

## 查找合适的定位解决方案

高精度运动系统

# 始终有一款适合您应用的合适解决方案

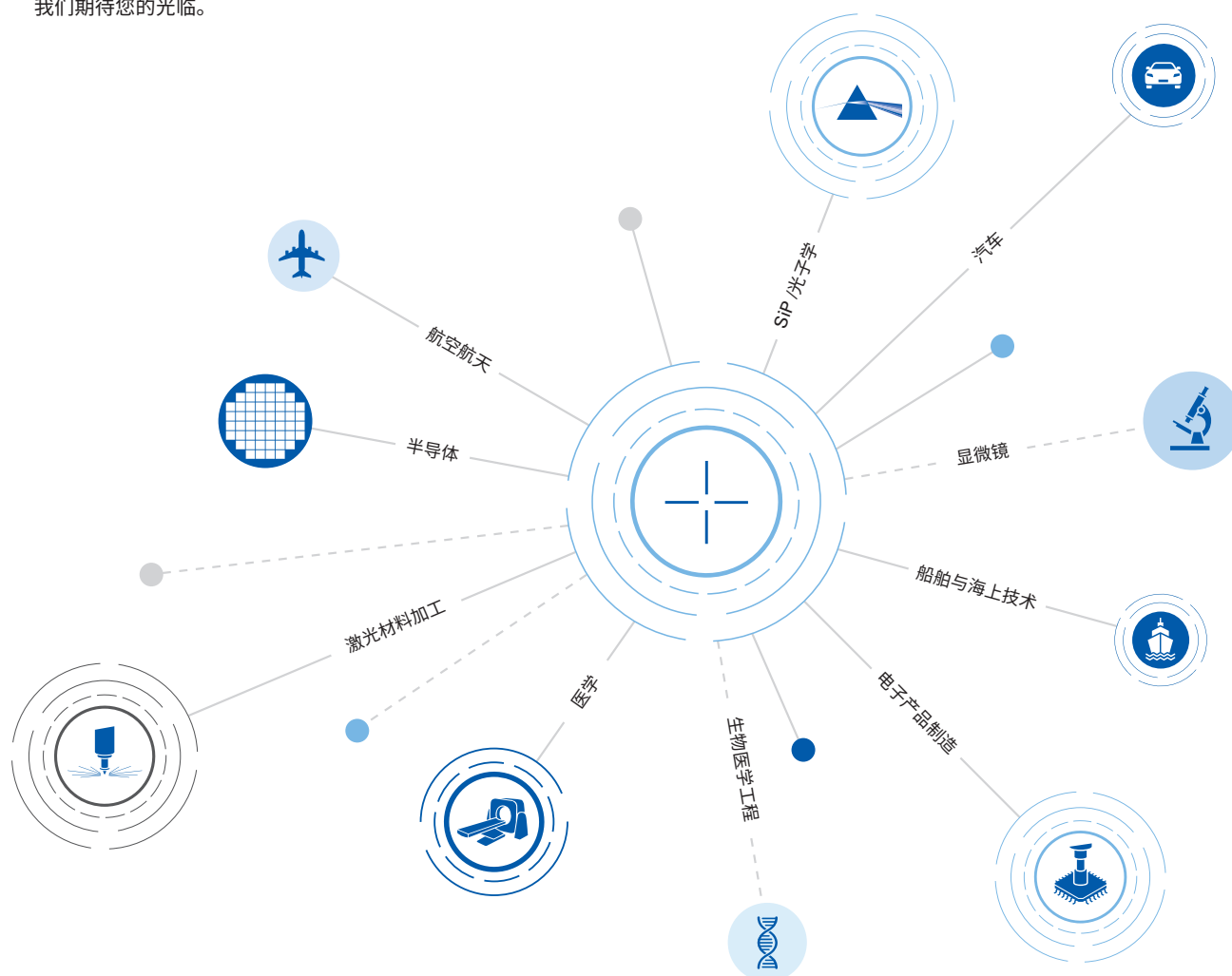
## PI的运动和定位系统

高精度运动和定位系统是确保众多应用顺利运行的关键。在光学和光子学、显微镜、工业自动化中 – 在这些以及许多其他区域中，工件与工具彼此相互移动，样本和光学器件需要对准，或者元件和玻璃纤维永久性装配或用于测试目的。为实现以上目标，应具有低至纳米级的精度与所需的速度和可靠性，而这正是PI的专长。

为此，PI提供了一种独特、广泛且多样化的运动和定位系统选择：从数微米行程的各个压电陶瓷促动器、通过压电电机驱动的定位平台到复杂的龙门系统。所有这一切均辅以适宜的传感器和控制器技术。PI的产品和解决方案的应用潜力与产品范围本身一样富有多样性 – 用于集成光子电路(PIC)的光纤定位系统；用于大面积激光加工的组件，例如用于钻孔和打标PCB；用于运动仿真以测试图像稳定器的六足位移台；用于光学组件中的光束控制的高动态倾斜平台……

在这本小册子中，我们精心整理了一系列面向不同应用的解决方案，您一定程度上能够在我们的展台上看到实际和运行中的应用。让自己受到启迪，让自己了解PI的运动和定位系统的潜在价值 - 并告知我们如何为您和您的应用提供支持！

我们期待您的光临。



## 目录

自动多通道光纤阵列对准.....	4
研究对象：由ACS控制的两根线性轴中的光纤对准.....	5
用于晶圆切片的高精度激光加工.....	6
工业激光材料加工.....	7
大面积激光加工.....	8
用于激光束焊接和切割的高动态焦点偏移.....	9

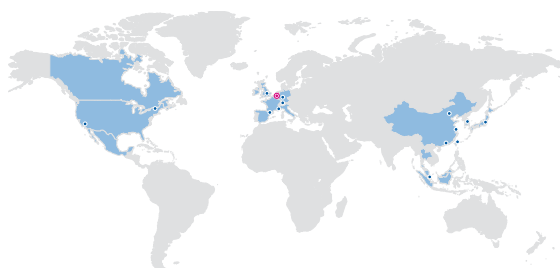


V-731高精度  
XY线性电机平台



H-900KSCO  
六足位移台

电子器件的触觉和光学测试.....	10
工业光学检验.....	11
用于检验陀螺仪的运动仿真.....	12
用于测试图像稳定性的运动仿真.....	13
用于反射镜倾斜的快速平台.....	14
六自由度中的对象定位.....	15
用于长期稳定定位的有源垫片.....	16
显微镜的纳米定位.....	17
PI提供的服务.....	18
PI集团.....	19



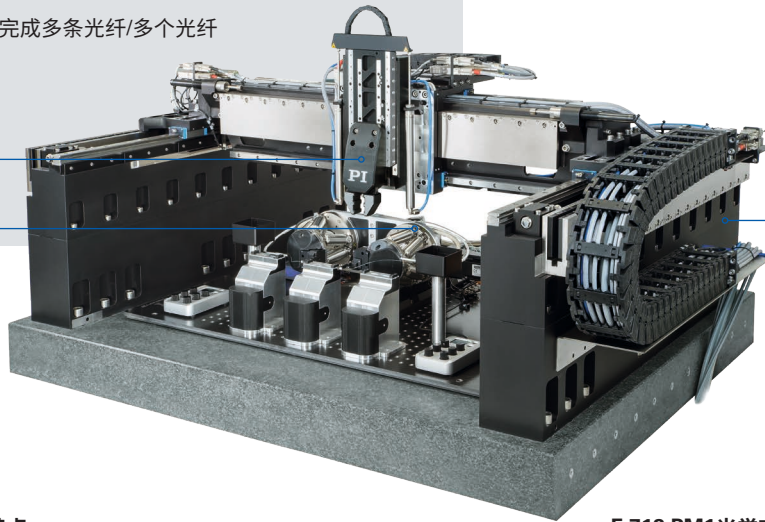
# 自动多通道光纤阵列对准

快速主动对准 - 6自由度同步定位 - 定制自动化程度

在移动计算、物联网或视频流（此处仅举几例）等不计其数的应用的推动下，全球对数据的需求正呈指数级增长。基于光子学的计算在降低能耗和加快数据传输方面具有显著优势。具成本效益的光子集成电路(PIC)的大规模生产在晶圆探测、光纤芯片耦合和封装方面对于准确定位和高对准速度的需求与日俱增。基于成熟的双面F-712.HA2光纤对准系统和PI的多轴龙门系统的多通道自动光纤组件安装为进一步的工作流程自动化提供了新思路。

## 双面光纤对准系统F-712.HA2

- H-811六足位移台结合了
- 用于三自由度并联运动的P-616 NanoCube纳米定位器
- 用于光纤光学对准的集成扫描程序
- 包含基于固体的并行梯度搜索算法
- 小于0.5秒的时间内完成多条光纤/多个光纤阵列的自动对准



## 运动控制

PI的模块化硬件和基于ACS EtherCAT的控制器架构使OEM能够构建具有任意复杂度的真正高性能和安全的自动化组件。或者，PI的工程子系统小组随时准备组装和运输定制的自动化子组件，如此处所示 - 是更趋向于注重附加价值的OEM的理想之选。



## 拾放龙门系统的主要特点

- 高机械稳定性
- 三轴高动态精密定位
- 线性电机或无刷驱动器（可选配空气轴承）
- 广泛的设计（驱动系统、轴承、编码器.....）和齐全的规格（速度、加速度、行程.....）

## F-712.PM1光学功率计

- 将光学信号转换为电压信号
- 附加电流输入
- $\lambda$ : 从400纳米到1550纳米
- 信号带宽: 20千赫兹
- 准确的对数输出

### F-712系统系列和龙门理念的进一步应用:



SiP /光子学:  
晶圆探测/光纤到芯片耦合/测试和封装



激光材料加工:  
激光钻孔/焊接/  
模板切割/微加工



光学工业:  
透镜对准/激光腔调谐



半导体:  
晶圆和掩模检验

# 研究对象：由ACS控制的两根线性轴中的光纤对准

高动态 - 灵活设计 - 高生产率

事实证明，PI的优化技术可以显著提高光子晶圆探测、器件封装、芯片测试甚至激光和光学设备制造等各种工艺的生产经济性。超高速、纳米级性能与工业稳健性相结合，降低了成本并提高了全球产量。现在，PI的工业平台与ACS的新型支持对准的控制的灵活组合解决了光子器件生产的额外严苛的吞吐量和产量挑战。

这一概念性演示展示了PI的快速对准如何应用于大面积应用，如光子器件的拾放以及筛选、组装和测试。从晶圆到耦合和芯片再到封装产品。该系统可在大面积上对多个光子元件进行快速定位、扫描以及快速锁定和跟踪。

这为大幅面生产工艺中的超高效系统架构提供了新的可能性。PI独特的优化功能是基于固件的，提供跨多个输入、输出和自由度的并行对准，与传统方法相比，可将工艺吞吐量提高100倍或更多。

## 这项研究整合了：

- PI XY超精密线性电机平台
- PI F-712.PM1高带宽、广谱光学功率计
- 采用PI对准固件的ACS控制



Controlled by  
 ACS

## 运动控制

PI的模块化V-508 PIMag线性平台是要求苛刻的光子器件制造与测试的理想选择。PI的第五代快速对准技术与ACS的开放式架构模块化控制相结合，可以灵活地构建复杂系统，因此提供了卓越的性能和先进的安全措施。由于与当今的光子器件无缝兼容，上述功能提供了极为快速的吞吐量，这对于传统技术而言往往颇具挑战性。

## V-508 PIMag精密线性平台

- 行程从80毫米到170毫米和250毫米
- 速度高达0.6米/秒
- 加速度达5米/平方秒
- 用于实现高负载能力的交叉滚柱导轨
- 紧凑的横截面：80毫米 × 25毫米

## V-508精密线性平台的进一步应用：



半导体技术：  
用于晶圆和掩模测量的平台定位



工业自动化：  
在许多应用中准确定位平台，  
例如激光材料加工

# 用于晶圆切片的高精度激光加工

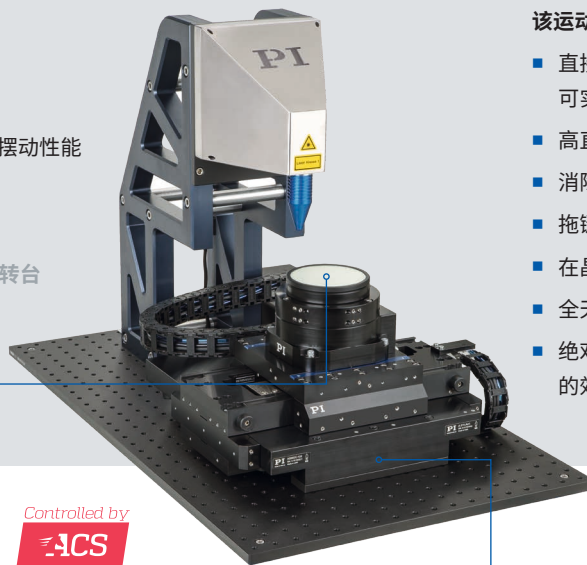
高导向精度 – 出色的速度控制 – 高重复精度

制造芯片和微芯片涉及使用称为晶圆切片的工艺将晶圆切割成小方块或矩形“芯片”或“切块”。晶圆切片应用中需要考虑的典型挑战包括：准确定位切口、较大限度地减少材料损耗和较大限度地减少元件变形。同时，必须达到最大可能的加工速度。随着要求的不断提高，激光划片已成为首选的划片技术。这种非接触式激光工艺很灵活，可避免切削刃处的破损。借助于各种自动精加工工艺，可以进一步改善边缘的良好质量，这也是抗裂性的决定性因素之一。这显著减少了生产浪费，因此节省了生产成本。相应地，激光划片工艺同样需要在高速下提供高精度和高直线度的运动系统。

## 旋转轴 – 晶圆的定位和校正

- 空气轴承转台
- 直接驱动无齿槽效应运动
- 优异的运动精度、平面度和摆动性能
- 高刚性和高负载能力
- 无尘室兼容

>> 带空气轴承的A-623 PIGlide转台



Controlled by  
**ACS**

## 该运动解决方案的主要特点

- 直接驱动带有空气轴承的线性 and 旋转平台，可实现极限精度
- 高直线度、平面度和重复精度
- 消除齿槽效应，实现平稳的速度控制
- 拖链电缆管理
- 在晶圆工作点提供计量
- 全天候以高占空比运行
- 绝对编码器消除了参考，同时提高了运行期间的效率和安全性

## 运动控制

- 高性能EtherCAT运动控制器采用19英寸机架，集成了驱动器、电源和功能安全性

>> A-814 PIGlide运动控制器

- NanoPWM™驱动技术可实现纳米级跟踪误差和较佳速度

>> NanoPWM™驱动器

- 先进的伺服控制算法，例如

>> ServoBoost™

## 扫描轴

- XY平面空气轴承平台
- 高速度和高加速度
- 优异的几何性能
- 分辨率达1纳米
- 适合于有限安装空间的低剖面
- 无尘室兼容

>> 带空气轴承的A-311 PIGlide平面扫描仪

## 受益于该运动解决方案的其他行业和应用：



激光材料加工：  
超快速激光烧蚀



半导体：  
晶圆划线和切割 – 晶圆检验 –  
缺陷检测



增材制造：  
双光子聚合



电子产品制造：  
DCB（直接铜键合）  
电路板划线



医疗：  
DNA照度测试 – 设备制造

# 工业激光材料加工

## 小几何形状 - 高动态 - 碎片防护

用于创建微米级微小几何形状的加工平台需使用运动系统，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、稳健性并且能提供可靠的性能。

### 平台的主要特点

- 参考边缘以支持机器中的对准
- 用于吹洗空气以产生过压的连接器
- 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
- 轻松进入润滑系统
- 不同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降低高度



### 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伏交流电压下运行

>> L-417高负载线性平台



### 运动控制

- ACS SPiiPlus EtherCAT网络运动控制器和驱动模块，可实现多轴的较佳同步和激光的同步控制
- 激光控制模块(LCM)可以直接控制激光源，并与运动路径完全保持同步。LCM能够与各种激光器相连接，如DPSS、CO2、准分子、光纤、Q开关、皮秒或飞秒。它还适用于基于位置的触发应用，以完成测试和检验任务

>> 激光控制模块

### 工件定位

- 无铁芯磁力直接驱动线性电机
- 重型再循环滚珠轴承
- 无转接板的XY轴配置
- XY轴拖链电缆管理

>> V-417高负载线性电机平台

### 受益于该运动解决方案的其他行业和应用：



激光材料加工：  
钻孔 - 焊接



汽车：  
仪表盘加工 - 表面结构化 -  
增材制造 - 测试和检验



电子产品制造：  
PCB钻孔 - 检验 - 元件放置



医疗：  
密封缝焊接 - 组织  
工程 - 检验 - 计量

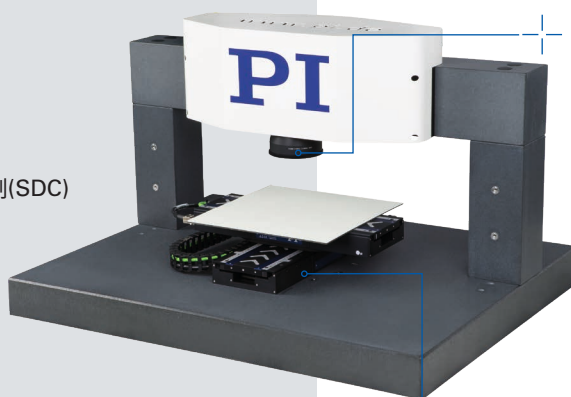
# 大面积激光加工

## 高精度-高吞吐量-同步二维加工

PI为表面加工提供了先进的解决方案，可扩展振镜扫描仪的视场并保持分辨率和光斑尺寸。本解决方案将PI的高精度运动系统、ACS的高性能运动控制器和驱动器以及SCANLAB的领先扫描仪技术结合在一起。XL SCAN方法可以同步协调控制工件运动系统、扫描仪和激光器。XL SCAN控制软件自动将所需的图案轨迹分成扫描仪的路径、XY位移平台的路径和激光光斑的控制。扫描仪接收短距离的高频运动信号。具有长行程的定位平台获取低频率并扩展工作区。XL SCAN显著提高了PCB钻孔和大规模激光打标等应用的产量与精度。缩短的加工时间可提高生产率并降低生产成本。

### XL SCAN自动化解决方案的特点

- 更大的工艺区
- 更高的吞吐量
- 可达微米级的更高加工精度
- 高动态且无平台振动的平稳加工
- 自动激光控制，例如 光斑距离控制(SDC)
- 多个扫描头和工件运动系统功能



### 激光束偏转

- SCANLAB快速准确的excelliSCAN扫描系统，带有用于光束控制的XY轴振镜扫描仪

>> excelliSCAN扫描头



### 自动化控制

- SCANLAB与ACS Motion Control合作开发了使用基于EtherCAT的工业网络集成数字扫描仪技术的运动控制解决方案

>> SPiiPlus EtherCAT运动控制器和通用驱动模块

- 通过以下方式实现了振镜与平台运动控制器的同步

>> SLEC SL2-100至EtherCAT接口

- 系统控制软件集成了工艺级的运动控制、扫描仪及激光器

>> SPiiPlusSPC + >> syncAXIS控制软件

### 工件定位

- 例如，用于高精度和高速度的线性电机平台或平面扫描仪-采用磁力直接驱动的V-551
- 拖链电缆管理
- 花岗岩支持高精度和稳定性
- 用于静止工件的龙门移动扫描头的替代布置

### 受益于XL SCAN解决方案的其他行业和应用：



激光材料加工：  
微钻孔 - 玻璃切割 - 打标



汽车：  
表面微造型



电子产品制造：  
PCB钻孔 - PCB切板 - 显示装置切割



医疗：  
管加工



# 用于激光束焊接和切割的高动态焦点偏移

## 通过控制能量分配，实现高加工速度和质量

如今，激光器广泛应用于各种工业应用，以优化生产工艺并保证高工件质量。也可以通过XY平面中的激光束的高频振荡显著改善激光加工工艺。然而，行业需求的持续增长不仅要求平面内的快速运动，还要求工件中光束能量的快速主动垂直移动，例如，在激光束切割厚金属板期间进一步提高可用的进给速率或在激光束焊接期间实现更好的焊缝质量和工艺稳定性。作为PISTOL<sup>3</sup>项目的一部分，PI与Fraunhofer IOF、Fraunhofer IWS以及行业合作伙伴Kjellberg Finsterwalde、Heliatek和Optics Balzers合作开发了基于压电陶瓷的高动态Z轴焦点移位器模块。利用该模块，可通过沿光束轴或Z轴方向上的高动态运动来扩展常规方法以及XY加工平面中的二维光束操纵，从而提高加工速度并改善加工质量。

### 高动态Z轴焦点移位器模块的优点

- 通过控制工件中的能量分配，提高加工速度
- 焦点位置的高动态振荡对熔化池动力学的影响
- 紧凑型设计，可轻松集成到现有的激光加工头中
- 由于采用无磨损导轨和促动器技术以及与工艺相关的温度管理，因此具有高可靠性
- 通过工艺优化实现高经济效益及低实施工作量

### 原型机的初步技术数据

- 驱动频率达2千赫兹
- 采用适当的光学装置，28微米的行程可实现焦平面的平均偏移，例如15毫米
- 可变模块和光学设计带来多种应用可能性



焦点移位器模块用于3千瓦激光功率的高动态激光切割

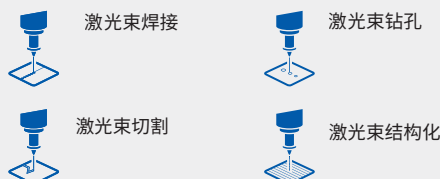
### Z轴焦点移位器模块的特点

- 基于压电陶瓷的非球面膜片形变可避免成像误差
- 用于最大光束孔径耗尽的椭圆形镜基板
- 可实现高反射率的介质涂层
- 使用>> PICA Thru<sup>®</sup> 环形促动器



展会演示产品包括焦点移位器模块

### Z轴焦点移位器模块的进一步应用：



PISTOL<sup>3</sup>项目是德国联邦教育和研究部(Bundesministerium für Bildung und Forschung (BMBWF))支持的“Zwanzig20-Partnerschaft für Innovation”资助计划的一部分。

# 电子器件的触觉和光学测试

## 高重复精度 - 力控制 - 不同角度

电子系统变得越来越小、越来越复杂，能够在不同的环境下运行，并且包括需采用触觉、光学和电子测试方法的多种类型的器件。这些器件在最终组装中的位置要求在几个自由度上准确定位检验工具。PI为各种测试方法提供可以集成到客户生产线中同时保持产能和产出的高性能运动系统。

### PI运动系统的主要特点

- 独特的运动范围技术，可设计最先进的解决方案
- 工业高性能运动控制平台实现了所有轴的协调运动，以获得最大吞吐量
- 通过灵活的EtherCAT连接，可轻松连接并管理第三方传感器和测试装置
- 可以作为大多数PLC和自动化控制器下的子系统进行集成

### 测量传感器的力控制

- PIMag音圈线性促动器
  - 分辨率为1毫牛的力传感器
- >> V-275 PIMag音圈线性促动器

### 自动化控制

ACS SPiiPlus基于EtherCAT的运动控制平台作为独立的机器控制器或大多数PLC和自动化控制器下的子系统运行

- 运动控制器>> SPiiPlusES
- 通用伺服驱动器>> NPMpm

### 测试器件定位

- 滚珠丝杠线性电机或音圈平台
  - 电缆管理集成
  - 制动闸或平衡
  - 直接测量线性编码器
- >> M-511高精度线性平台

### 在不同角度下的传感器定位

- 并联运动六足位移台
  - 六自由度
  - 可自由定义的旋转中心
- >> H-811 6轴小型六足位移台

### 工件定位

- 用于高精度和高速度应用的磁力直接驱动线性电机
  - 分辨率为1纳米的绝对编码器
  - XY轴拖链电缆管理
- >> V-551精密线性电机平台



### 受益于此平台和运动控制理念的其他行业与应用：



电子产品制造：  
指纹和压力传感器测试 - 相机镜头对准 - 触觉测试



汽车：  
倾斜度、速度和加速度传感器测试 - 镜头对准 - 喷油嘴检验 - 汽车钥匙触觉测试



激光材料加工：  
密封缝焊接 - 表面微造型



半导体：  
X射线和计算断层扫描检验



医疗：  
球面和非球面透镜的表面分析 - 针具检验

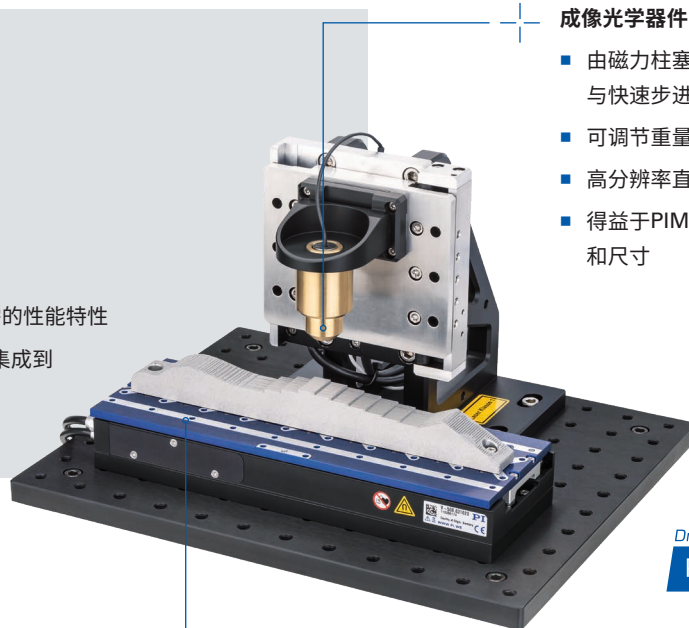
# 工业光学检验

## 灵活的配置 – 快速的步进和稳定 – 纳米级的分辨率

光学检验是工业质量保证中一道必不可少的工序。在工业环境中使用的光学检验系统应提供可靠且可重复的测量结果并实现高吞吐率。这同样适用于工件、样本或试样的移动以及成像光学器件的定位。所使用的定位系统必须具有灵活性，以便沿不同的行程移动平面中的样本以及沿垂直方向移动光学元件。

### 定位解决方案的主要特点

- 灵活的配置
- 高重复精度和纳米级精度
- 高分辨率位置传感器
- 采用自动聚焦算法进行测量
- 聚焦于不同的焦平面
- 凭借PIMag电机灵活适应所需的性能特性
- 通过工业EtherCAT接口轻松集成到自动化环境中



### 成像光学器件的定位

- 由磁力柱塞线圈驱动器所带来的高扫描速度与快速步进和稳定
- 可调节重量补偿，适用于灵活的透镜质量
- 高分辨率直接测量位置传感器
- 得益于PIMag音圈电机，可灵活调整驱动力和尺寸

Driven by  
PIMag®

### 样本定位

- 由磁力线性电机所带来的高扫描速度
- 串联轴组合可在样品级或集成XY位移平台上灵活配置行程，从而实现节省空间的设计
- 高分辨率直接测量位置传感器
- 得益于PIMag线性电机，可灵活调整驱动力和尺寸

>> V-508 PIMag精密线性平台

### 运动控制

- 可选配的工业EtherCAT接口
- 数字控制采用优化的控制算法，可实现恒定的扫描速度、高重复精度与快速步进和稳定
- 快速传感器信号处理，可同时实现高速度和高分辨率
- 可选模拟输入，适用于外部控制信号

### 受益于该运动解决方案的其他行业和应用：



生物医学工程



电子产品制造



平板生产



微观结构技术



激光材料加工



半导体



显微镜

# 用于检验陀螺仪的运动仿真

## 多自由度 - 高动态跟踪预定义轨迹

陀螺测斜仪或陀螺仪可以检测并测量外部参考系相对于旋转质量的旋转运动或加速度。例如，内置于经纬仪中，则可用于大地测量、采矿或地质学的准确测量。由于其独有的特性，陀螺仪还用于航空航天和船舶应用中的主动姿态控制。例如，ISS空间站使用陀螺罗盘确定其在太空中的位置。甚至许多智能手机都装有内置的陀螺罗盘，以实现导航和定位。为了检验陀螺罗盘，必须模拟船舶运动等实际条件。存在详细描述针对这些测试程序的运动曲线和性能要求的ISO标准。达到具有一定精度的目标位置以及平移和旋转运动（滚转、俯仰、偏航）的组合是一项颇具挑战性的任务，这只能通过专门设计的六足位移台来完成。

### 六足位移台的主要特点

- 三个线性轴，三个旋转轴
- 高刚性
- 出色的动态行为，快速的步进和稳定
- 优异的重复精度
- 无需在运动平台上进行电缆管理



### 运动仿真应用受益于：

- 多自由度
- 可自由定义的旋转中心
- 跟踪预定义轨迹
- 运动频率达50赫兹\*
- CIPA认证\*

>>本图显示了H-900KSCO六足位移台

\*取决于所使用的六足位移台

### 运动控制

- 在直角坐标系中轻松控制目标位置
- 由控制器处理并联运动的坐标变换
- 可以快速轻松地更改参考系（工作、工具）
- 正弦曲线和/或任意轨迹的定义
- 带BiSS接口，可支持电机制动器和绝对测量传感器
- 模拟输入可用
- 通过工业EtherCAT接口轻松集成到自动化流程中

>>采用EtherCAT的C-88753x六足位移台运动控制器

### 受益于采用六足位移台进行运动仿真的其他行业和应用：



船舶与海上技术：  
根据ISO 20672、ISO 8728和ISO 16328  
执行陀螺罗盘测试



质量保证：  
测试相机图像稳定系统 - 测试智能手机  
陀螺仪传感器



汽车：  
抗振性试验 - 驾驶辅助系统摄像头试验

# 用于测试图像稳定性的运动仿真

高重复精度 - 高动态 - 高路径精度

尽管光线条件不佳依然可以拍摄清晰的照片，拍摄快照而不模糊，识别驾驶辅助系统中的交通标志或道路标识，或识别监视系统中的危险情况 - 所有这一切如今都可以借助于现代相机而得以实现。然而相机或智能手机的静态和视频图像质量究竟如何？最终用户、航空航天、医疗与安全或自动化技术领域的公司的制造商 - 他们都对各项性能提出了较高的要求，并积极寻求这些问题的答案。解决这些问题的公司均依赖于测试设备来保证可靠和可比较的测试结果。例如，为了测试相机的图像稳定系统，必须现实地模拟频率和轴运动，并且每次测试时必须完全相同。

## 六足位移台的主要特点

- 三个线性轴，三个旋转轴
- 高刚性
- 出色的动态行为，快速的步进和稳定
- 优异的重复精度
- 无需在运动平台上进行电缆管理



## 运动仿真应用受益于：

- 多自由度
- 可以根据相机中图像稳定组件的位置自由定义旋转中心
- 出色的动态行为
- 跟踪预定义轨迹
- 运动频率达50赫兹\*
- CIPA认证\*

>>本图显示了H-840六足位移台

\*取决于所使用的六足位移台



## CIPA认证

日本摄影行业相机与影像产品协会(CIPA)的游说议员者协会为用于图像稳定的测试设备的运动系统制定了标准。PI的六足位移台是唯一一款满足CIPA标准要求的用于模拟相机抖动的六轴定位系统。

## 运动控制

- 通过直角坐标系输入位置
- 由控制器处理坐标变换
- 可以快速轻松地更改参考系（工作、工具）
- 正弦曲线和/或任意轨迹的定义
- 带BiSS接口，可支持电机制动器和绝对测量传感器
- 模拟输入可用
- 通过工业EtherCAT接口轻松集成到自动化流程中

>>采用EtherCAT的C-887六足位移台控制器

## 受益于采用六足位移台进行运动仿真的其他行业和应用：



相机制造商



航空航天



安全



汽车



医学



机器视觉

# 用于反射镜倾斜的快速平台

## 短稳定时间 - 高动态线性化 - 并联运动设计

动态可调反射镜在不计其数的光学结构中起着重要作用。示例包括图像处理和稳定、光学滤波器和开关、光阱、激光调谐等等。S-355偏摆台的应用极为广泛，这得益于其并联运动、多轴设计及其柔性铰链导向，因此无需维护、无摩擦和磨损。它允许高精度的快速、高动态运动。

### S-335偏摆台的主要特点

- 偏摆角度达 $\pm 17.5$ 毫弧度  $\rightarrow$  光学偏转角度高达70毫弧度 (4度)
- 并联运动设计：两条正交旋转轴，一个公共旋转中心
- 从2千赫兹（无负载）到0.7千赫兹（装有1英寸反射镜）的高谐振频率，可实现动态运动以及快速步进和稳定
- 集成式应变传感器，可实现高线性度



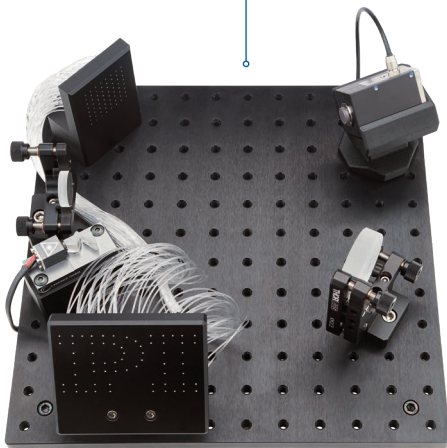
### 带Ethercat现场总线接口的E-727.xF数字多通道压电控制器

- 最多可同步控制3根轴
- 20千赫兹采样率控制
- 传感器读数的采样率为100千赫兹
- ID芯片支持压电机械部件的控制器的自动校准（系统组件的快速启动和互换性）



### 光纤矩阵中的光耦合

- 用于在单个玻璃光纤中耦合激光的高精度光束控制，可生成对精度和速度具有高要求的点式图形



### 偏摆台的应用范围：



光学行业：  
面向对线性度和点对点精度/光阱/图像稳定性具有最高要求的应用



半导体技术：  
在晶圆和掩模检验、光刻期间的光束偏转



显微镜：  
多色应用



SiP / 光子学：  
对准和装配工艺

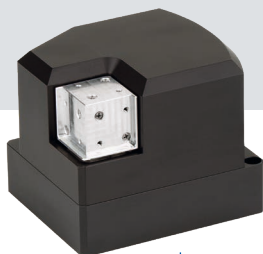
# 六自由度中的对象定位

并联运动设计 – 行程达500微米/1.5度 – 纳米级精度

在众多应用中，必须在所有六个自由度中执行对象运动。例如，复杂光学系统（例如，智能手机相机）中的镜头对准或硅光子元件上的光纤定位。新型主动对准应用对定位精度提出了更高的要求。例如，公差不仅限于三个空间方向，而且测角精度成为关注的焦点，因此角度扫描成为必然。紧凑的并联运动P-616KLTS NanoCube可提供所有六个自由度，并为要求苛刻的结构的装配与调整开启了多种新的可能性。

## P-616KLTS NanoCube的主要特点

- X、Y和Z向上的行程为500微米
- $\theta_x$ 、 $\theta_y$ 、 $\theta_z$ 方向上的偏摆角达1.5度
- 任何枢轴点
- 彻底的并联运动设计



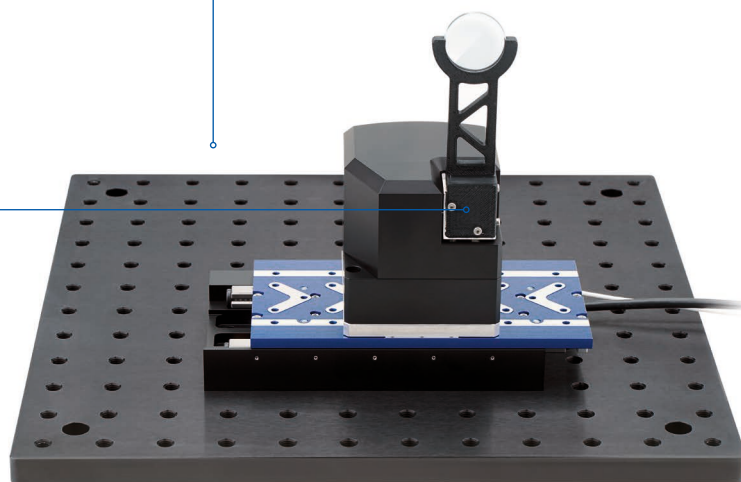
## E-712数字式压电控制器

- 用于多轴压电陶瓷纳米定位系统的模块化数字控制器



## 六自由度中的透镜定位

- 对智能手机中相机系统的要求日益提高。除了更高的分辨率之外，用户还希望获得真正的光学变焦、清晰无失真的图像、图像稳定等等。为了满足这些要求，镜头的各个元件必须沿光轴以及相对于彼此高精度地对准。凭借具有六个自由度的新型P-616KLTS NanoCube，可以实现全新的对准策略从而满足这些要求。



### 应用范围：



光学行业：  
在六个自由度中准确定位光学元件  
(透镜、光栅、感光板.....)



SiP /光子学：  
光纤定位/晶圆探测/芯片测试/测试和封装

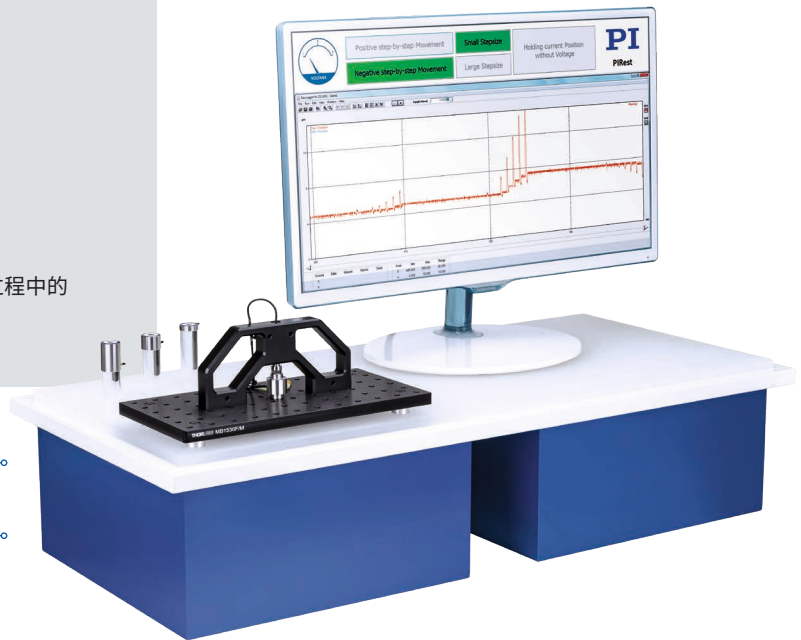
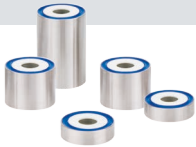
# 用于长期稳定定位的有源垫片

纳米级精度 - 高负载能力 - 长期稳定性

如果精密机器内部或复杂测试组件中的两个组件或子系统之间的尺寸发生了改变，则通常可能需要重新调整。PIRest有源垫片和基于压电的“垫圈”为其提供了简单的解决方案。将垫片安装在机器中后，则可以在其帮助下重新调整两个元件或机器部件之间的距离，而无需根据需要进行进一步的装配，并且能实现纳米级精度。这些PIRest促动器具有高负载能力和长期稳定性。这有助于缩短高精度机器和光学组件的安装时间，并且还可以减少停机时间，尤其在难以触及的地方（真空室中或机器内部）更是如此。如果有源垫片在初始构造时就被设计至机器之中，则首次调整期间即有助于节省时间和成本。

## PIRest促动器的主要特点

- 纳米分辨率，微米位移
- 无需持续电压即可保持位置
- 长期位置稳定性
- 每个促动器的负载能力高达4000牛
- 灵活的形状和尺寸
- 可与经典的压电陶瓷促动器结合使用，以实现动态过程中的静态误差修正



## E-135 PIRest驱动电控

- 控制多达6个有源垫片
- ID芯片检测实现运行参数的自动化配置
- 单独调整运行参数以适应环境条件



## 使用PIRest促动器演示长期稳定定位

- 可逆调整
- 不同的增量运动
- 允许膨胀和收缩
- 无需持续电压即可实现长期位置稳定性

## PIRest促动器的应用范围：



半导体技术：  
调整晶圆扫描仪/晶圆探针中的机器部件  
或光学元件



光束线（例如，同步加速器）：  
复杂实验装置的长期稳定对准



机械工程：  
机床、电机、轴和其他机械元件的对准



光学行业：  
系统中单个镜头的长期稳定准确对准



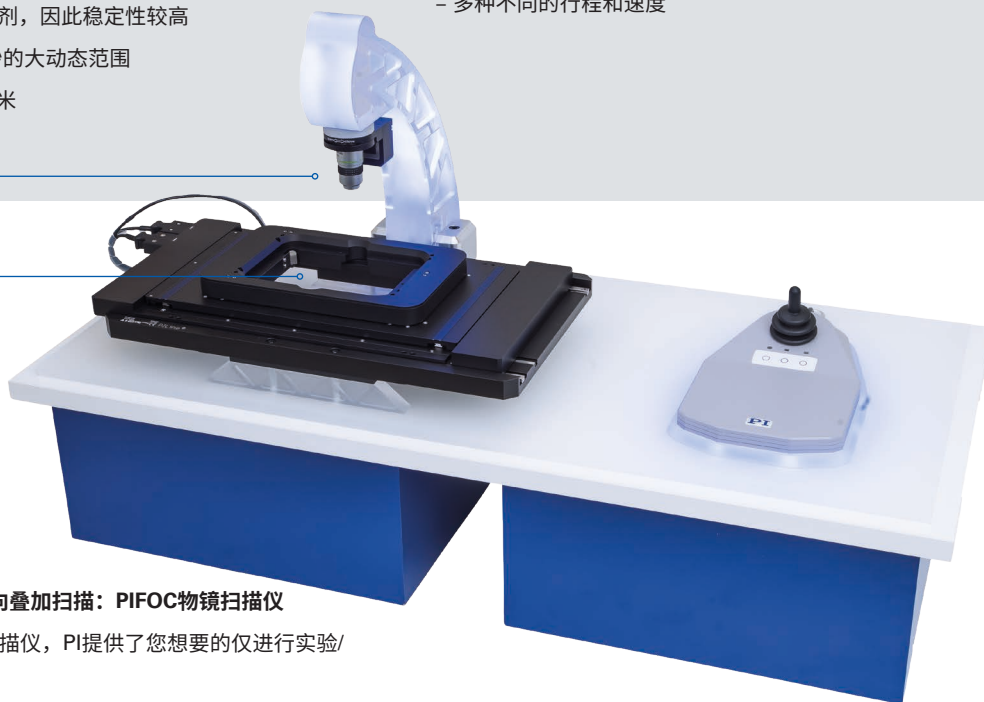
# 显微镜的纳米定位

快速 - 紧凑 - 纳米级

准确定位是所有类型显微镜中的关键要素。高分辨率显微镜必须能够准确且可重复地定位成像元件和样本。要求从物镜的z轴聚焦定位到样本在X、Y和Z方向以及通常在 $\theta_x$ 和 $\theta_y$ 方向有时甚至在 $\theta_z$ 方向上的粗精定位。凭借广泛的产品组合，PI可满足所有主要制造商的倒置显微镜系统的要求。

## 粗精定位样本平台

- 带控制器和操纵杆的U-780 PLine XY位移平台系统
  - 高分辨率压电陶瓷线性驱动器
  - 静止状态下自锁，低噪声
  - 由于热负载小、无润滑剂，因此稳定性较高
  - 10微米/秒至120毫米/秒的大动态范围
  - 行程达135毫米 × 85毫米
  - 与各种样本架相兼容
- 多种精细定位平台，适用于以纳米级精度定位样本（样本架）
  - 在一个(Z)方向或多自由度中以（亚）纳米级精度定位；取决于型号和要求
  - 多种不同的行程和速度



## 以纳米级精度进行聚焦和Z向叠加扫描：PIFOC物镜扫描仪

- 凭借广泛的PIFOC透镜扫描仪，PI提供了您想要的仅进行实验/样本分析的功能。
- 最新开发的扫描仪包括采用全新设计的具有更长稳定时间的PIFOC P-725.1CDE2。

### 样本定位平台的应用：



显微镜：  
超分辨率显微镜  
三维表面检测  
数字载片扫描  
SEM/AFM

### PIFOC扫描仪的其他应用：



电子产品制造：  
筛选  
自动聚焦系统  
表面分析  
计量

# PI提供的服务

## 支持服务 – 延长质保期 – PI Express服务

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。PI在亚洲、中国、欧洲和美国的四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。除了目前提供的标准服务之外，PI还推出了其他服务类型。这些服务如下所述，并且可根据每个客户的特定需求进行量身定制。

	标准支持	延长质保期	延长质保期PLUS	PI Express	PI Express PLUS
<b>24个月保修</b> (涉及制造缺陷的零件和人工)	✓	✓	✓	✓	✓
<b>联系PI的服务支持中心</b> (TRT = 目标响应时间) 标准工作时间 8:00 -16:00	为期1年的区域支持 TRT < 12个工作日	长达5年的区域支持 TRT < 12个工作日	为期3年的区域支持 TRT < 12个工作日	长达5年的区域支持 TRT < 4个工作日	长达5年的区域支持 TRT < 4个工作日
<b>延长质保期</b> (涉及制造缺陷的零件和人工 成本 - 延长1、2或3年)		✓	✓	可选	可选
<b>延长质保期PLUS</b> (延长质保期，额外保修因正常 磨损而失效的更换部件。*)			✓	可选	可选
<b>延长的工作时间支持</b> (联系PI的全球支持团队，其提供临时 规划的非工作时间支持服务)				✓	✓
<b>优先级最高的远程和现场**支持</b>				✓	✓
<b>备件保有</b> (专门保有备件/系统以较大幅度地 减少意外停机时间)					✓

### 标准支持

此服务级别为目前所有客户都可享受的级别。无论是否处于有效质保期内，PI都将对客户的所有支持请求做出响应。PI的远程支持服务是完全免费的，如果产品在保修期之内，客户可以自最初联系起获得12个工作小时的目标响应时间。

### 延长质保期

PI的延长质保期为客户提供全方位的保障，并可以选择将产品保修期延长至5年。延长质保期可以提供杜绝任何潜在缺陷的成本保护、支持查询的服务级别响应时间以及质保维修和故障分析的优先服务。

### PI Express服务

PI的快速预订服务是具有最高优先级的支持服务。如果客户遇到产品故障问题，PI将提供快速远程支持，如果需要，可以作出快速现场响应，并且还可以运送专用备件系统，以便尽快让客户重新投入运营。

>>有关PI服务的更多信息，请访问[https://www.pi-china.cn/zh\\_cn/service/](https://www.pi-china.cn/zh_cn/service/)

\* 正常磨损故障定义为因常规性使用而导致的损坏。因非常规使用而排除在外的磨损故障可能是系统已暴露在辐射环境下；液体或磨蚀性异物颗粒已进入机械部件；应用或操作超出规定的系统能力（方向、负载、行程限制、环境）；或者用户操作失误或施加了导致故障的外力。3年质保期内最多申请2次索赔。

\*\* 所有现场服务均按照客户所在地的现场费率提前收取费用。

# 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球独一无二。PI独立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先进的解决方案。

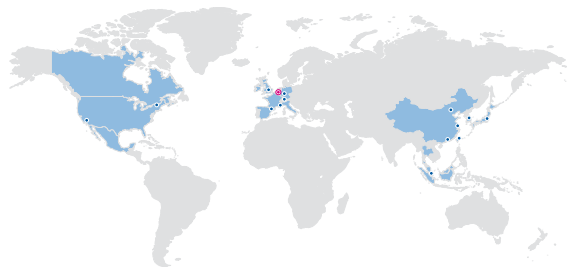
借对垂直分工制造工艺的完全控制，可以灵活地对市场发展和全新需求作出响应。

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、小批量产品或大量的OEM产品。通过收购ACS Motion Control（全球领军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的重中之重。

## 核心技术

- 压电元件和压电陶瓷促动器的内部制造
- 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





## 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**  
Aix-en-Provence  
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.**  
Cranfield, Bedford  
www.physikinstrumente.co.uk

### 荷兰

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

### 西班牙

**Micos Iberia S.L.**  
Vilanova i la Geltrú  
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