
- 可选配模拟接口和运动停止
- 大量软件包

可根据要求提供其他兼容的电控（例如模拟控制器或OEM模块）。有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

多通道数字控制器

大量软件包可实现即插即用



C-867.2U2 PLine®运动控制器

用于带PILine®超声波压电电机的双轴定位平台

- 带动态频率控制的集成功率放大器
- 多功能编码器输入：A/B，正弦/余弦，BiSS
- 用于单机功能的宏编程
- 集成接口：USB、RS-232、TCP/IP、SPI、I/O、手柄
- 菊花链形网络
- 用于一维或二维运动模式的轨迹支持

SMC Hydra通用运动控制器

用于电磁电机、直流伺服和无刷直流电机（BLDC）、线性和转矩电机（2/3相）、2相步进电机。

- 二维矢量运动
- 数字输入和输出
- 可选：基于编码器的触发输出，动态位置校正
- 通过CAN总线进行手柄操作



可根据要求提供其他兼容的电控（例如模拟控制器或OEM模块）。有关技术规格，请参阅www.pi.ws上的数据表。

PI集团

工业和科研的强大合作伙伴



PI (Physik Instrumente)多年来一直是全球精密定位技术市场的领先者之一。PI集团的技术多样性在全世界都是独特的。PI独自完成其核心技术的开发、制造和质量合格认证。因此，PI无需依赖市售的组件即可为客户提供最先进的解决方案。

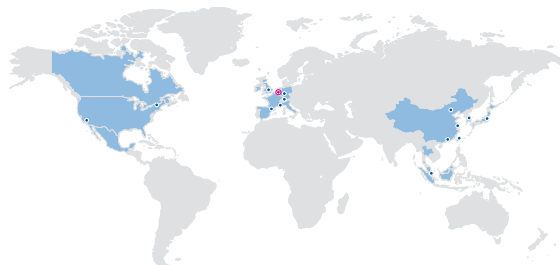
凭借对垂直分工制造工艺的完全控制，可以灵活地对市场发展和全新需求作出响应。

分形生产模型等现代化组织形式可确保各种批量规模的高效生产，例如生产1件产品、小型系列产品或大量的OEM产品。通过收购ACS Motion Control（全球领先的多轴驱动系统模块化运动控制器开发商和制造商）的大部分股份，PI还可以提供单一供应商的解决方案，以满足行业对精度和产量的日益增长的需求。

成为客户可靠且高质量的合作伙伴是PI的首要任务。

核心技术

- 压电元件和压电促动器的内部制造
- 磁性直接驱动器：线性电机和音圈
- 空气轴承、磁性和柔性铰链导向
- 全面的压电电机技术
- 纳米计量传感器
- 用于六轴定位的并联运动系统（六足位移台）
- 运动控制技术
- 软件

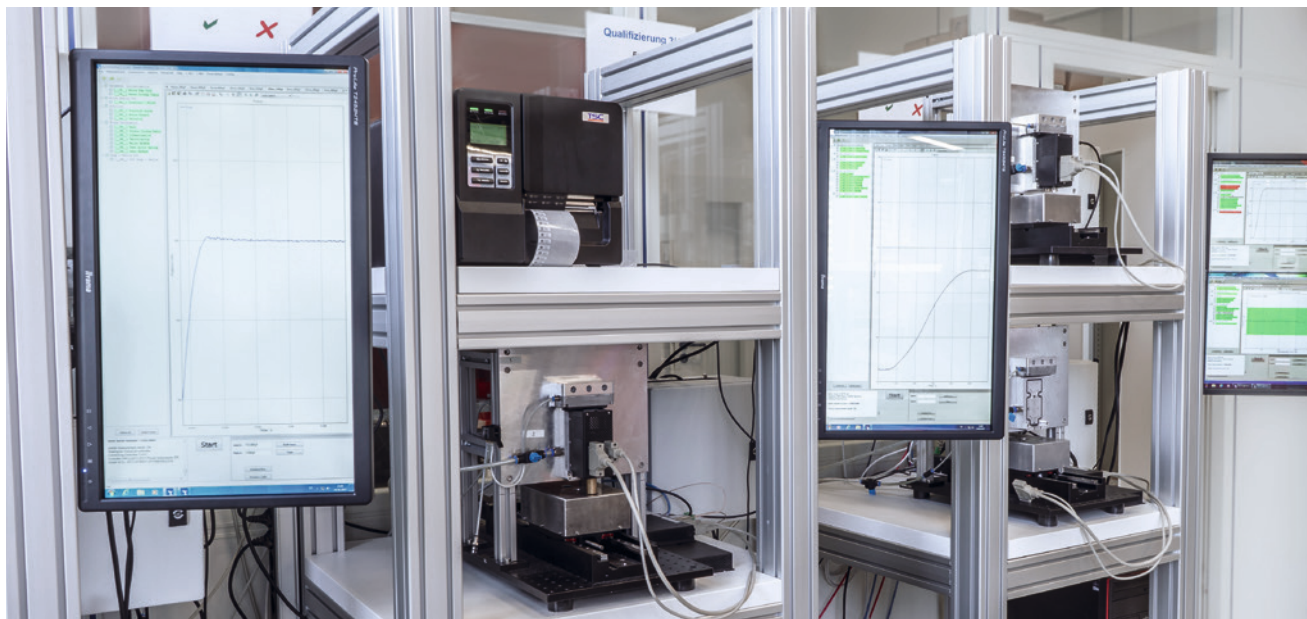


从单品到系列： OEM客户从最大的灵活性中获益

PI同时服务于研究和工业市场。对设计和制造过程的完全控制为我们的客户提供了显著的竞争优势。优化的流程使PI能够以低成本和准时的方式每年提供数量高达100,000台的定制产品。PI集团提供的OEM产品范围广泛，从“裸”驱动器 and 传感器到高度集成的并联运动定位系统。在开发过程中，包括对生产前运行样品、测试程序、生产过程和质量管理的评估。

服务

- 全球客户管理：凭借国际影响力与客户保持密切关系
- 从设计到交付的风险评估
- 根据任务：从驱动器到交钥匙系统
- 准确复制政策
- 内部和外部认证准备
- 在最短的时间内生产数万个单元的系列
- 可持续的备件服务
- 从功能样品到大规模生产的制造和测试能力



标准化的性能控制，包括各个测量图表的完整文档

全球服务和售后服务



现场培训是优化和最大化新PI系统潜力的关键

启动、用户培训和终身支持

从最初的咨询一直到客户购买PI系统，PI始终致力于支持客户的权利。此外，PI服务部还承诺在客户拥有PI系统后，其各种需求都能得到满足。

全球覆盖

PI在亚洲、中国、欧洲和美国的4个全球服务中心都拥有现场产品专家，可通过这一全球服务团队为所有技术和客户应用提供支持。

PI的标准现场服务

- 安装和调试-对PI系统进行拆箱、安装和调试的现场支持
- 培训计划-软件和编程以及优化系统性能的用户培训
- 维护系统健康检查-预防性维护，以延长运动设备的使用寿命
- 支持-持续的远程和现场支持，以最大限度地延长系统正常运行时间，并为任何系统的整个生命周期提供维护

契约式服务

订阅合同支持服务的客户将得到PI的承诺，以达到商定的服务水平。其中包括响应客户首次联系并提供远程技术支持，以及PI专家抵达现场的响应时间，以及修理或更换故障件。

延长质保期

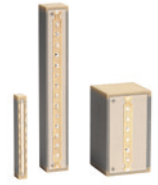
大多数客户应用程序要求PI系统在标准保修期之后运行。将质保期延长数年既延长了客户的安心感，也延续了PI对客户的承诺：产品不会因做工不当或原材料不合格而导致系统出现故障。如果客户的系统因上述原因出现故障，PI将免费进行维修或更换。

PI集团的里程碑事件

成功案例

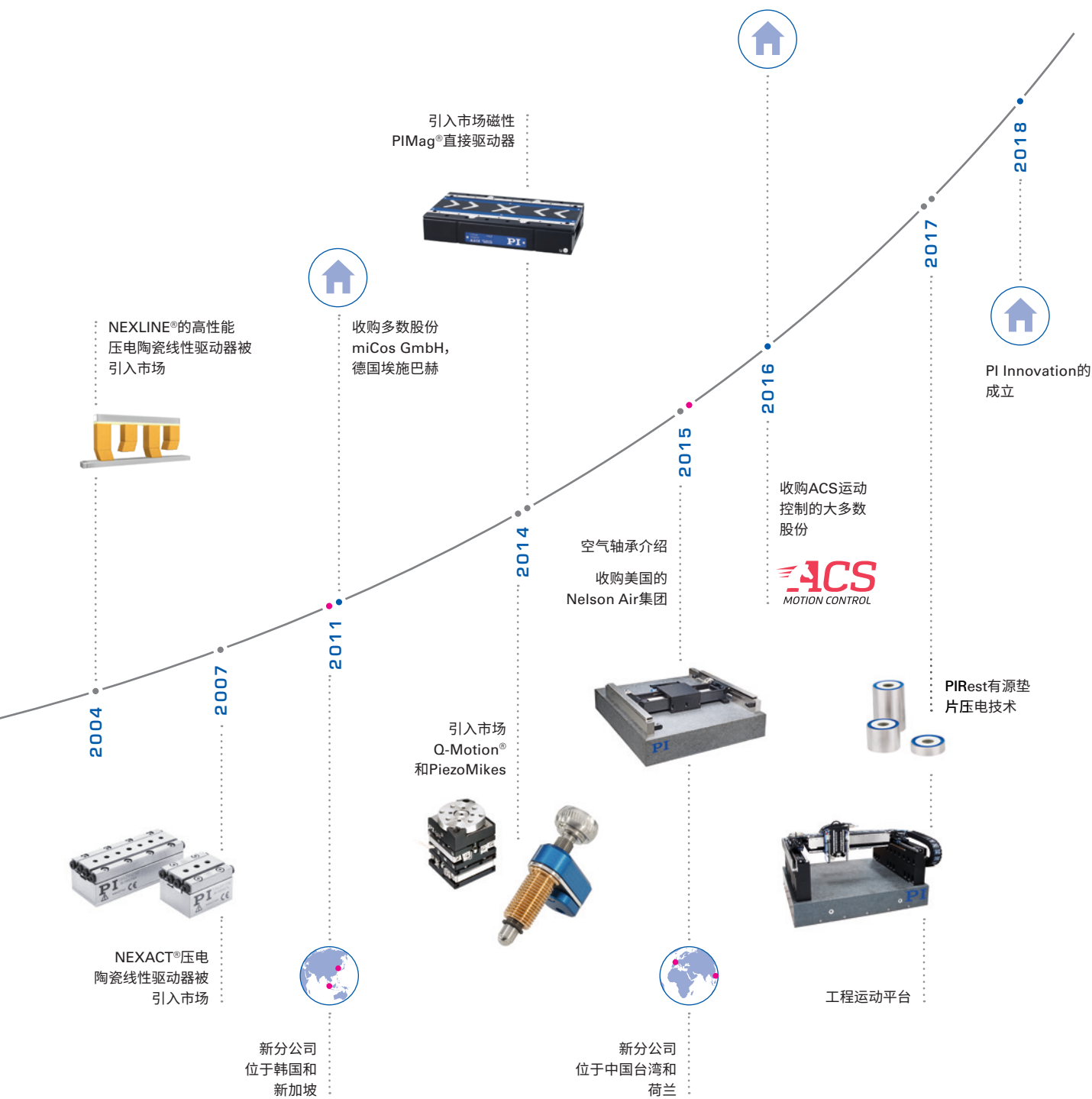
在使用压电或电机驱动器的标准及OEM产品的开发和制造方面，PI拥有40年的历史。凭借持续开发创新的驱动概念、产品和系统解决方案并拥有200多项技术专利，公司实现了日新月异的发

展。PI集团遍布全球，除了在德国设有四个基地之外，在其他国家和地区还设立了十五个销售和服务分部。PI是一家健康发展的私营公司，在全球拥有1000多名员工。



PICMA®多层压电陶瓷促动器被引入市场







总公司

德国

Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG
Auf der Roemerstrasse 1
76228 Karlsruhe
电话 +49 721 4846-0
传真 +49 721 4846-1019
info@pi.ws
www.pi.ws

PI miCos GmbH

Freiburger Strasse 30
79427 Eschbach
电话 +49 7634 5057-0
传真 +49 7634 5057-99
info@pimicos.com
www.pi.ws

PI Ceramic GmbH

Lindenstrasse
07589 Lederhose
电话 +49 36604 882-0
传真 +49 36604 882-4109
info@piceramic.com
www.piceramic.com



© Physik Instrumente (PI) GmbH & Co. KG

所有内容，包括文本、图形、数据等，以及其布局，均受版权和其他保护性法律的约束。任何全部或部分复制、修改或重新发布都必须获得PI的书面许可。

尽管本文档中的信息经过精心编制，但不能完全排除错误。因此，我们无法保证信息的完整性、正确性和最新性。插图可能与原始插图不同，并且不具有约束力。PI保留在不事先通知的情况下对所提供的信息进行补充或更改的权利。



关注我们:

ACS运动控制

以色列

ACS Motion Control Ltd.
Ramat Gabriel Industrial Park
1 Hataasia St.
Migdal HaEmek, 2307037
POB 984
电话 +972-4-6546440
传真 +972-4-6546443
info@acsmotioncontrol.com
www.acsmotioncontrol.com

PI分公司

美国(东部)和加拿大

PI (Physik Instrumente) L.P.
Auburn, MA 01501
www.pi-usa.us

美国(旧金山湾区)

PI (Physik Instrumente) L.P.
Sausalito, CA 94965
www.pi-usa.us

意大利

Physik Instrumente (PI) S. r. l.
Bresso
www.pionline.it

法国

PI France SAS
普罗旺斯地区艾克斯
www.pi.ws

日本

PI Japan Co., Ltd.
东京
www.pi-japan.jp

中国

普爱纳米位移技术(上海)有限公司
上海
www.pi-china.cn

中国台湾

Physik Instrumente (PI) Taiwan Ltd.
台北
www.pi-taiwan.com.tw

韩国

PI Korea Ltd.
首尔
www.pikorea.co.kr

美国(西部)和墨西哥

PI (Physik Instrumente) L.P.
Irvine, CA 92620
www.pi-usa.us

英国和爱尔兰

PI (Physik Instrumente) Ltd.
克兰菲尔德, 贝德福德
www.physikinstrumente.co.uk

荷兰

PI Benelux B.V.
Sint-Oedenrode
www.pi.ws/benelux

西班牙

Micos Iberia S.L.
比拉诺瓦伊拉赫尔特鲁
www.pimicos.es

PI Japan Co., Ltd.
大阪
www.pi-japan.jp

普爱纳米位移技术(上海)有限公司
北京、深圳
www.pi-china.cn

东南亚

PI (Physik Instrumente) Singapore LLP
新加坡
www.pi-singapore.sg
For ID / MY / PH / SG / TH / VNM