



用于激光材料加工的自动化平台

精度 - 吞吐量 - 同步运动

用于激光材料加工的高级自动化平台

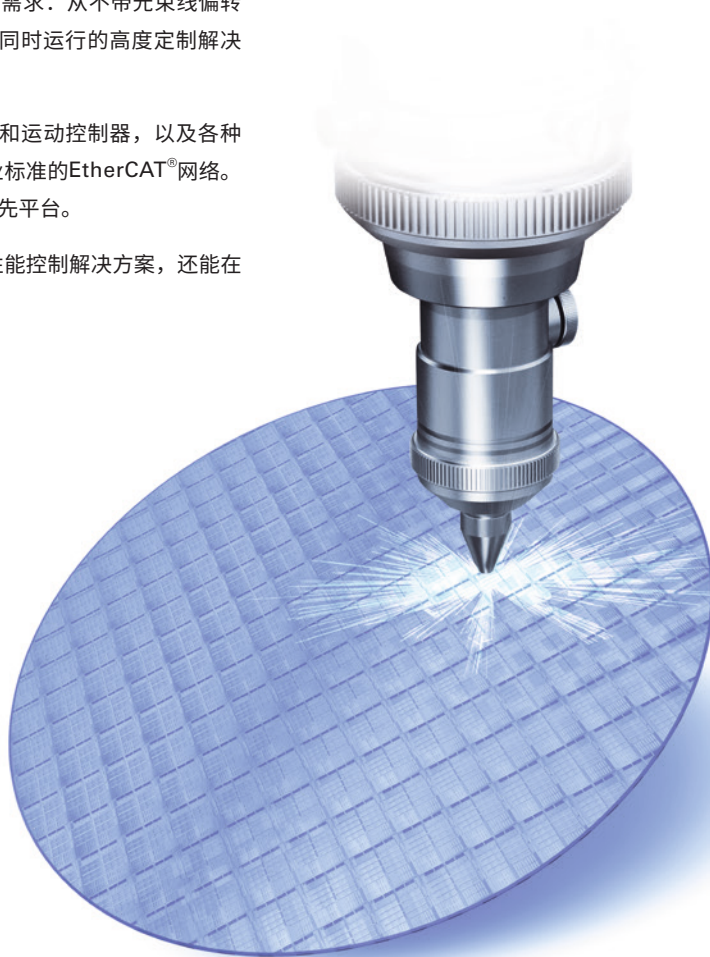
切割、标记、微加工、钻孔或金属沉积-激光在众多不同工业部门的各种工艺中应用，以优化制造工艺并确保工件的高质量。正是这样，电控制造、半导体行业、汽车行业或医药设备技术等都得益于激光材料加工的先进性能。当今，激光的性能通常不是生产力的限制因素。

流程、材料、工作循环、环境条件以及吞吐量、精度、几何公差、加工表面大小和轮廓等条件都对自动化平台提出了不同的要求。例如，对于吞吐量和精度而言，当机械部件、激光控制和激光束偏转等系统部件相辅相成并通过高性能标准工业网络进行通信时，就能满足不同要求。

制造上的技术广度和深度使得PI能够灵活响应激光技术中的市场发展，并为高精度和高吞吐量激光加工提供自动化平台，以满足OEM、集成商和最终用户的需求：从不带光束线偏转的单轴和多轴系统到振镜扫描器的运动和定位系统必须同步化并同时运行的高度定制解决方案。

ACS运动控制作为PI集团的一部分，可以提供高度复杂的自动化和运动控制器，以及各种驱动选项和专用模块，用于控制激光应用。控制器和组件基于行业标准的EtherCAT®网络。ACS运动控制与PI运动系统相互匹配，为激光工程师提供一流的领先平台。

来自PI的解决方案不仅可为机器制造商提供先进的定位技术及高性能控制解决方案，还能在满足激光加工系统新要求的同时实现更快启动和高灵活性。



工业激光微加工

小几何形状-高动态-碎片保护

用于生成微米级微小几何图形的加工工件需要自动化平台，以便在多个维度上提供一致、准确和动态的加工。由于制造部件的尺寸和质量可能具有挑战性并且在加工过程中可能会形成颗粒，因此所使用的系统部件需要具有高精密度、刚性、鲁棒性并且能提供可靠的性能。

平台的主要特点

- 参考边缘支持机器中的对准
- 用于吹洗空气的连接器，以产生过压
- 侧面密封和硬盖，用于防止颗粒
- 坚固的工业IP65连接器，用于柔性电缆出口
- 轻松访问润滑系统
- 不同的编码器变体包括提供纳米分辨率的绝对测量传感器
- 不同负载的不同平台宽度和悬臂减少

垂直轴-激光定位

- 同步伺服电机
 - 重型再循环滚珠轴承
 - 制动闸
 - 能够直接在110/240伏交流伺服驱动器上运行
- >> L-417, p. 6



Controlled by
ACS

运动控制

多轴系统可由ACS运动控制模块控制，
以实现轴的良好同步和激光的同步控制

>> LCM, p.19

XY轴-工件定位

- PIMag®线性电机
- 重型再循环滚珠轴承
- 无转接板的XY配置
- XY拖链电缆管理

>> V-417, p. 6



在PI YouTube频道www.youtube.com/user/phyinst上查看动态系统

激光切割

高精度-高动态-长行程

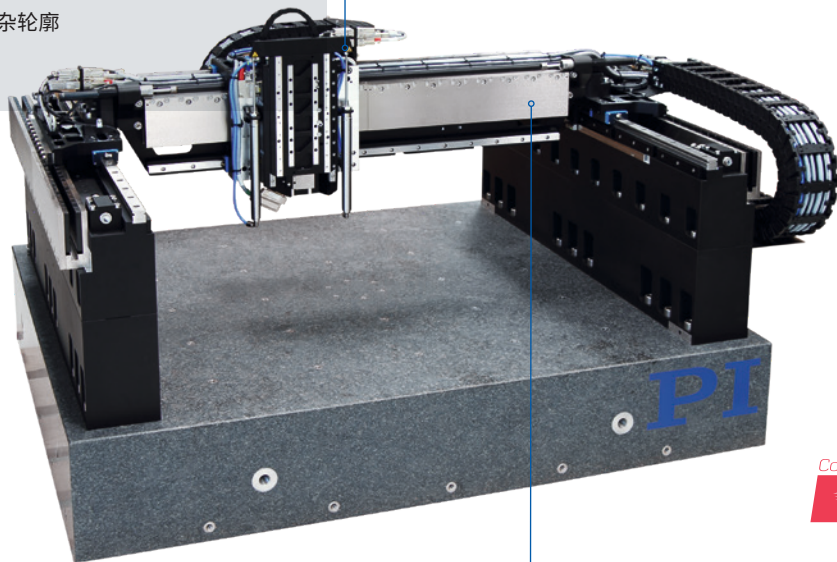
激光应用，例如用于生产模板或加工印刷电路板和平板的应用，对自动化平台提出了很高的要求：相比之下，工件的尺寸和质量以及结构密度通常都比较大。为了实现微米精度和高吞吐量，该系统必须提供具有高刚度但轻量化的运动平台的长行程。这使得激光头或检流计扫描仪可以在零件上高速精确地运动。

龙门设计的主要特点

- 高机械稳定性
- 轻型运动平台/桥轴
- 干扰抑制
- XY上的单个行程高达2米
- 升降机/升降器将垂直轴放置在所需的加工高度
- 运动轮廓可以基于栅格或有复杂轮廓

垂直轴-激光定位

- 带气动平衡的PIMag®直线电机 >> p. 13
- 优化电缆管理和操作，以放置垂直运动轴、自动聚焦传感器和用于激光的光纤路由系统
- 自动对焦传感器的集成允许高度跟踪以保持光斑聚焦



运动控制

龙门系统可由ACS运动控制模块控制，其中：

- 为偏航和线性控制(MIMO)提供多输入多输出优化
- 自动交叉轴调整，可在所有龙门区域实现一致的性能
- 输入成形用于无振动运动，大大提高了运动和稳定时间

XY轴-工件和工具定位

- 基轴：双PIMag®直线电机，具有高动态性和高精度 >> p. 13
- 桥轴可选配空气轴承，以满足苛刻的直线度和速度要求 >> p. 9
- 绝对编码器提供运动系统的绝对位置。通电期间无需归位，提高了操作过程中的效率 and 安全性。例如，可以消除轴与部件的结合或碰撞

超大区域打标

高精度-高吞吐量-同步二维加工

在大面积上加工高密度结构，如钻孔、玻璃和箔标记，需要提供高精度和高速度的自动化解决方案。满足工业生产需求的一种可能是用高动态检流计扫描仪协调多轴定位系统。通常，平台将工件移动到扫描头的视场中心，并发出可以开始扫描过程的信号。完成此操作后，不断重复该过程，直到处理完全部区域。

为了更有效地处理超过检流计扫描仪视场范围的区域，同时控制XY位移平台和检流计扫描仪是有利的。该XLSCAN解决方案允许在大面积上连续操作，避免空闲时间并消除拼接错误。通过各阶段的行程扩展视场的能力具有以下优点，即视场可以在精度、光斑尺寸和性能方面得到固定并保持。

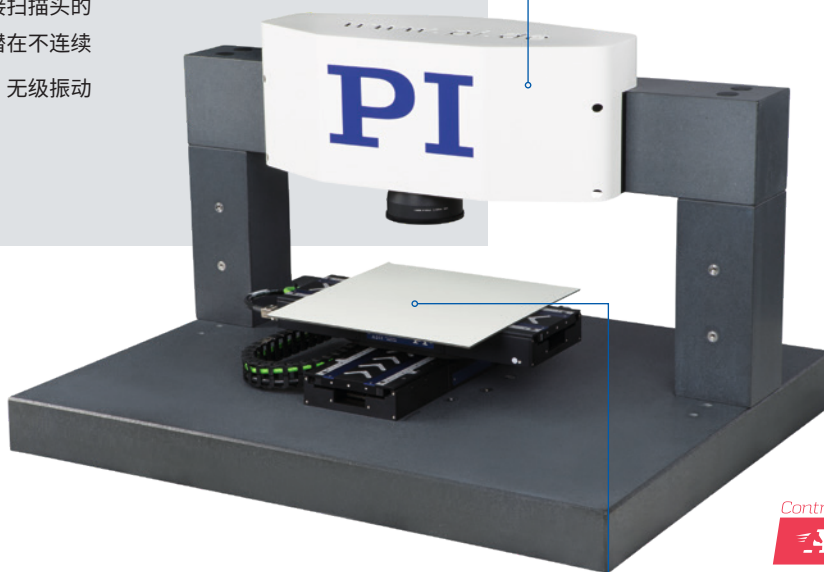
XLSCAN自动化解决方案的主要特点

- 超大视场
- 吞吐量提高（高达41%）
- 加工精度提高
- 消除由于平铺或拼接扫描头的多个视场而引起的潜在不连续
- 平滑处理，高动态，无级振动



振镜轴-快速激光定位

- SCANLAB快速精确的扫描系统，带有两个用于光束控制的振镜扫描仪
- 使用不变的分辨率和光斑尺寸增加视野



Controlled by
ACS

运动控制

采用基于EtherCAT®工业网络的领先数字扫描仪技术正在申请专利的SCANLAB扫描头控制与由ACS运动控制系统管理的线性平台

XY轴-工件定位

- PIMag®直线电机，具有高精度和高速度
>> V-551, p. 7
- 带交叉滚柱轴承的线性导轨
- XY拖链电缆管理
- 花岗岩底座可优化系统精度



在PI YouTube频道www.youtube.com/user/phyinst上查看动态系统

高精度线性平台

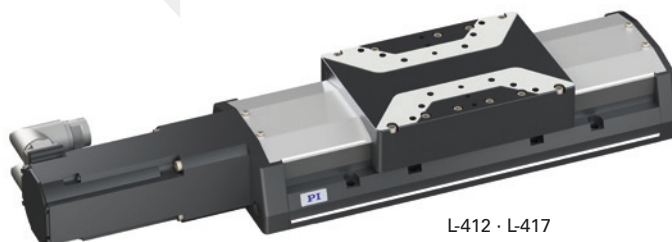
高负载-长行程-成本效益



应用：切割·钻孔·焊接

定位任务：单轴，XY和Z配置·高重复精度·一致的性能

- 宽度为116毫米、166毫米
- 行程为610毫米至813毫米
- 同步伺服电机
- 精密循环滚珠轴承，负载能力达400牛，甚至450牛
- 侧封和空气净化
- 可选制动闸

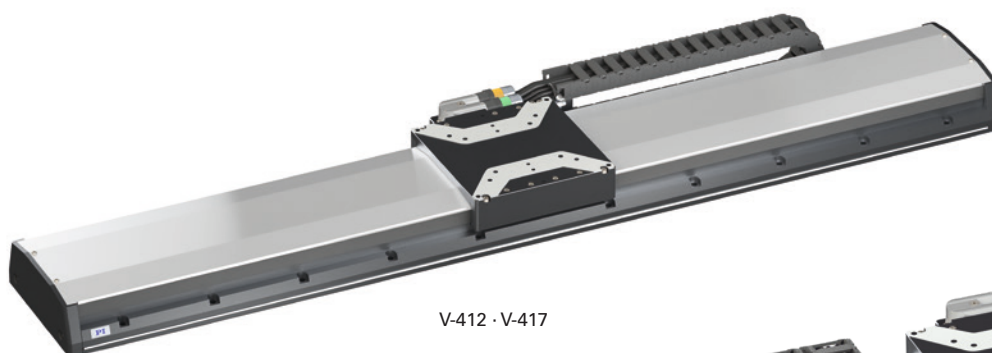


L-412 · L-417



应用：切割·钻孔·焊接·轮廓任务

定位任务：单轴和XY配置·高精度



V-412 · V-417

- 宽度为116毫米、166毫米
- 行程达610毫米，甚至810毫米
- 高标称为33牛、87牛
- PIMag®线性电机 >> p. 13
- 精密循环滚珠轴承，负载能力达400牛，甚至450牛
- 侧封和空气净化
- 拖链电缆管理



V-417的XY配置

高精度线性电机平台

高精度-高动态-灵活配置



应用：超快速微加工和纳米制造

定位任务：快速精确的扫描·紧凑的设计

- 具有直接定位测量功能的PIMag®音圈
- 行程为5毫米、10毫米、20毫米
- 最大速度为250毫米/秒
- 用于实现最高精度的交叉滚柱轴承，防蠕变



V-522 · V-524 · V-528



应用：超快速微加工和纳米制造

定位任务：单轴，XY和Z配置·纳米级精度的快速扫描



V-508

- PIMag®线性电机 >> p. 13
- 行程为80、170和250毫米
- 增量或绝对式线性编码器，多种分辨率
- 紧凑的横截面：80毫米×25毫米
- 用于实现高负载能力的交叉滚柱轴承，防蠕变

- PIMag®线性电机 >> p. 13
- 行程达230毫米
- 绝对编码器分辨率为1纳米
- 带 >> PIOne线性编码器实现最高精度
- 高导向精度
- 设计紧凑，宽度为160毫米
- 交叉滚柱导轨，防蠕变

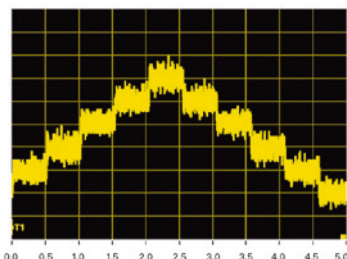


V-551



技术：PIOne线性编码器

高分辨率PIOne编码器由PI研发，在对测量数据进行相应处理后，可实现远低于1纳米的位置分辨率。光学非接触式PIOne编码器基于干涉测量原理。由于信号周期短，信号质量高，PIOne编码器的线性误差小于1%。PIOne编码器在研究参考信号时支持方向感应。带有PIOne线性编码器的V-551.4D执行0.5纳米步长序列。



高精度滚珠丝杠线性平台

高运动精度-紧凑的设计-成本效益



应用：一般用途·重载处理

定位任务：中等行程内的高精度和低速度·Z轴配置

- 行程为102、204和306毫米（4”、8”、12”）。
- 最大速度达100毫米/秒
- 编码器分辨率为50纳米
- 负载能力达100千克
- 零游隙滚珠丝杠
- XY和XYZ配置



M-511 · M-521 · M-531



应用：一般用途·轻型基质处理

定位任务：中等行程内的高精度和低速度



L-509

- 行程为26至102毫米（1”至4”）
- 重复精度达0.1微米
- 可选配直接测量线性编码器
- ActiveDrive直流、直流、无刷直流和直流齿轮电机
- 步进电机
- 方向感应参考点开关

- 行程达155毫米(6”)
- 重复精度达0.1微米
- ActiveDrive直流、直流、无刷直流和直流齿轮电机
- 步进电机
- 可选配线性编码器用于直接位置测量
- 方向感应参考点开关



L-511

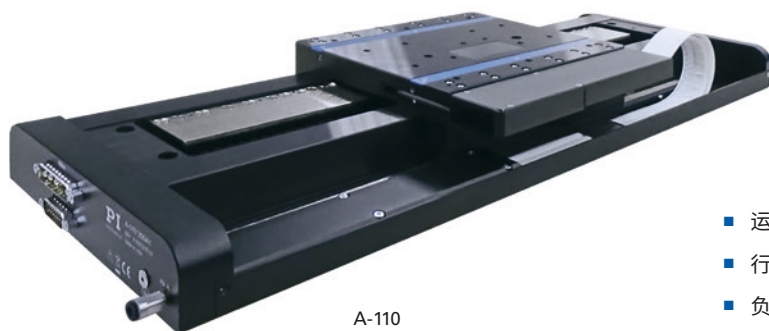
超高精度线性空气轴承平台

高导向精度-出色的速度控制-长行程



应用：划线·钻孔·全天候运转

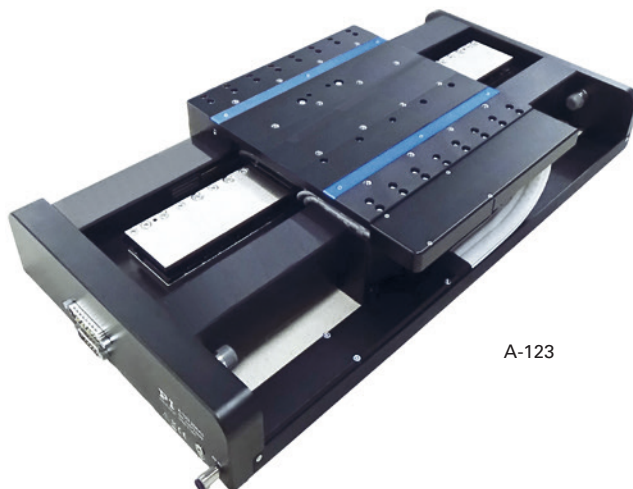
定位任务：最高的平面度、直线度、速度和精度·分裂桥安排



A-110

- 运动平台的尺寸为160毫米×200毫米
- 行程达400毫米
- 负载能力达100牛
- 非接触和无摩擦运动
- 磁力预载 >> 空气轴承
- 无尘室兼容

- 运动平台的尺寸为210毫米×210毫米
- 行程为50毫米至750毫米
- 分辨率达1纳米
- 非接触和无摩擦运动
- 预载 >> 空气轴承
- 无尘室兼容



A-123



技术：PIglide空气轴承

PIglide空气轴承技术可实现无摩擦定位，在超过100毫米范围内具有出色的轴误差运动精度，最高可达5微弧度。该技术具有较高的位置稳定性和恒定的扫描速度。空气轴承具有直线度和平面度特性，优于机械轴承的解决方案。

高精度紧凑型线性平台

非常紧凑的设计-成本效益-灵活的配置



应用：工件或光学元件的定位

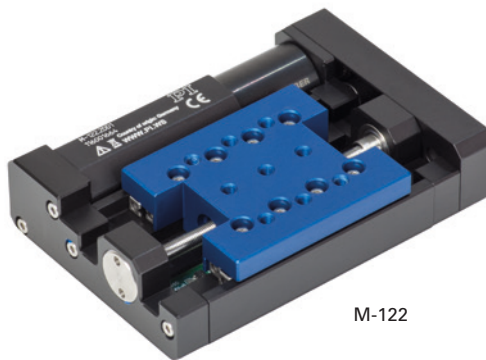
定位任务：高重复精度·短行程·紧凑的设计



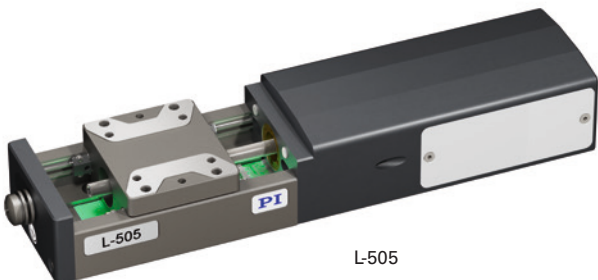
M-110 · M-111 · M-112

- 行程为5毫米、15毫米和25毫米
- 最小位移为50纳米
- 最大速度为2毫米/秒
- 闭环直流伺服和步进电机版本
- 非接触式限位和参考点开关
- 真空兼容型可达 10^{-6} 百帕

- 行程为25毫米
- 集成式线性编码器可供选配，用于实现0.1微米分辨率的最高精度
- 最小位移为0.2微米
- 最大速度为20毫米/秒
- 滚珠丝杠可实现高速和高循环次数



M-122



L-505

- 行程为13或26毫米
- 带或不带减速齿轮的步进电机或直流伺服电机
- 速度达15毫米/秒
- 负载能力达30牛
- 集成参考点和限位开关

精密Z平台

高负荷-高稳定性-高实用性



应用：垂直部分运动·微调对焦

定位任务：从任何方向无障碍地进入桌面

- 行程为26毫米(1")
- 高分辨率编码器
- ActiveDrive直流、直流、无刷直流和步进电机
- 零游隙滚珠丝杠
- MTBF为10000小时
- 自锁达10公斤

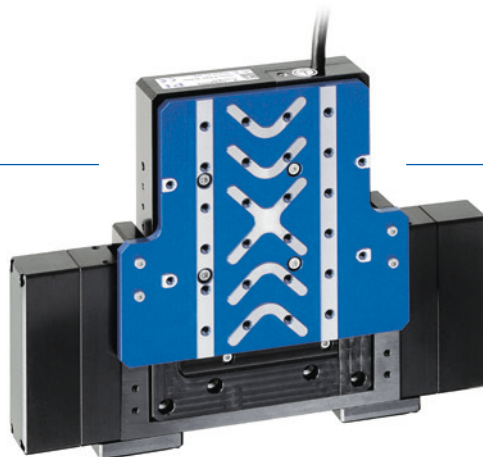


- 行程为13毫米(1/2")
- 单向重复精度达0.05微米
- 负载能力达20千克
- 集成光学限位开关
- 带直接测量编码器供货
- 交叉滚柱导轨，防蠕变



从标准产品到定制产品：

在垂直方向上，可能需要音圈或线性电机级的动态和精度。为了提高位置稳定性和重力补偿，PI为平衡系统提供了各种解决方案，可以基于弹簧、磁性解决方案和气缸。图为改进的V-528标准产品，具有针对垂直应用的PIMag®直接驱动和重力补偿。通过恒力弹簧进行补偿，并根据客户有效载荷进行精确调整。



高精度XY线性电机平台

高几何精度-高速度-高稳定性



应用：切割·钻孔·具有高几何精度的轮廓加工·微加工重点是保持焦点

定位任务：高精度轮廓或光栅扫描·纳米分辨率·用于从上到下处理的Aperture版本

- 行程为205毫米×205毫米(8")、350毫米×305毫米
- 单向重复精度达0.1微米
- PIMag®线性电机 >> p. 13
- 速度达200毫米/秒
- 增量线性编码器分辨率为1纳米
- 交叉滚柱导轨，防蠕变



V-731 · V-741*



V-738*

- 行程为102毫米×102毫米(4")
- 大孔径，150毫米×150毫米
- 单向重复精度达0.1微米
- 速度达500毫米/秒
- PIMag®线性电机 >> p. 13
- 增量线性编码器分辨率为1纳米

* 也可以选择步进电机或直流电机



从标准产品到定制产品：

所有驱动或电机、测量系统、运动控制器和导向系统所需的基本技术都可以在PI内部使用。为了满足定制要求，可以使用PIMag®磁力驱动技术的内部开发和生产能力。

以下是使用PIMag®线性电机的改进XY平台的示例。客户要求更短的加工时间，高占空比下更高的精度，并在增加高质量工件的同时提高精度。为了实现这些要求，基于PI标准平台（如V-741）的经验，开发了一个新平台。新平台采用增加功率的无铁线性电机设计，可提供更高的加速度和更低的加热。

新设计的平台主体更加坚固，使用更高的负载，提供更高的刚度、改进的直线度和平面度。此外，使用绝对编码器使客户能够简化启动并提高机器的吞吐量。



- 行程为305毫米×305毫米(12"×12")
- 最大速度为1000毫米/秒
- 负载能力高达5公斤
- 绝对光学编码器
- 具有BiSS C通信的编码器
- ACS运动控制器

高精度XY空气轴承平台

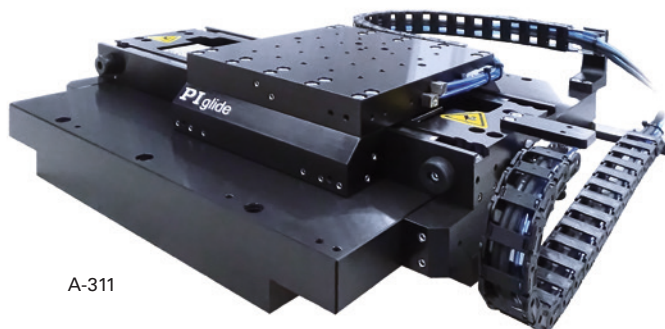
高精度扫描-终极几何精度-高精度



应用：激光微加工和激光烧蚀，需要长期可重复加工的终极精度

定位任务：特殊平面度，用于光斑尺寸的低偏差。正确特征形状和二维放置的直线度和正交性

- 行程达200毫米×200毫米
- 负载能力达147牛
- 低外形
- 分辨率达1纳米
- 空气轴承 >> p. 9
- 可选花岗岩底板
- 无尘室兼容

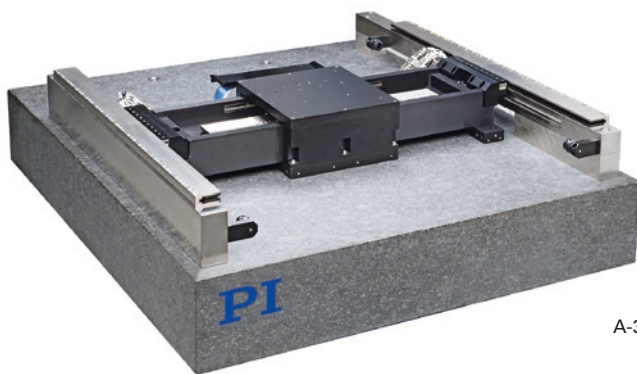


A-311



应用：平板加工·激光划线·晶圆切割·薄膜图形化

定位任务：最高水平的平面度、直线度和正交性



A-322

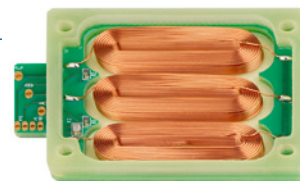
- 行程达500毫米×1000毫米
- 负载能力达245牛
- 分辨率达1纳米
- 空气轴承 >> p. 9
- 速度高达2米/秒
- 无尘室兼容



技术：PI Mag® 线性电机

PI的磁性直接驱动器在待移动的负载和驱动器之间提供直接刚性连接。当物体需要以高动态和高精度定位时，行业需求特别高。与平滑运行的精密空气轴承配合使用，这些类型的线性系统特别适用于需要恒定速度扫描的应用。驱动器在没有机械接触的情况下运行，因此非常可靠。

PI Mag® 线性电机是内部开发的结果。通过这种方式，可以直接影响平台的特定属性。



精密转台

高旋转精度-直接位置测量-孔径

- 无限行程
- 超高分辨率
- 最大速度为200度/秒
- 可选配角度测量系统用于直接位置测量
- ActiveDrive直流、直流、无刷直流和步进电机
- 方向感应参考点开关

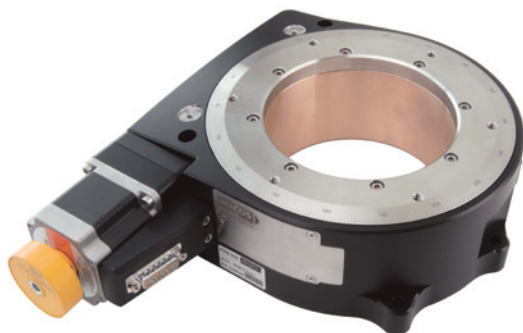


L-611



应用：弯曲表面的激光机器，例如管道

定位任务：低速旋转·提高桌面位置精度的直接测量能力·用于元件放置和光束传输的孔径



PRS-200

- 无限行程
- 重复精度达0.5微弧度
- 负载能力达50千克
- 选项：带角度测量系统的直接位置测量



从标准产品到定制产品：

PI的专有技术知识和垂直一体化生产是定制运动成功开发的基础。所有技术都可以专门针对应用进行调整。定制解决方案的一个例子是直接驱动转台，使用集成夹头进行零件处理。另一个例子是管保持组件的集成。



超精密转台

出色的速度控制-高放置精度-孔径



应用：弯曲表面的激光加工，例如管道

定位任务：高精度多轴等高线定位·减少与工作高度相关的误差的低轮廓和重量·消除齿槽以实现平稳的速度控制·桌面位置直接测量·组件放置或光束传输孔径

- 无限行程
- 速度达360度/秒
- 重复精度达1.4微弧度
- 通光孔径为20毫米



UPR-120



UPR-100

- 无限行程
- 速度达360度/秒
- 增量角度测量系统分辨率为0.017微弧度
- 通光孔径为35毫米



应用：弯曲表面的激光加工

定位任务：零磨损以确保最高的连续性能·最高的位置精度和几何误差控制，如平面度和偏心率·高刚度和负载能力·低异步误差·组件放置或光束传输孔径

- 运动平台直径为200毫米或300毫米
- 低外形，60毫米
- 偏心度和平面度 < 100纳米
- 可选配磁性预载在静止状态下实现自锁
- 空气轴承 >> p. 9



A-63x

并联运动六足位移台

高刚度-自由定义的枢轴点-紧凑设计

复杂几何形状的焊接和切割，例如起搏器的缝焊需要高精度的多轴运动。并联运动六足位移台可用于此任务。也可以与旋转台结合，实现无限行程的360度旋转运动。如果物理上难以定位工件，也可以使用六足位移台移动激光源并发挥工件/工具参考系统的能力。

六足位移台的主要特点

- 三个线性轴，三个旋转轴
- 高刚性
- 运动质量低，惯性小
- 出色的动态行为，快速的步进和稳定
- 最小化轴串扰运动
- 优异的重复精度
- 安装空间小
- 大中央孔径
- 无移动电缆



运动控制

- 通过直角坐标系进行位置输入
- 控制器处理坐标转换
- 参考系（工作，工具）可快速、轻松改变
- 带BiSS接口，可支持电机制动器和绝对测量传感器
- 通过工业EtherCAT®接口轻松集成到自动化过程中

取决于设计：

- 亚微米精度
- 动态达30赫兹
- 负载能力可达数吨

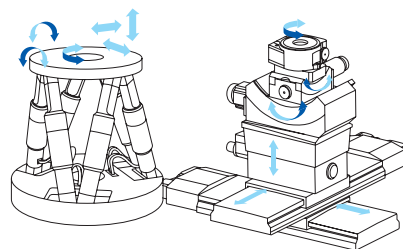


在PI YouTube频道www.youtube.com/user/phyinst上查看动态系统



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系统的整体精度。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。



偏摆台和物镜扫描仪

高动态-高导向精度-超长使用寿命



应用：具有高占空比和高频运动的激光扫描和光束偏转

定位任务：无磨损且占地面积小的设计·高达2.5千赫兹的高稳定性和重复精度·能实现一致多维偏转的单面镜设计

- 偏摆角度高达5毫弧度，光学偏转角度高达10毫弧度（0.57度）
- 并联运动设计可实现两条偏摆轴具有同样的高性能特点
- 高谐振频率实现动态运动，快速步进和稳定
- 位置传感器实现高线性度
- 用于直径高达12.7毫米(0.5")的反射镜
- >> PICMA®压电陶瓷促动器带来超长使用寿命



S-331



应用：双光子聚合

定位任务：零游隙·能实现卓越的步进和稳定及扫描操作的高精度柔性铰链导向系统·亚纳米分辨率物镜的精确定位



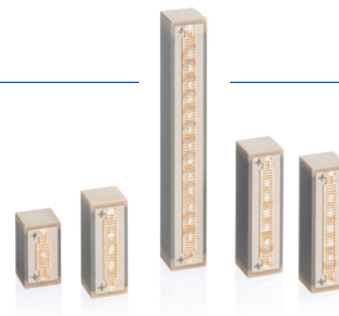
P-725

- 行程达460微米
- 与自动化驱动器相比，具有明显更快的响应和更长的使用寿命
- 亚纳米级分辨率的物镜精密定位
- 带电容式传感器的直接计量：良好线性度
- 实现更佳聚焦稳定性的零间隙、高精度柔性铰链导向系统
- >> PICMA®压电陶瓷促动器带来超长使用寿命



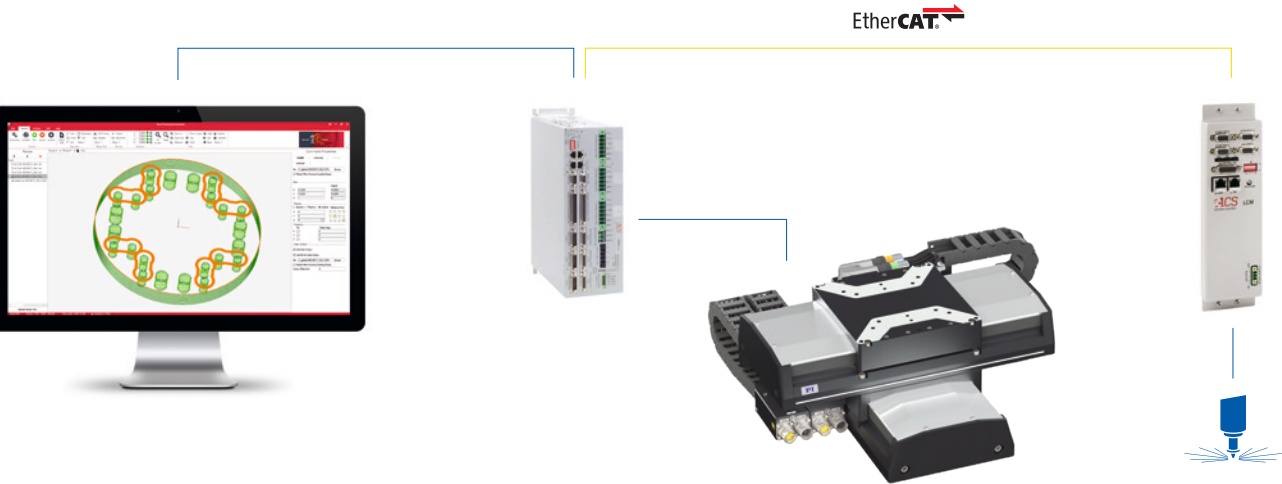
技术：PICMA®多层压电陶瓷促动器

PICMA®促动器利用间接压电效应，并在相对较低的电压下实现较大的力。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。PI还为PICMA®促动器配备了适合客户应用程序的独立连接。



工业运动控制

高性能-EtherCAT®通信-高度模块化



控制解决方案的主要特点

- 模块化硬件设计
- 基于EtherCAT®的通信
- 用于第三方EtherCAT®驱动器的开放式架构
- 多种电机和反馈类型的通用支持
- 用于CNC用户操作的HMI

基于EtherCAT®的ACS运动控制器、驱动模块和接口完美适用于需要G代码支持的多轴同步运动应用程序，能够将运动同步到激光控制或“位置-事件-生成器”(PEG)。ACS的先进技术和高度模块化的系统架构确保了对苛刻和复杂应用程序的管理。

模块化控制器架构

ACS控制分布式架构由三层构成：第一层是运动系统与之通信的主机PC用户界面。第二层的设备是EtherCAT®运动控制器和EtherCAT® Masters，>> p. 20. 运动控制器负责与主软件进行通信，同时还负责管理与波形生成、曲线、宏、诊断等相关的一切。

位置指令通过一个EtherCAT®实时网络被发送至第三层上的通用驱动模块。第三层上的通用驱动模块包含数字伺服处理器(DSP)。第三层上的通用驱动模块包含数字伺服处理器(DSP)。驱动模块驱动和激活电机、管理反馈设备、控制输入输出并为闭环定位控制分析传感器信号。驱动模块驱动和激活电机、管理反馈设备、控制输入输出并为闭环定位控制分析传感器信号。控制模块将运动控制器、驱动器和电源组合在一个外壳之内 >> p. 20.



定制的人机界面(HMI):

可以使用专用软件创建自定义专用HMI。机器开发人员、系统集成商和最终用户可以从受益，因为它可以提高机器性能并减少开发支出。

ACS运动控制系统

运动控制器-控制模块-驱动器-接口

更智能的运动和定位



- 功能安全
- 自动调整
- 作为EtherCAT®主站操作
- 作为第二个EtherCAT®主站运动控制器运行，可以集成到现有的PLC架构中
- 控制算法，如ServoBoost™，可以优化步进和稳定时间
- 输入成形用于无振动运动
- 扩展触发功能
- 3自由度定位误差补偿
- 龙门解决方案的偏航补偿
- 专有和专利功能，如NanoPWM

接口：激光控制模块(LCM)

ACS控制器能够基于反馈位置创建脉冲。位置-事件-生成器(PEG)允许使用位置事件触发外部设备，例如激光。

EtherCAT®从属模块LCM专为激光行业开发。LCM可以直接控制激光源，并与多维路径运动同步，从而实现最高质量的激光微加工和良好吞吐量。

它还能够与各种激光系统接口，专为处理和加工应用设计，如DPSS、CO₂、Q开关、准分子、光纤、皮秒、飞秒等。



LCM

- 用于动态激光功率控制的数字脉冲调制
- 带运动路径的脉冲同步和激光选通（开/关）
- 灵活的电气接口：激光开启输出，安全互锁输入，能实现稳健的安全实施的故障输入，通用可编程I/O
- 用户定义的操作（窗口）区域
- 激光延迟补偿
- 能够将控制模式（固定频率、固定脉冲宽度、固定占空比）结合起来，以满足广泛的应用需求
- 支持滴答模式
- 固定和基于阵列的触发
- 支持绝对编码器位置信息

当模块连接到EtherCAT®网络时，可以添加所需的应用程序，而不是选择具有同步触发接口的驱动模块。因此，系统架构的设计和维护更简单。



在PI网站www.pi.ws上查找更多ACS运动控制器和驱动解决方案

ACS运动控制系统

运动控制器-控制模块-驱动器-接口

EtherCAT®运动控制器



SPiiPlusEC高功率运动控制器和EtherCAT®网络管理器
多达64轴，成千上万路输入输出



SPiiPlusES高性能多轴控制器，内置EtherCAT®-至-EtherCAT®桥
多达64轴，成千上万路输入输出

控制模块



SPiiPlusCMhp/ba 32轴EtherCAT®主控制模块，带3个内置驱动器
1至3个驱动器，85-265伏交流电，最高15/30安

通用驱动器模块



NPapm单/双轴NanoPWM驱动器，带±10伏电流整流命令
1、2个驱动器，12-100伏，最高13.3/40安



UDMsd EtherCAT®双/四轴驱动器模块
2/4个驱动器，12-48伏，最高2.5/5安



UDMpm EtherCAT®单/双轴驱动器模块
1、2个驱动器，85-265伏，最高7.5/15安



UDMpa EtherCAT®单/双轴驱动器模块
1、2个驱动器，最高100伏，13.3/40安



技术：NanoPWM™

PWM技术的最新发展产生了NanoPWM™放大器。这些提供了“线性”放大器性能，但没有通常与此类放大相关的限制。线性放大器的缺点是：会产生热量，物理上的单元更大，电气设备的鲁棒性，与PWM单元相比的成本和提供高功率的能力。NanoPWM™放大器如线性放大器般具有改进的速度和跟踪控制，优化高分辨率反馈的使用能力，以及优越的就位稳定性。

集成运动控制器解决方案

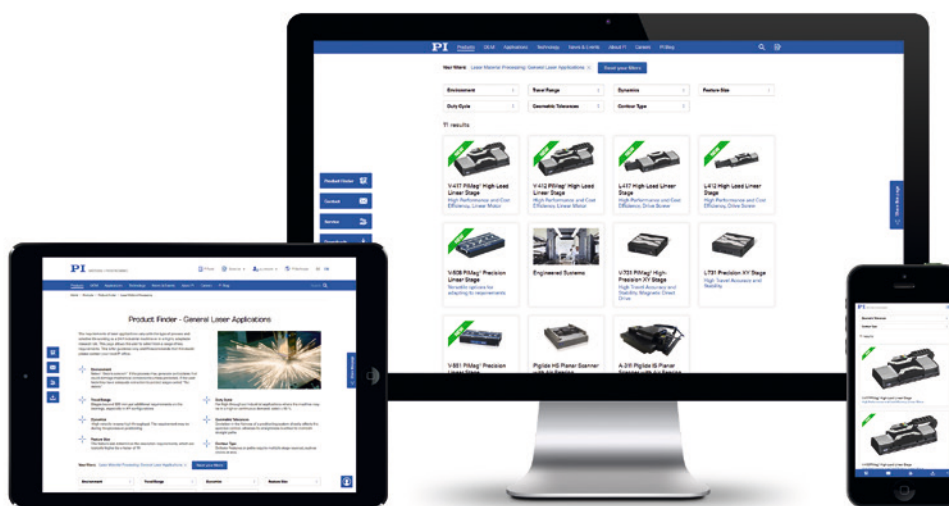
- 1、2和4条运动轴
- 完全集成的闭环伺服控制，放大器模块和电源
- 用于音圈驱动器、直流电机和无刷三相电机
- 静音PWM驱动器
- 编码器输入支持正弦/余弦和绝对值



Controlled by
ACS

A-81x运动控制器系列提供完全集成的电控解决方案，带控制器、驱动器和电源，19英寸机架单元十分紧凑。A-81x控制器设计和优化用于PI平台，平台配备直接驱动器线性和旋转伺服电机及高分辨率编码器。A-81x运动控制器具有先进的ACS SPiPlusEC运动控制器和EtherCAT®主站，并包含ServoBoost™用于多达八轴的运动。ServoBoost™提供更好、更一致的伺服性能，对系统中的噪声或变化不敏感。

在线产品查找器



除了手册外，您还可以利用PI网站上的产品查找器。它允许根据环境、特征尺寸、占空比、几何公差和轮廓类型等不同的标准，寻找适合激光材料加工的自动化解决方案。



请访问www.pi-product-finder.com

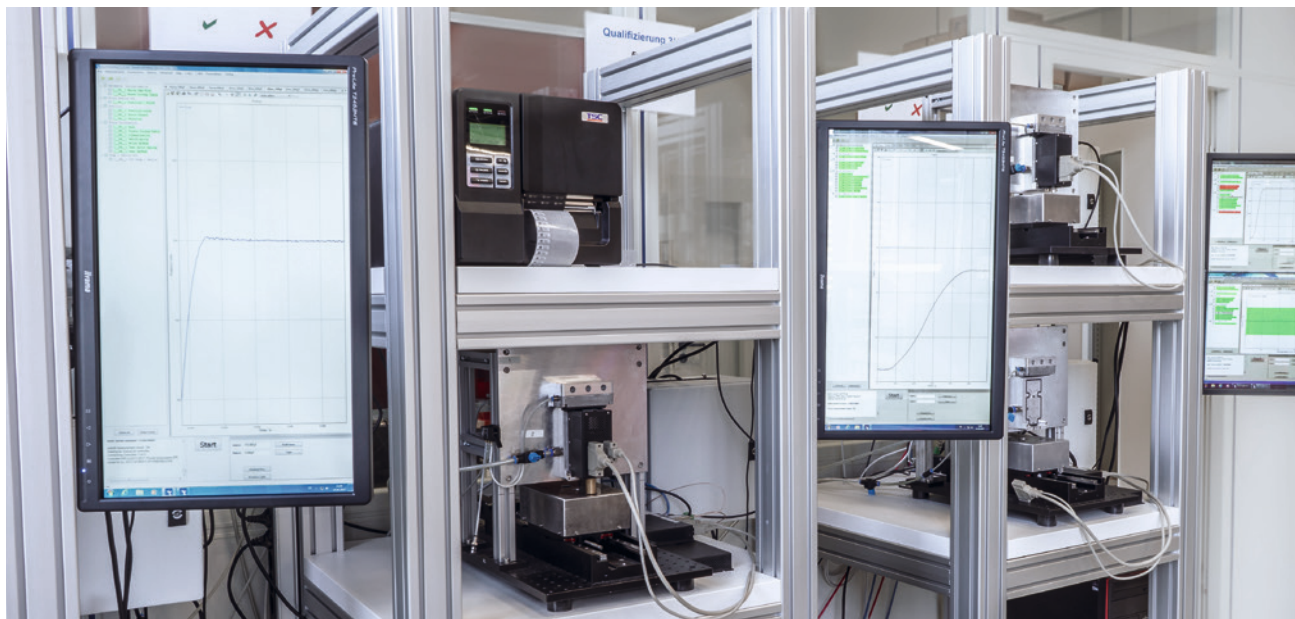
从单品到系列：

OEM用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”驱动器和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
- 在极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

为高端定位系统量身定制的服务包



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

- 设置和调试-对PI系统进行拆箱、设置和调试的现场支持
- 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。

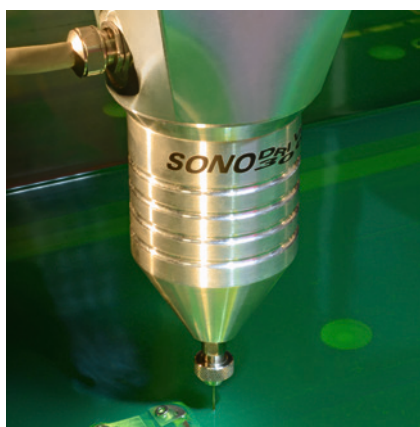
延长质保期

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。

业务部门

工业和科研

机械工程



图：ICT-IMM

压电陶瓷促动器的振动减少了高精度微型孔的加工时间

- 加工，例如用压电陶瓷促动器进行非圆旋转
- 精确定位，即使在六个自由度的高负载下
- 测试系统的设置

基础研究

为研究和开发特别设计的极端环境条件，如超高真空至 10^{-10} 百帕，辐射或温度在低温范围内显著变化。



图：WITec GmbH

显微镜

位置透镜或样品

光学方法多年来一直依赖于PI定位系统，例如，用于对准光学系统或样品。压电陶瓷促动器和电机越来越多地取代传统的驱动系统，因为它们更紧凑、更精确、更快速。其他非光学显微镜过程，如扫描电子显微镜(SEM)和原子力显微镜(AFM)，由于其高精度和动态性而使用PI系统。

工业制造与质量保证，光学计量

半导体行业的检测系统利用了PI系统的性能特性，例如，用于半导体或白光干涉测量的平板显示器的表面结构。PI压电电机和促动器系统还有助于精确调整晶圆、成像光学元件和半导体生产中的掩模。



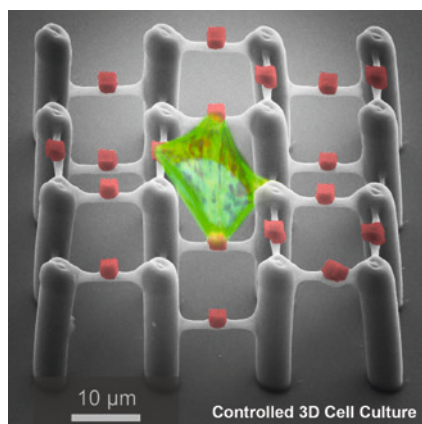
图：表面



图：Polytec GmbH

生物技术/生命科学

微米和纳米定位解决方案



图：B. Richter和M. Bastmeyer，动物学研究所，卡尔斯鲁厄理工学院(KIT)

使用PI公司的精密定位系统的生物技术应用不仅限于典型的光学接口，例如聚焦，或者在显微镜或基因组测序仪中移动和操纵样品。在纳米计量和微流体中，PI公司的驱动系统允许在诸如PipeJet的程序中计量最小体积，或者通过纳米压印或三维光刻技术设计出精细的结构。

光子封装，硅光子

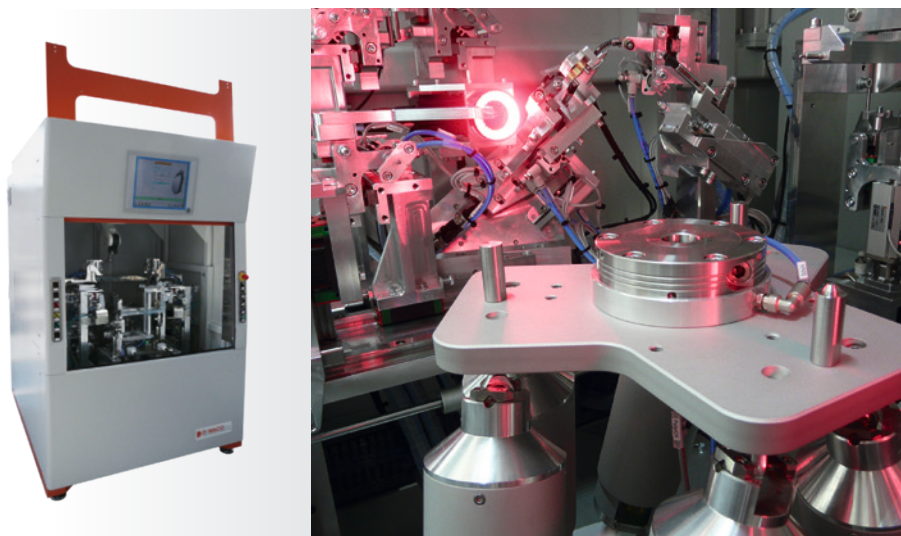
配置和测试微芯片



对于基于硅光子的元件和系统的制造和测试来说，精确定位是至关重要的。

自动化：汽车工业

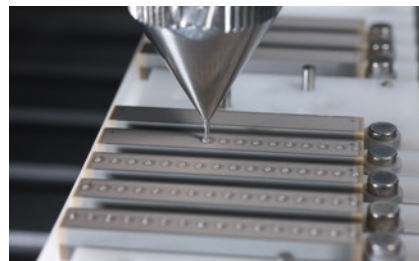
从汽车生产的供应市场到精密制造，PI提供恰当的解决方案，如六轴的六足位移台。机器人技术与自动化环境的集成由PI通过现场总线接口完成。



六足位移台系统可以显著地减少机器人的安装面积（图：DYMACO GROUP）

自动化：电子生产

诸如焊料计量或设置焊点之类的任务，需要与用于定位印刷电路板或对准聚焦系统检查的可靠定位技术一样高的精度。PI还提供了适合的技术，在邦定或超声波焊接期间馈送电线：压电元件、音圈促动器或高精度平面扫描仪。



用压电陶瓷施加焊点的阀门控制

PI集团的里程碑事件

成功案例

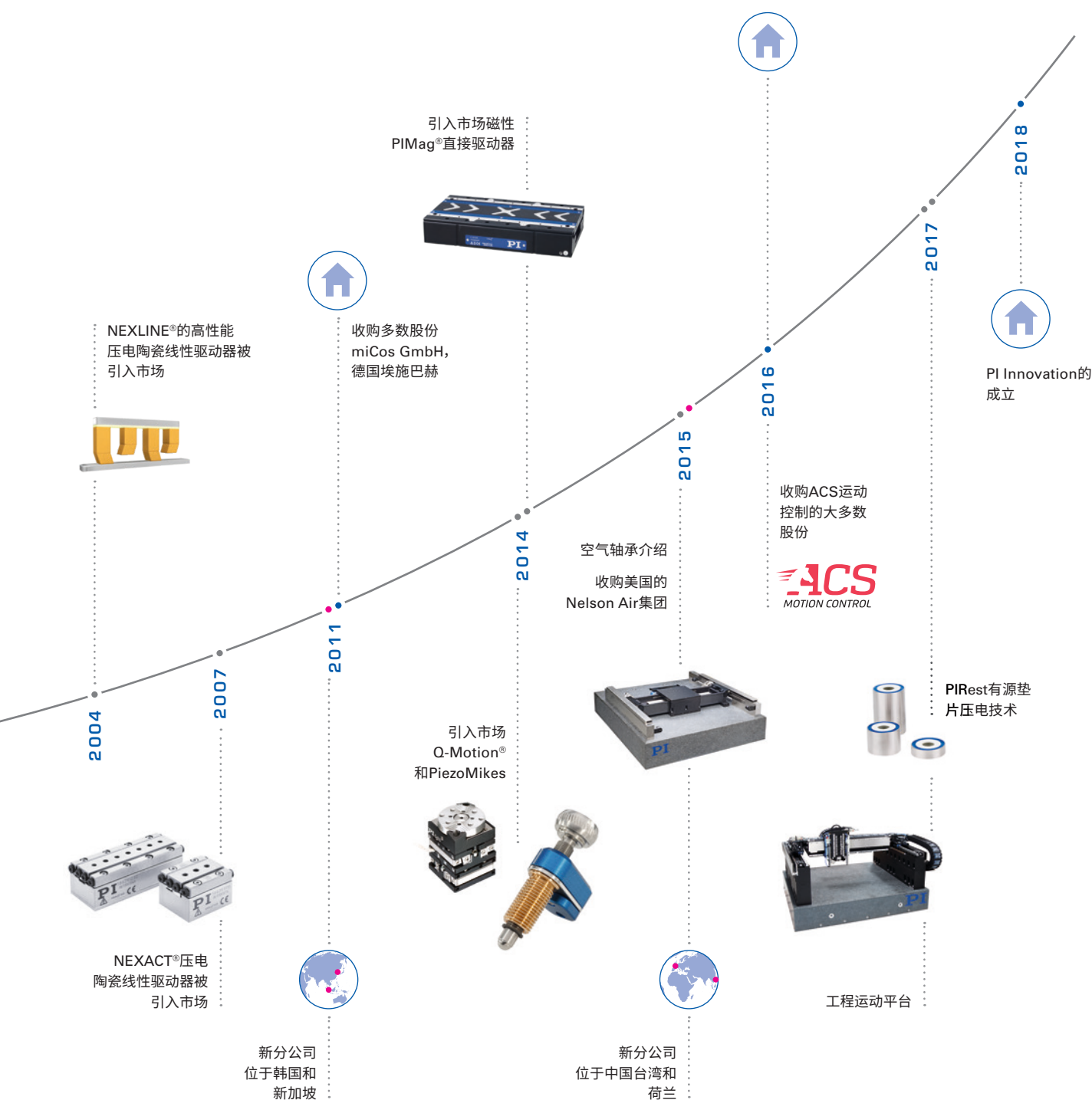
PI(Physik Instrumente)是全球精密定位技术市场领先者，多年来以其优质产品而享誉世界。在使用压电或电机驱动器的标准及OEM产品的开发和制造方面，PI拥有40多

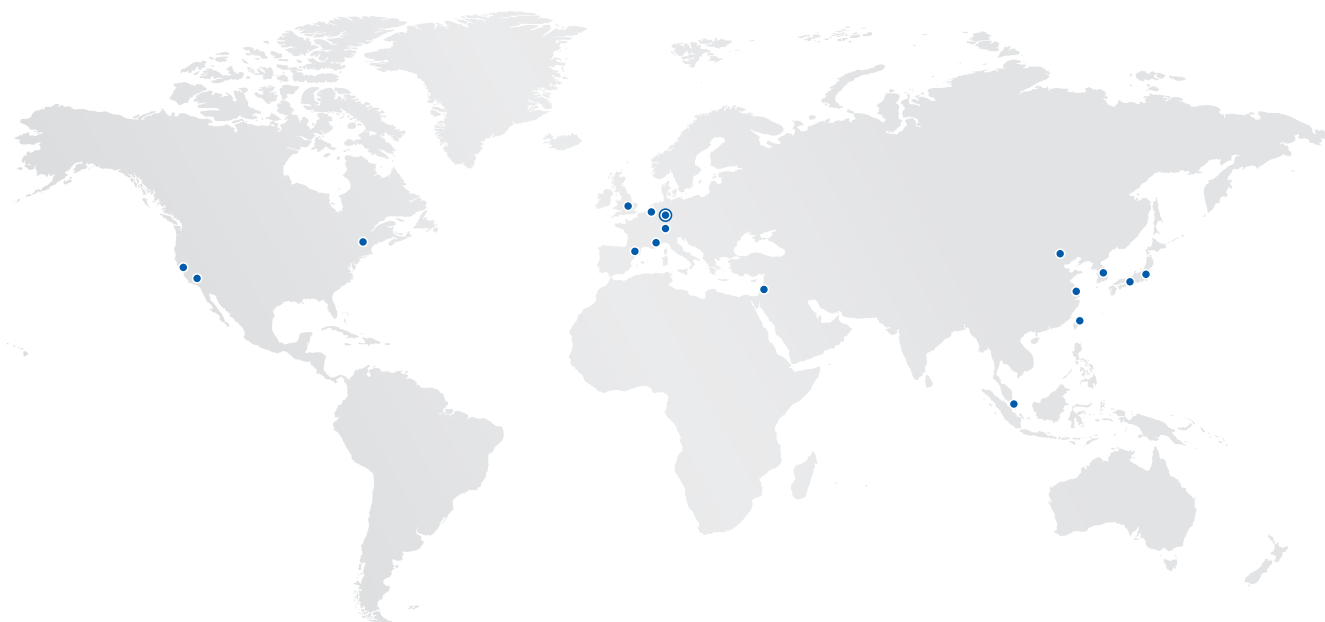
年的历史。PI集团遍布全球，除了在德国设有四个基地之外，在全球还设立了十五个销售和服务分部。全球所有的客户都可以信赖我们。



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