

产品目录(2017版)



详情查询：www.coremorrow.com

压电 · 纳米 · 定位

企业简介

哈尔滨芯明天科技有限公司专注于纳米级精密定位产品的研发、生产和销售，主要服务于制造高端精密设备的客户。自2004年起，经过10多年的快速发展，公司产品已覆盖全国各地的知名高校、科研院所以及高端精密设备制造企业。公司与众多高科技企业、国家重点实验室建立了合作伙伴关系，已经成为中国最专业的精密定位产品生产厂商。2017年4月芯明天上海办事处正式成立，标志着芯明天在压电纳米定位领域服务能力迈向了新的里程。芯明天高精度、高可靠性的产品也受到海外客户的信赖，现已全面出口欧、美、日、韩等国家。

芯明天已获得国家高新技术企业认定，研发实力雄厚，截至2013年年底，拥有专利20多项，包括发明专利，实用新型专利，外观专利，软件著作权等，涵盖了精密定位、检测、传感、控制、软件等精密定位方面的关键技术。

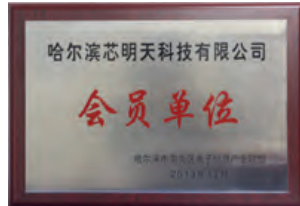
芯明天为国内外客户提供精密定位技术解决方案及系列化产品，可实现亚纳米的分辨率及纳米级定位精度。产品主要包括压电材料、压电陶瓷片、叠堆压电陶瓷、精密压电促动器、压电马达、压电直线电机、1至6维纳米精度定位台/扫描台/运动台/位移台、1至3维纳米精度偏转台/旋转台/压电偏转镜、压电物镜定位器、六自由度并联机构、压电陶瓷驱动电源、压电陶瓷驱动器/控制器、电感/电容/激光测微仪等系列产品，同时我们提供压电点胶阀维修服务。

目前公司产品已广泛应用于半导体技术、光电子、通信与集成光学、光学仪器设备、医疗生物显微设备、生命科学、精密加工设备、新药设计与医疗技术、数据存储技术、纳米技术、纳米制造与纳米自动化、航空航天、图像处理等领域。芯明天正在为中国的工业自动化、国防、航天等事业的发展贡献着自己的一份力量。

聚焦纳米科技产业发展，以拥有自主知识产权的精密定位技术为基础，广泛汲取国际先进技术经验、开拓创新，不断突破行业技术壁垒，为国内外客户提供个性化解决方案，协助客户攻克技术难题，实现企业价值与客户价值的共同提升。



企业荣誉



我们是一个努力奋斗、勇于创新的团队，专注于纳米运动与测量控制产品的研发与生产。我们真诚地为每一个用户服务，为满足您的需求全力打造精益求精的产品。

我们的产品将会是您最佳的选择，我们的承诺就是我们的使命！

我们正努力建设的“芯明天”



目录

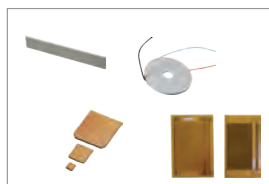
应用领域	3
------	---

历史客户	11
------	----

压电陶瓷系列	12
--------	----



● 系列简介.....	12
● 系列索引.....	14
● 低/高压叠堆压电陶瓷.....	15
● 压电陶瓷片/堆栈.....	20
● 压电陶瓷弯曲片.....	24
● 压电陶瓷剪切片/叠堆.....	26
● 2D压电陶瓷.....	29
● 高温压电陶瓷.....	30
● 超声/单晶压电陶瓷.....	31
● 压电陶瓷管扫描器.....	32
● 压电纤维片/棒.....	33



压电陶瓷促动器系列	36
-----------	----



● 系列简介.....	36
● 系列索引.....	38
● 低压柱形.....	39
● 低压环形.....	42
● 壳体外螺纹.....	43
● 高温柱形.....	44
● 高压柱形.....	45
● 高压环形.....	48
● 宏微复合机构.....	50
● 机构放大.....	53
● 膨胀器.....	55



压电平移台系列	56
---------	----



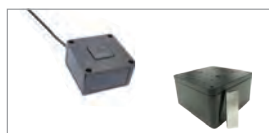
● 系列简介.....	56
● 系列索引.....	58
● X轴/Z轴.....	59
● XY轴.....	64
● XYZ轴.....	65

快速刀具定位器系列	67
-----------	----



● 系列简介.....	67
● 系列索引.....	68
● X轴.....	69

电容传感式压电平移台系列	70
--------------	----

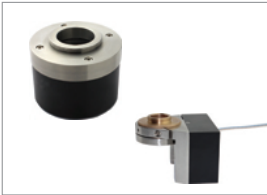
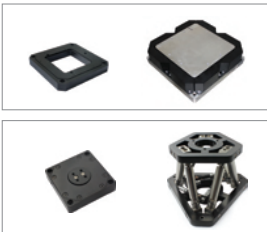


● 系列简介.....	70
● 系列索引.....	71
● X轴/Z轴.....	72
● XYZ轴.....	73

压电扫描台系列	74
---------	----



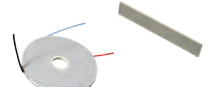
● 系列简介.....	74
● 系列索引.....	76
● X轴/Z轴.....	77
● XY轴.....	80
● XYZ轴.....	81

压电物镜定位器系列		83
	● 系列简介.....	83
	● 系列索引.....	85
	● 高动态.....	86
	● 大行程.....	87
	● 常规型.....	88
	● 大负载.....	89
压电偏摆/旋转台系列		91
	● 系列简介.....	91
	● 系列索引.....	93
	● θ_x , θ_y 轴.....	94
	● θ_x , θ_y , Z轴.....	95
	● θ_x , θ_z 轴.....	96
	● θ_z 轴.....	97
压电偏转镜系列		99
	● 系列简介.....	99
	● 系列索引.....	101
	● θ_x 轴.....	102
	● θ_x , θ_y 轴.....	103
	● θ_x , θ_y , Z轴.....	105
压电陶瓷控制器系列		106
	● 系列简介.....	106
	● 系列索引.....	107
	● 多功能模块化E00/E01.....	108
	● 压电变形镜控制器.....	114
	● 小体积模块化E72/E73.....	115
	● 集成式XE-708.....	117
	● 集成式XE-709.....	118
	● 集成式E70.....	119
	● 集成式HVA.....	120
	● 脉冲式大功率C47.....	121
	● 压电纤维片控制器.....	122
	● 工业式E52.....	123
	● 工业式XE-650.....	124
	● 集成式E51.....	126
	● 工业式E60.....	127
	● 板卡式E61/E62/E63.....	128
	● 板卡式AM系列.....	129
	● 板卡式电荷存储放大器.....	130
测微仪系列		131
	● 系列索引.....	131
	● 电感式LVDT测微仪.....	132
	● 电容式CAP测微仪.....	134
	● 激光式Laser测微仪.....	136
产品配件		138
技术文件		139

此样本中产品及产品参数如有变更，恕不另行通知！

半导体技术

在半导体领域，我公司提供各种基于压电陶瓷的解决方案，包括用于减震的长寿命压电元件，用于定位的超高性能大行程纳米定位陶瓷。其他的精密运动产品还包括用于快速光束稳定/角度校正的压电偏摆平台，用于纳米测量应用的压电柔性纳米台，用于掩模对准的纳米对准系统，用于水平和垂直定位的新型混合大行程纳米定位台。

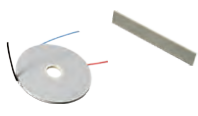
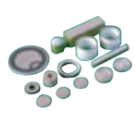
应用	解决方案	典型产品	
纳米压印 光盘测试 掩模与晶圆对准 物镜精密定位/光刻	多轴压电系统 纳米定位台 压电促动器 纳米聚焦系统	定制6轴精密压电定位台 P16纳米级精密定位扫描台 P72压电物镜定位器	
光学干涉	闭环压电促动器与柔性导向系统	定制大行程物镜定位器 XP-63X高精度纳米定位台 XP-62X压电定位台	
电缆接合	压电弯片促动器	压电陶瓷弯曲片	
光学测试 六轴定位	6轴并联机构微定位系统	N90 6轴定位系统 定制大行程Hexapod系统	
大行程纳米对准系统	铰链放大压电促动器 1-6轴压电柔性定位台	P11.XYZ压电定位台 超大推力压电促动器	
光束扫描与稳定 光学路径校正	快速压电偏转镜系统	P31压电偏转镜 P33高动态压电偏转镜	
主动减震	压电陶瓷促动器	大推力压电促动器 高压压电陶瓷 压电纤维促动器/传感器	
纵向晶圆定位	压电Z/Tip/Tilt偏摆台	定制6轴精密压电纳米定位台 P51 Z/俯仰/偏摆/定位台	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

光电子、通信与集成光学

我们为MEMS和光电子设备的测试与制造提供大量的创新解决方案，产品范围从用于工业自动化的自动6D对准系统到简单的实验室装置。特有的压电驱动装置使亚毫秒的快速扫描响应成为可能。

在该领域，我公司产品的具体应用包括光纤或光纤阵列的自动对准、用于MEMS和多通道波导器件的测试系统等。

应用	解决方案	典型产品	
自动聚焦	压电Z向扫描器	P72压电物镜定位器	
纳米光子学 激光沉积 量子计算	多轴纳米定位系统 Hexapod 6轴定位系统	N90 6轴定位系统	
光电封装 MEMS定位/对准 光纤对准 光学测试系统	6轴 Hexapod对准系统 压电驱动超小型X,XY与XYZ平移台 3维压电驱动纳米定位系统	N90 6轴定位系统 三维手动压电混合驱动定位台 压电纳米定位台	
光分束器 光纤对准 光纤开关	压电弯片促动器 定位用压电促动器 微型PZT促动器	压电促动器 压电陶瓷弯曲片	
光纤拉伸/调制	用于光纤拉伸、压缩和调制的管型促动器	单层压电陶瓷	
激光光束开关 光开关 自由空间通信	快速偏转镜 光束开关	P31压电偏转镜 P33高动态压电偏转镜	
F-P滤波器 激光腔调谐	光学纳米定位系统 特种压电陶瓷 微型PZT促动器	压电陶瓷弯曲片 大出力压电陶瓷	
光纤布拉格光栅 刻写	压电纳米扫描台 压电促动器	N60高精度纳米定位台 叠堆压电陶瓷	

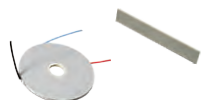
* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

生物科技与生命技术

生物科技及相关科学的快速发展带来了高速高精度定位系统的需求。

压电促动器可以使显微物镜镜头在数毫秒内完成精密聚焦，也可以帮助细胞快速排列。药物筛选技术也需要压电系统进行纳升级的微配药，并依赖促动器的速度、精度和超长寿命。

目前前沿DNA研究中最重要研究工具是扫描光学显微镜。而如果没有压电定位系统，这类显微系统根本无法工作。

应用	解决方案	典型产品	
流式细胞仪 细胞排列 电生理学 细胞钳/细胞内测量	微平移台 快速压电促动器	P18压电定位台 叠堆压电陶瓷	
光阱 细胞跟踪 光镊 分子拉伸	压电纳米定位与扫描平台	P51俯仰/偏摆/扫描台	
共焦显微 聚焦 Z向分层图像采集	Z向定位台 压电Z向样品台 压电物镜定位器	P51俯仰/偏摆/扫描台 P76压电物镜定位器	
聚焦激光光束偏摆 光束稳定	偏转镜 (主动光学)	P33高分辨率高动态压电偏转镜	
细胞穿透	纳米定位器 压电直线扫描器	XP-611压电纳米定位台	
微剂量配药 微纳升泵	压电促动器 压电元件	压电陶瓷弯曲片	
药物筛选 快速定位 生物处理	微定位平台 Hexapod 6轴并联微定位系统	P72压电物镜定位器 N90 6轴并联系统	
图像处理分辨率增强 CCD抖动 亚像素技术 生物测量	快速与经济型扫描器	P16压电扫描台 压电陶瓷弯曲片 P32压电偏转镜 P33高分辨率高动态压电偏转镜	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

精密加工（金属、光学、激光切割、金刚石修整）

由于压电定位技术具有很多独特之处，例如快速响应、刚性好、长寿命、无限的分辨率等，很快在从半导体测试设备到精密机械加工等许多领域中得到应用。其中，最具有代表性的应用为用于精密加工的压电快速机床伺服系统。

压电促动器产品广泛用于世界各地的工厂中，每天工作24小时，一周7天。它们的使用大大提高了光学器件、曲轴、轴承、活塞、汽缸等的加工精度，成为机床中金刚石修整、研磨、抛光、非圆镗孔和磨损补偿等关键工艺的核心部件。

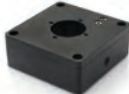
高性能压电促动器的寿命可以达到数十亿次往复循环，能够满足高动态工业应用的要求。

应用	解决方案	典型产品	
光学/轴承/活塞/曲轴等的非圆车削/镗孔/研磨/抛光	长寿命压电促动器与放大器 研磨用精密压电定位台 用于快速加工头控制的压电促动器	VS35~VS45大推力压电促动器	
非球面光学加工 金刚石车削	压电促动器与放大器 压电定位台 纳米定位器 定制纳米台	VS18~VS25压电促动器 P93快速刀具定位器	
激光焊接 切割系统的聚焦 光束控制	压电促动器 压电偏转镜/偏转系统 定制高速促动器	P33高分辨率高动态压电偏转镜 叠堆压电陶瓷	
主动减震	长寿命压电促动器及控制器 定制定位台	高压压电促动器 叠堆压电陶瓷	

测量/激光技术/光学检测/摩擦学

我公司精密定位台和促动器已经在许多非接触式光学检测系统和接触式纳米测量系统中大量运用。我公司定位产品所具备的亚纳米精度、极好的一致性、纳米至亚纳米级的平面度和直线度是这些领域最新技术突破的前提。通过应用高级数字控制方法，扫描线性度可以提高数个数量级，而跟踪误差减小到亚原子水平。

我公司的压电驱动促动器是纳米压印/微米压印机构以及纳米摩擦学/纳米制造实验的理想组件。

应用	解决方案	典型产品	
扫描干涉 白光干涉	物镜纳米聚焦系统 压电扫描台	P76压电物镜定位器 P16压电扫描台	
纳米材料测试 纳米摩擦学 纳米厚度测量 纳米压印 接触式表面形貌仪	微定位台 压电直线平移台	VS12系列压电促动器 P12压电扫描台	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

新药设计与医疗技术

新药设计及相关生命科学的快速发展带来了高速高精度定位系统的需求。

压电促动器的高速和非磁特点非常适合用于MRI和OCT应用中，也可以帮助实现细胞快速排列。药物筛选技术也需要压电系统进行纳升级的微配药，并依赖促动器的速度、精度和超长寿命。压电光束偏摆系统可用于激光束的超快和超精度角度控制。目前DNA研究中所必需的扫描光学显微镜如果没有压电定位系统也根本无法工作。

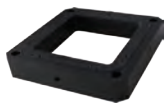
应用	解决方案	典型产品	
眼科学 皮肤病学 激光光束偏摆 光束稳定	光束偏转镜 (主动光学)	P31大负载压电偏转镜 P33高分辨率高动态压电偏转镜	
流式细胞仪 细胞排列 电生理学 细胞钳/细胞内测量	微平移台 快速压电促动器	P18大行程压电定位台 压电促动器	
细胞穿透 微剂量配药	纳米定位器 压电直线扫描器	P11精密压电纳米定位台	
药物筛选快速定位	微定位台 压电直线平移台	P72压电物镜定位器	
图像处理分辨率增强 OCT	快速XY扫描器 压电促动器 偏转镜	P16压电扫描台 压电陶瓷弯曲片 叠堆压电陶瓷 P31压电偏转镜	
纳升配药 超声振荡 纳升泵	压电陶瓷元件 柔性导向促动器	单层陶瓷管	
力与运动传感器	压电陶瓷元件	压电陶瓷元件	
OCT 白光干涉诊断 皮肤病学 眼科学	压电促动器 压电陶瓷控制器	P80压电定位台 XP-780压电纳米定位台 P72压电物镜定位器	
光阱 细胞跟踪 光镊 分子拉伸	压电纳米定位与扫描平台	P51俯仰/偏摆台 P16压电扫描台	
共焦显微 聚焦 Z向分层图像采集	Z向定位台 压电Z向样品台 压电物镜驱动/定位器	P51压电偏摆台 P76压电物镜定位器	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

数据存储技术

压电定位系统作为一种基础工具，广泛应用于超高密度数据存储中的测试和测量系统、纳米压印、纳米装配和纳米制造。在跟随摩尔定律的过程中，它们所具备的超高精度和速度使它们成为必不可少的器件。

通过先进的机构设计和高性能的控制技术，纳米定位的技术水平被提升到纳米级精度和毫秒级响应。

应用	解决方案	典型产品	
读写头测试	高动态纳米定位台	XP-611高精度纳米定位台	
高速跟踪 跟踪伺服	高端模块化控制器	E00/E01模块化压电陶瓷控制器	
纳米磁性测试 热处理退火	多轴纳米定位系统	P51Z俯仰/偏摆/扫描台	
激光光束聚焦 对准 光束稳定 (DVD Mastering)	纳米聚焦系统 纳米定位台 主动光学	P76大负载压电物镜定位器 P31大角度压电偏转镜	

应用领域

天文、自适应光学

大型地面望远镜的分辨率会受到震动和大气扰动的限制。为了克服这些技术障碍，设计生产了许多高速偏摆系统，用于主动二次及三次镜的稳定化。压电驱动主动镜通过实时校正图像偏离，可以将有效分辨率提升1000%，很适合于弱光源的积分观测。

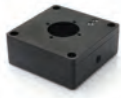
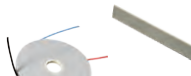
应用	解决方案	典型产品	
高速光束偏摆 光束稳定	压电偏转镜	P33高分辨率高动态压电偏转镜	
天文望远镜的主动 光学镜片低频调整	用于大气扰动快速校正 的大型定制压电偏转镜 6轴微定位系统	N90 6轴定位系统	
激光腔调谐 光束稳定	压电促动器	P51Z俯仰/偏摆/扫描台	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

纳米技术、纳米制造与纳米自动化

压电定位系统是纳米技术领域基本的研究工具。该领域诸多应用中极高的精度和速度要求使纳米定位系统的作用变得非常关键，例如纳米压印、纳米装配、超高密度数据存储和纳米制造。

除了超快机构，我公司的高端数字压电控制器：可以得到非常高的带宽，也可以消除动态非线性问题，得到非常高的跟踪精度；主动轨迹控制技术可以消除离轴误差。

应用	解决方案	典型产品	
纳米压印 纳米制造/纳米装配 纳米接合/纳米机械 纳米材料测试	多轴纳米定位系统 定位台与扫描台 预负载压电促动器 纳米定位驱动	P12压电扫描台 XP-62X/XP-63X压电纳米定位台 VS12系列预负载压电促动器	
微装配与微操作系统	Hexapod 6轴定位机器人	N90 6轴定位系统	
微装卡操作手	压电弯片促动器	压电陶瓷弯曲片	
微装配	长寿命压电位移器	VS9~VS35压电促动器 高压叠堆压电陶瓷	
纳升配药 微配药 纳升控制 快速阀控制	管型促动器 盘型促动器 杠杆放大促动器 弯片促动器/压电元件	单层压电陶瓷管 压电陶瓷弯曲片	

显微与成像

对于高分辨显微科学而言，压电定位与扫描平台是最基本的研究工具。利用平台的快速响应和亚原子分辨率，科学家可以更快地获得高质量的影像。

我公司生产的各种类型的快速物镜头定位器和样品扫描器，用于反卷积和3D成像(Z分层获取)以及快速调焦。

压电驱动Z扫描器通常可以达到比普通电动系统高10倍的调焦速度和精度。我公司设计的控制器都具备高带宽模拟接口，可实现超快响应，并与主流的成像采集设备兼容。

光阱实验往往依赖闭环压电纳米定位台和偏转镜来提供高分辨率和稳定性。我公司开发的最新一代的数字压电控制器更是此类跟踪应用的利器，大大提升了纳米定位系统的功能。

应用	解决方案	典型产品	
共焦显微 聚焦Z向分层图像采集	压电Z向样品台与压电物镜定位器	P72压电物镜定位器 P51俯仰/偏摆/扫描台	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

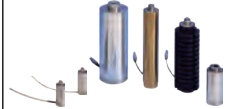
扫描显微, 光阱(光镊), SNOM, AFM, E-Beam	快速XYZ纳米定位系统 压电纳米定位台 侧向促动器/扫描器/扫描管 压电光束偏转镜	单层压电陶瓷管 P22高分辨率高动态偏转镜	
图像处理分辨率增强 CCD抖动 亚像素分步/倍乘 生物测量	快速经济型扫描器	P51俯仰/偏摆/扫描台 压电陶瓷弯曲片 P32压电偏转镜 P33高分辨率高动态偏转镜	
激光光束偏摆 光束稳定	偏转镜(主动光学)	P33高分辨率高动态偏转镜 P32高分辨率高动态偏转镜 P31大角度偏转镜	
样品定位(超高分辨率)	压电促动器	压电促动器	
高速跟踪用数字控制器	高端模块化压电陶瓷控制器	E00/E01模块化压电陶瓷控制器	

航天、图像处理、低温与真空环境

在准静态应用中，压电促动器可以提供高驱动力和低功耗甚至零功耗。它们也可以在真空和极低温度下工作，而这往往是航空应用的基本要求。

Hexapod 6轴并联定位系统已经大量用于微波天线的对准应用，可以极大地缩短对准时间和改进天线性能。

可设计大口径高速偏摆系统。压电驱动的主动光学镜通过实时校正图像偏离，可以将有效分辨率提升1000%，在弱光源的积分观测中更是大显神威。

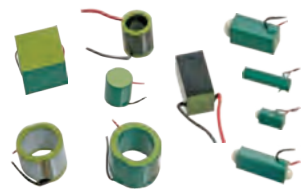
应用	解决方案	典型产品	
微波天线精密对准	微定位系统	N90 6轴定位系统	
快速激光光束偏摆/ 对准	压电偏转镜	P31压电偏转镜	
分辨率增强 图像稳定 像素倍乘	压电扫描台 主动光学	P51俯仰/偏摆/扫描台 P32压电偏转镜 P31压电偏转镜	
束线实验 角度对准 样品定位	Hexapod 6轴定位系统	N90 6轴定位系统	
腔调谐	大推力压电陶瓷促动器	高压压电促动器 叠堆压电陶瓷	

* 除上述外，我们可能有其他产品更适合您的应用。请联系我们的应用工程师或访问 www.coremorrow.com

历史客户

北京航空航天大学	南开大学	浙江大学玉泉校区热能工程研究所
北京航空航天大学自动化学院	清华大学摩擦学国家重点实验室	浙江大学力学系
北京航空航天大学机械学院	清华大学物理系	浙江大学信息科学与工程学院
北京航空航天大学机器人研究所	清华大学机械系	浙江大学流体传动及控制国家重点实验室
北京中科院微细加工中心	清华大学精仪系	浙江大学光电信息学院
北京大学	清华大学材料学院	浙江大学精密测量实验室
重庆大学	清华大学电子工程系	浙江大学电气学院
大连理工大学	清华大学材料科学与工程系	浙江大学机电学院精密测量研究室
东南大学	上海交通大学车身制造研究中心	浙江师范大学
国防科技大学	上海交通大学光纤所	中科院西安光机所
广东工业大学	上海交通大学机械与动力学院	中科院安徽光机所
哈尔滨工业大学机器人技术国家重点实验室	上海交通大学光学工程研究所	中科院长春光机所
哈尔滨工业大学土木工程学院	上海硅酸盐研究所	中科院上海光机所
哈尔滨工业大学材料学院	上海机电工程研究所	中科院北京半导体研究所
哈尔滨工业大学航天学院	上海交通大学振动冲击噪声国家重点实验室	中科院云南天文台光电实验室
哈尔滨工业大学深圳研究生院	上海交通大学工程力学系	中科院金属研究所
哈尔滨工业大学光电研究所	山西大学	中科院等离子物理研究所
哈尔滨工业大学机械电子系	山东大学	中科院物理所
哈尔滨工业大学精密仪器系	沈阳建筑大学	中科院物理与数学研究所
哈尔滨工业大学电子工程技术研究所	沈阳理工大学	中科院高能物理研究所
哈尔滨工业大学电机控制实验室	天津大学精密测试技术及仪器国家重点实验室	中科院武汉力学所
哈尔滨工程大学	天津大学精密仪器系	中科院天文光学技术研究所
华中科技大学	天津大学力学系	中科院电工所
华中科技大学控制科学与工程	天津大学物理系	中科院武汉分院物理与数字所
华中科技大学微系统研究中心	天津大学内燃机	中科院沈阳自动化所
华中科技大学激光学院	武汉工业大学	中国科学技术大学光电中心
华中科技大学电子科学与技术系	西安交通大学生物工程学院	中国科学院半导体所
华中科技大学机械学院仪器系	西安交通大学机械工程学院	中国科学院国家天文台
华中科技大学光电子工程系	西安交通大学激光红外研究所	中国科学院空间中心
华南师范大学	西安交通大学先进制造所	中国科学院化学研究所
湖南大学	西北工业大学	中国计量院
军械工程学院	西北工业大学机电学院	中国电子科技集团第23所
军事卫生装备所	西北工业大学生命科学院	中国气动中心
兰州大学	西北工业大学航天学院	中国兵器工业集团
南京航空航天大学	西南技术物理研究所	中船重工703研究所
南京大学	厦门大学	中南大学

* 以上为部分名单，客户单位名称按首字母顺序排列。



压电陶瓷作为纳米定位系统的核心元件，根据生产工艺的不同，可以分为很多类产品，不同种类的压电陶瓷在纳米定位精度领域发挥着不同的作用。芯明天提供全系列高端压电陶瓷产品，为客户的不同应用提供相应的解决方案。产品包括：叠堆压电陶瓷、环形压电陶瓷、超声压电陶瓷、压电弯曲片、压电陶瓷剪切片、压电纤维复合材料、压电陶瓷管扫描器、高压压电陶瓷、耐高温压电陶瓷、大功率压电陶瓷、大行程压电陶瓷、多维压电陶瓷等。

特性

压电效应-居里兄弟于1880年首次发现了压电效应，它在检查晶体碧玺（电气石）被发现。

压电效应可分为正压电效应和逆压电效应。正压电效应是指压电材料受到某固定方向外力的作用时，内部就产生电极化现象，同时在其两个表面上产生符号相反的电荷；当外力撤去后，晶体又恢复到不带电的状态；逆压电效应是指，在压电材料的极化方向上施加电场，压电材料会随之发生形变，电场去掉后，压电材料的形变随之消失，这种现象称为逆压电效应。

压电陶瓷是新的微定位方式。他们可以实现一些传统驱动方式无法实现的性能。

产品性能优异

芯明天的压电陶瓷系列高端压电陶瓷产品以其卓越的加工工艺，超高的可靠性，优异的一致性，超长的使用寿命得到了广大用户的广泛认可，特别适用于工业产品配套。

芯明天团队在压电元件方面有丰富的经验，为客户提供一对一的压电技术解决方案，可接受客户产品定制需求。



产品分类

根据生产加工工艺的不同，压电陶瓷分为叠堆压电陶瓷，单晶压电陶瓷，复合结构压电陶瓷三种形式。



叠堆共烧

低压柱形、低压环形、高温陶瓷
2D压电陶瓷
压电弯曲片



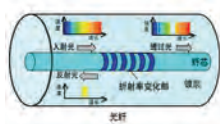
超声/单层超声压电陶瓷

单层圆片/环片/方片/陶瓷管
压电陶瓷剪切片
三维压电陶瓷管



复合结构

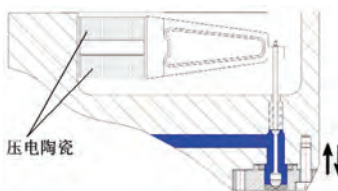
高压柱形、高压环形
压电纤维片
多维结构



光纤拉伸



光纤作为一个光延时器将使通过光纤的光脉冲产生延时，而当光纤受拉伸时会产生拉伸应变使光纤长度变化从而产生附加的脉冲延迟。光纤拉伸机构是利用压电陶瓷的伸长推动外部机械结构间的距离，压电陶瓷的收缩使机械结构回弹，从而拉伸缠绕在外部机械结构上光纤。



压电点胶阀



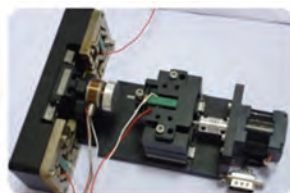
压电式喷射点胶阀是非接触式喷射点胶阀，压电陶瓷作为压电喷射点胶阀的关键部件，通过其差分微运动，控制喷射阀门的开与关。

优异的点胶精度和工艺控制。非接触式的点胶方式，消除Z轴移动从而实现更高的生产效率而且避免针头碰撞工件进而提高了良品率。芯明天配套控制可驱动10μF负载达50μs的阶跃时间。

广泛应用于贴装胶、导电银浆、IC封装胶、底部填充胶、密封胶、表面涂敷胶等各类胶粘剂的可控流量、高速点胶作业。



原位测试



原位测试（微观力学测试+可视化监测）：在纳米尺度下对试件材料进行力学性能测试，可兼容集成扫描电子显微镜（SEM）、X射线衍射仪（XRD）、Raman光谱仪、原子力显微镜（AFM）、图像控制器（CCD）、金相显微镜等成像设备对材料发生的微观变形损伤进行全程动态监测的一种力学测试技术，深入的揭示了各类材料及其制品的微观力学行为、损伤机理及其与载荷作用和材料性能间的相关性规律。



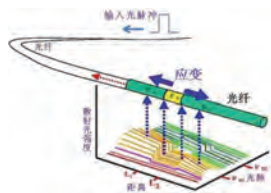
机翼减震



通过压电弯曲片动态调整机翼模型剖面几何形状，抑制湍流发展，控制动态失速，实现机翼气动增益，是一种流场主动控制的有效方法。



光纤传感器



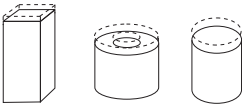
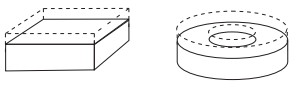
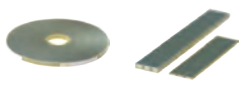
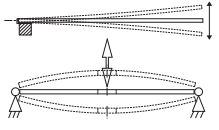
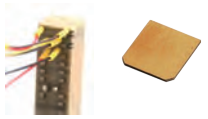
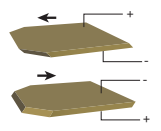
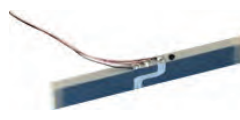
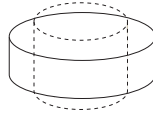
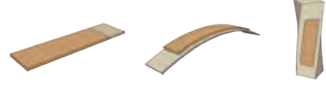
光纤传感器是将来自光源的光经过光纤送入调制器，使待测参数与进入调制区的光相互作用，从而使光学性质发生变化。其中压电陶瓷的作用就是进行光电的交互可通过压电陶瓷的形变，改变光纤间的距离，从而改变光的强度、波长、频率等。

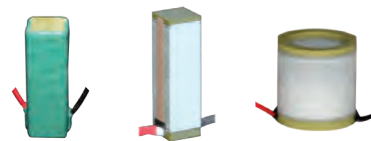


压电钳



超声焊接中焊料的精密定位起着关键性作用，压电钳利用电信号控制压电陶瓷伸长或缩短来控制钳口的夹紧与松开，从而带动焊锡的移动完成精密焊接。

名称	外观形状	运动方式	性能描述	页码
低/高压叠堆压电陶瓷			方形叠堆 环形叠堆 柱形叠堆	15
压电陶瓷片/叠堆			多种尺寸 多种位移 可叠堆更大位移	20
压电陶瓷弯曲片			方形弯曲片 环形弯曲片 最大行程 $\pm 1270\mu\text{m}$	24
压电陶瓷剪切片/叠堆			多种型号 横向剪切运动 可叠堆成XYZ三维运动	26
2D压电陶瓷			一/二维运动 多种型号可选	29
高温压电陶瓷			可耐高温 200°C 两种规格 高动态	30
超声/单晶压电陶瓷			超声振动 多种尺寸 尺寸、频率等可定制	31
压电陶瓷管扫描器			三维运动 多种尺寸可选 可定制	32
压电陶瓷纤维片/棒			可作致动器，形变量大 可作传感器，敏感度高 可用于发电	33

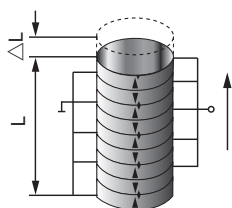


低压叠堆共烧工艺压电陶瓷具有优异的性能及长使用寿命，适用于科学实验以及工业应用。叠堆压电陶瓷包含方形及环形两种外形结构，多种尺寸及位移可满足不同应用的需求。特殊的绝缘材料确保在严苛的条件下动态性能最大输出。陶瓷体积小，易集成。

特性

工艺结构

叠堆压电陶瓷为多层共烧压电陶瓷，由陶瓷层与电极层粘接共烧而成，位移计算公式如下：



$$\Delta L = d_{33} n U$$

其中：

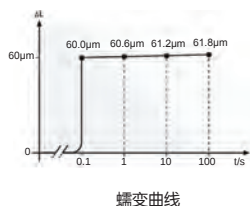
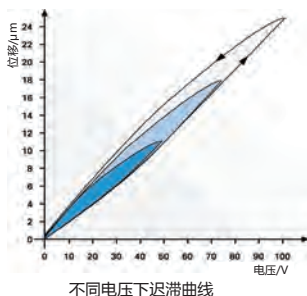
d_{33} ：应变系数(m/V)

n ：压电陶瓷片个数

U ：驱动电压(V)

例：叠堆压电陶瓷PSt150/5×5/20L，长度为18mm，包含约180片压电陶瓷片，单层陶瓷片的厚度大约为100μm，这个陶瓷在150V驱动电压下的位移为18μm。

迟滞与蠕变特性



材料特性

d_{31} ：-290picometer/Volt

d_{33} ：+635picometer/Volt

相对介电常数 ϵ ：5400

居里温度 $^{\circ}\text{C}$ ：150 $^{\circ}\text{C}$

密度Density: 8g/cm³

弹性柔顺常数 S_{33} ：18×10⁻¹²m²/N

树脂

高性能环氧树脂封装，绿色树脂厚度0.5mm，灰色树脂厚度50μm，灰色超薄树脂适于低温（如-273 $^{\circ}\text{C}$ ）应用。

驱动控制

芯明天全系列压电陶瓷控制器均可驱动叠堆压电陶瓷，根据客户对于动态性等要求可以选择不同型号的控制产品。



温度范围

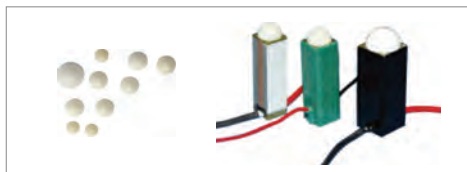
使用温度：-25 $^{\circ}\text{C}$ ~ +80 $^{\circ}\text{C}$ （具体取决于树脂）

超过100 $^{\circ}\text{C}$ ，PZT性能可逆性降低

超过居里温度压电陶瓷将永久性退化

转接球头

在使用叠堆压电陶瓷的过程中，为了避免承受侧向力，可以通过粘接球头的转接方式保护陶瓷。



应用

- 光纤拉伸
- 精密定位
- 主动振动控制
- 变形镜
- 振动源
- 微操作
- 点胶阀
- 压电钳

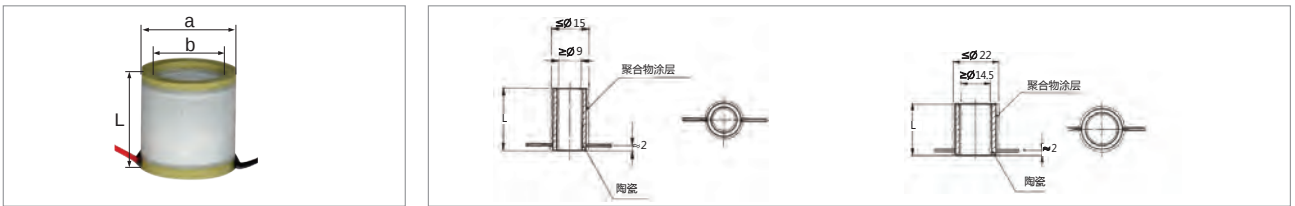
■ 方形叠堆陶瓷



技术参数

型号	陶瓷尺寸 ^[1] a×b×L[mm]	最大 / 标称位移 ^[2] [μm]±15%	静电容量 [μF]±20%	刚度 [N/μm]±10%	谐振频率 [kHz]	最大推力 [N]
PSt 50/1.2×1.2/1.7	1.22×1.3×1.7	1/0.8	0.045	50	100	80
PSt 100/1.65×1.65/5	1.66×1.72×5	4/3.2	0.09	30	50	120
PSt 150/2×3/5	2×3×5	6.5/5	0.07	45	150	300
PSt 150/2×3/7	2×3×9	13/9	0.17	25	100	300
PSt 150/2×3/10	2×3×10	13/9	0.18	22	100	300
PSt 150/2×3/20	2×3×18	28/20	0.34	12	50	300
PSt 150/3.5×3.5/7	3.5×3.5×9	13/9	0.35	50	100	800
PSt 150/3.5×3.5/20	3.5×3.5×18	28/20	0.8	25	50	800
PSt 150/5×5/7	5×5×9	13/9	0.8	120	100	1600
PSt 150/5×5/20H	5×5×18	28/20	1.8	60	50	1600
PSt 150/5×5/20L	5×5×18	28/20	1.8	60	50	1600
PSt 150/5×5/20	5×5×20	28/20	1.5	60	50	1600
PSt 150/7×7/7	7×7×9	13/9	1.8	240	100	3500
PSt 150/7×7/20	7×7×18	28/20	3.6	120	50	3500
PSt 150/10×10/7	10×10×9	13/9	3.6	500	100	7000
PSt 150/10×10/20	10×10×18	28/20	7.2	250	50	7000
PSt 150/14×14/20	14×14×18	28/20	14.5	500	47	15000
PSt 150/25×25/15	25×25×20	19/15	30.5	1000	50	25000

■ 环形叠堆压电陶瓷



技术参数

型号	陶瓷尺寸 ^[1] a-b/L[mm]	最大 / 标称位移 ^[2] [μm]±15%	静电容量 [μF]±20%	刚度 [N/μm]±10%	谐振频率 [kHz]	最大推力 [N]
HPSt 150/14-10/12	14-10/13.5	16/12	2.6	250	75	4500
HPSt 150/14-10/25	14-10/27	32/25	5.2	120	22	4500
HPSt 150/20-15/12	20-15/13.5	16/12	5	450	75	8000
HPSt 150/20-15/25	20-15/27	32/25	10	230	22	8000
HPSt 150/20-15/40	20-15/40.5	50/40	15	150	15	8000

^[1] 陶瓷尺寸不包含树脂的尺寸，灰色树脂单侧厚度为50μm，绿色树脂单侧厚度为0.5mm，出线处尺寸单侧+1mm，公差±0.2mm。

^[2] PSt150及HPSt150系列标称位移是在0~150V驱动电压下的位移行程，最大位移是在-30V~150V驱动电压下的位移行程，对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~120V。PSt50系列最大位移是在0~50V驱动电压下的位移行程，PSt100系列最大位移是在0~100V驱动电压下的位移行程。



高压叠堆压电陶瓷是将单晶压电陶瓷片与金属电极层交替叠堆粘接而成，标准驱动电压为0~500V，0~1000V，高压叠堆陶瓷因其出力大，静电容量低等特点，非常适用于大负载以及加载预载力后的动态的应用。

特性

- 最大位移105μm
- 500V、1000V驱动电压
- 静电容量低
- 出力大
- 多种型号可选
- 响应速度快

外观形状



高压叠堆压电陶瓷主要包括高压柱形与高压环形两种形状，外径越大出力越大，最大出力可达50000N，长度越大位移越大，最大位移可达105μm。

工艺结构



高压压电陶瓷是将单层压电陶瓷片进行堆叠粘接，再利用金属片将陶瓷片之间的电极连接，因此高压压电陶瓷为复合材料结构。相较于低压压电陶瓷，相同体积，静电容量比较低，在预载力的条件下动态性能更好。

工艺特点

单层陶瓷厚度：0.5mm
静电容量/cm³：100nF
热膨胀系数：-5ppm/°C

材料特性

材料参数	PZT HS/HT	PZT HP
d ₃₁ picometer/Volt	-190	-275
d ₃₃ picometer/Volt	+440	+680
相对介电常数Rel.dielectric constant ε	1850	3800
居里温度Curie temperature °C	340	215
密度Density g/cm ³	7.74	7.83
弹性柔顺常数S ₃₃ 10 ⁻¹² m ² /N	20.7	23

压电驱动500V/1000V

高压叠堆压电陶瓷配套芯明天E00/E01系列高压开环压电陶瓷控制器，推荐C系列单路或多路控制器。

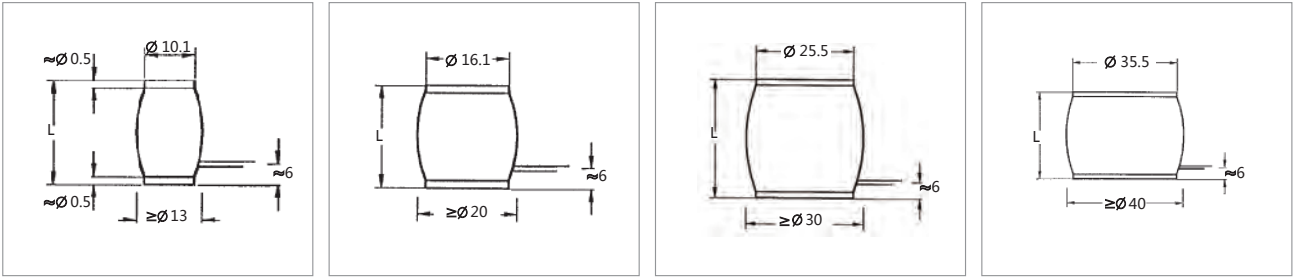


E00.C3

应用

- 纳米定位
- 主动振动控制
- 隔震平台
- 半导体加工测试
- 光学调整
- 腔调谐

■ 高压柱形叠堆陶瓷



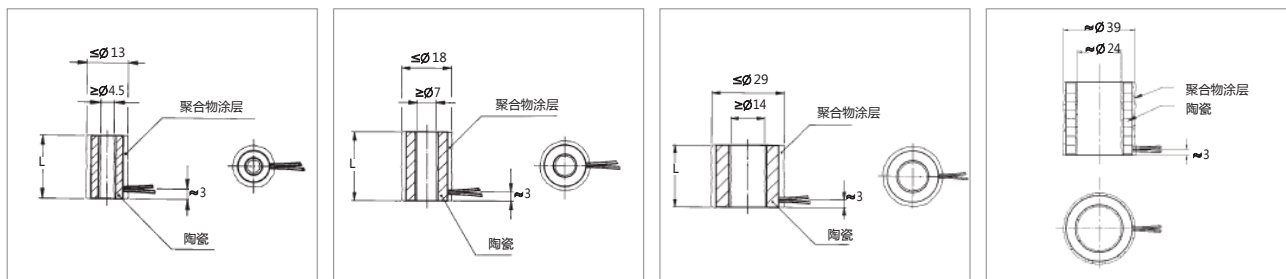
技术参数

型号	最大 / 标称位移* [μm]±15%	长度L [mm]	静电容量 [nF]±20%	刚度 [N/μm]±10%	谐振频率 [kHz]	推力 [N]
PSt 500/10/7	12/7	9	80	260	50	4000
PSt 500/10/15	24/18	18	180	130	30	4000
PSt 500/10/25	35/25	27	340	90	25	4000
PSt500/10/40	55/40	36	440	55	20	4000
PSt 1000/10/7	12/7	9	20	300	60	4000
PSt 1000/10/20	24/18	18	45	150	40	4000
PSt 1000/10/25	35/25	27	85	100	30	4000
PSt 1000/10/40	55/40	36	110	75	25	4000
PSt 1000/10/60	80/60	54	170	50	20	4000
PSt 1000/10/80	105/80	72	220	35	15	4000
PSt 1000/16/7	12/7	9	60	800	60	12000
PSt 1000/16/20	27/20	18	150	400	40	12000
PSt 1000/16/40	55/40	36	360	200	25	12000
PSt 1000/16/60	80/60	54	540	120	20	12000
PSt 1000/16/80	105/80	72	720	90	15	12000
PSt 1000/25/7	12/7	9	140	1800	60	25000
PSt 1000/25/20	27/20	18	350	900	40	25000
PSt 1000/25/40	55/40	36	800	450	25	25000
PSt 1000/25/60	80/60	54	1250	300	20	25000
PSt 1000/25/80	105/80	72	1700	200	15	25000
PSt 1000/35/7	12/7	9	300	4000	60	50000
PSt 1000/35/20	27/20	18	800	2000	40	50000
PSt 1000/35/40	55/40	36	1600	1000	25	50000
PSt 1000/35/60	80/60	54	2500	600	20	50000
PSt 1000/35/80	105/80	72	3300	450	15	50000

*PSt500：标称位移是在0~500V驱动电压下的位移行程，最大行程是在-100V~500V，对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~400V。

PSt1000：标称位移是在0~1000V驱动电压下的位移行程，最大行程是在-200V~1000V，对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~800V。

■ 高压环形叠堆陶瓷



技术参数

环形型号	标称/最大位移 [μm]±15%	长度L [mm]	静电容量 [nF]±20%	刚度 [N/um]±10%	谐振频率 [kHz]	出力 [N]
HPSt 500/10-5/7	12/7	9	65	200	40	2800
HPSt 500/10-5/15	25/17	18	180	100	25	2800
HPSt 500/10-5/25	35/25	27	260	70	20	2800
HPSt 1000/10-5/7	12/7	9	15	210	50	2800
HPSt 1000/10-5/15	25/17	18	40	110	35	2800
HPSt1000/10-5/25	35/25	27	65	75	25	2800
HPSt 1000/10-5/40	55/40	36	90	55	20	2800
HPSt 1000/10-5/60	80/60	54	140	35	15	2800
HPSt 500/15-8/7	12/7	9	140	550	40	4000
HPSt 500/15-8/20	27/20	18	360	280	25	4000
HPSt 500/15-8/25	35/25	27	520	180	20	4000
HPSt 500/15-8/40	55/40	36	720	130	15	4000
HPSt 500/15-8/60	80/60	54	1100	90	12	4000
HPSt500/15-8/80	105/80	72	1500	60	12	4000
HPSt 1000/15-8/7	12/7	9	35	600	50	4000
HPSt 1000/15-8/20	27/20	18	90	300	35	4000
HPSt 1000/15-8/25	35/25	27	130	200	25	4000
HPSt 1000/15-8/40	55/40	36	180	150	20	4000
HPSt 1000/15-8/60	80/60	54	270	100	15	4000
HPSt 1000/15-8/80	105/80	72	360	70	12	4000
HPSt 1000/25-15/7	12/7	9	85	1200	50	13000
HPSt 1000/25-15/20	27/20	18	210	600	35	13000
HPSt 1000/25-15/25	35/25	27	310	400	25	13000
HPSt 1000/25-15/40	55/40	36	420	300	20	13000
HPSt 1000/25-15/60	80/60	54	650	180	15	13000
HPSt1000/25-15/80	105/80	72	900	130	12	13000
HPSt 1000/35-25/7	12/7	9	120	2000	50	20000
HPSt 1000/35-25/20	27/20	18	300	1000	35	20000
HPSt 1000/35-25/25	35/25	27	450	700	25	20000
HPSt 1000/35-25/40	55/40	36	600	500	20	20000
HPSt 1000/35-25/60	80/60	54	900	350	15	20000
HPSt 1000/35-25/80	105/80	72	1300	250	12	20000
HPSt 1000/35-25/100	130/100	90	1800	160	10	20000

*HPSt500: 标称位移是在0~500V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-100V~500V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~400V。

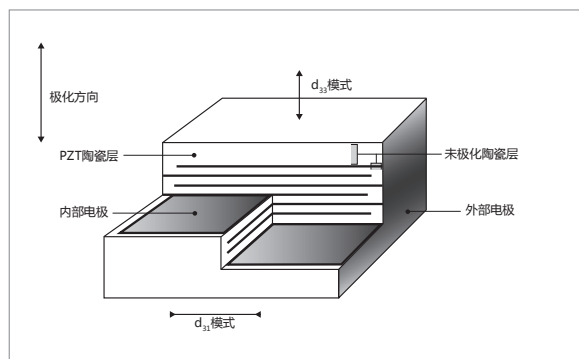
HPSt1000: 标称位移是在0~1000V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-200V~1000V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~800V。



压电陶瓷片是标准厚度为2mm的方片或环片。压电陶瓷片单片最大位移可达 $3.3\mu\text{m}$ ，它既可单独使用也可叠堆后使用，叠堆高度增加，可获得更大的位移行程。

特性

工艺结构



结构特点

通过将成品低压压电陶瓷片堆叠形成不同尺寸实现不同位移的压电陶瓷。

单片压电陶瓷片内部有很多陶瓷层及电极层，相互交叉叠堆，外部两侧印刷电极，将内部电极引出，如左图所示。

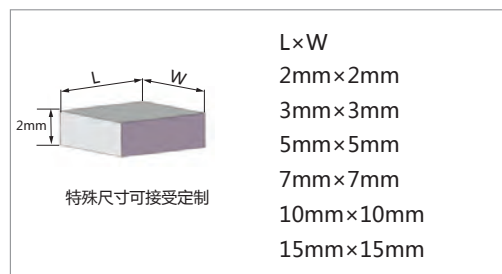
可自由叠堆

方形与环形压电陶瓷片的标准高度为2mm

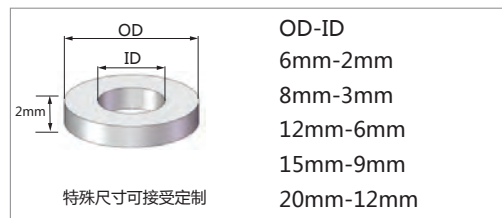
可叠堆成更高尺寸得到更大的位移

多种横截面积可选

方形



环形



特殊环境可选

真空环境

高温或超低温

带保险式（部分陶瓷片损坏不影响堆栈未损坏部分正常工作）

驱动控制

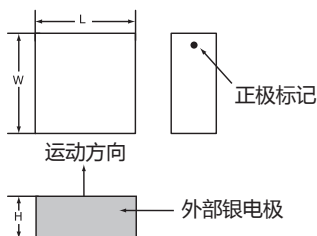
根据压电陶瓷内部陶瓷层的厚度不同，所需的驱动电压不同，压电陶瓷片的驱动电压有三种：60V，150V，200V，可以满足不同的驱动需求。



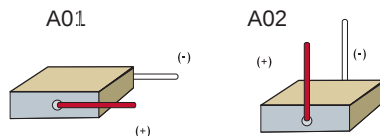
应用

- 光纤端面检测
- 光纤调整
- 精密定位
- 腔调节

■ 方形压电陶瓷片



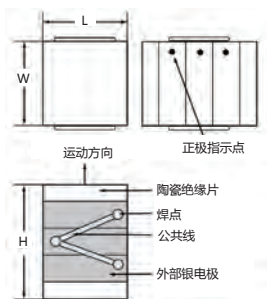
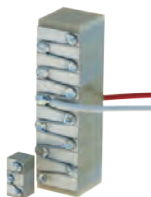
焊线方式可选



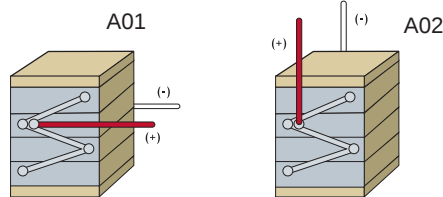
技术参数

型号	长 L [mm]	宽 W [mm]	高 H [mm]	最大驱动电压 [V]	位移 [μm] $\pm 15\%$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 [$\text{N}/\mu\text{m}$] $\pm 20\%$	推力 [N] $\pm 20\%$	谐振频率 [kHz] $\pm 20\%$
NAC2001	2	2	2	60	3.0	150	56	168	486
NAC2002	3	3	2	60	3.0	400	126	378	486
NAC2003	5	5	2	60	3.0	1080	350	1050	486
NAC2011	2	2	2	150	3.3	25	51	168	486
NAC2012	3	3	2	150	3.3	65	115	378	486
NAC2013	5	5	2	150	3.3	190	318	1050	486
NAC2014	7	7	2	150	3.3	380	624	2060	486
NAC2015	10	10	2	150	3.3	760	1273	4200	486
NAC2021	7	7	2	200	3.3	220	624	2060	486
NAC2022	10	10	2	200	3.3	440	1273	4200	486
NAC2023	15	15	2	200	3.3	970	2864	9450	486
NAC2024	3	3	2	200	1.9	25	161	290	500
NAC2025	5	5	2	200	1.9	80	400	800	500

■ 方形压电陶瓷堆栈



焊线方式可选

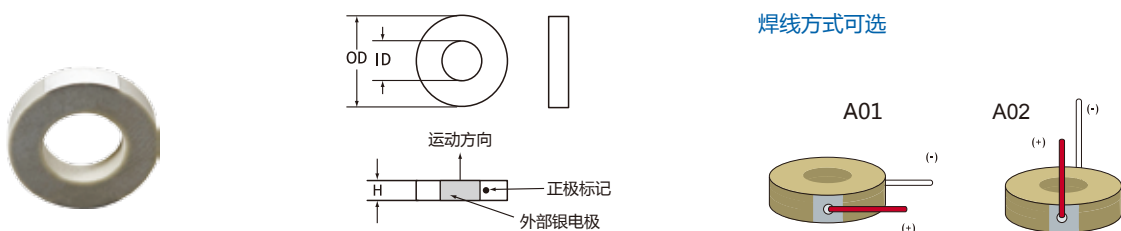


技术参数

型号	长 L [mm]	宽 W [mm]	高 H [mm]	驱动电压 [V]	位移 [μm] $\pm 15\%$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 [$\text{N}/\mu\text{m}$] $\pm 20\%$	出力 [N] $\pm 20\%$	谐振频率 [kHz] $\pm 20\%$
NAC2001-HXX	2	2	4-20	60	2.55-22.9	130-1150	66-7	168	>248-52
NAC2002-HXX	3	3	4-30	60	2.85-39.9	360-5040	133-9	378	>248-35
NAC2003-HXX	5	5	4-50	60	3-72	1020-24625	350-15	1050	>248-22
NAC2011-HXX	2	2	4-20	150	2.81-25.25	21-190	60-7	168	>248-52
NAC2012-HXX	3	3	4-30	150	3.14-43.89	59-820	121-9	378	>248-35
NAC2013-HXX	5	5	4-50	150	3.3-79.2	180-4330	318-13	1050	>248-22
NAC2014-HXX	7	7	4-70	150	3.3-112.2	340-11650	624-18	2060	>248-16
NAC2015-HXX	10	10	4-100	150	3.3-161.7	680-33500	1273-26	4200	>248-11
NAC2021-HXX	7	7	4-70	200	3.3-112.2	200-6750	624-18	2060	>248-16
NAC2022-HXX	10	10	4-100	200	3.3-161.7	400-19400	1273-26	4200	>248-11
NAC2023-HXX	15	15	4-150	200	3.3-244.2	870-64600	2864-39	9450	>248-7

注：方形压电堆栈的高度可自行选择。

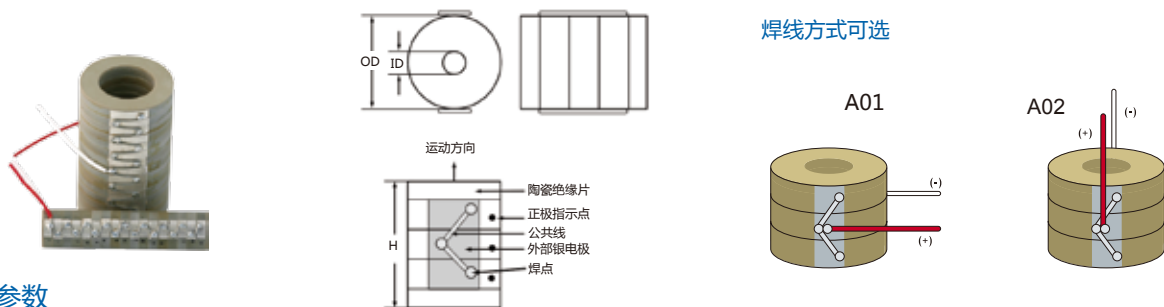
■ 环形压电陶瓷片



技术参数

型号	外径 OD [mm]	内径 ID [mm]	高 H [mm]	最大驱动电压 [V]	位移 $[\mu\text{m}] \pm 15\%$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 $[\text{N}/\mu\text{m}] \pm 20\%$	推力 $[\text{N}] \pm 20\%$	谐振频率 $[\text{kHz}] \pm 20\%$
NAC2121	6	2	2	200	3.3	105	321	1060	486
NAC2122	8	3	2	200	3.3	200	548	1810	486
NAC2123	12	6	2	200	3.3	380	1079	3560	486
NAC2124	15	9	2	200	3.3	510	1439	4750	486
NAC2125	20	12	2	200	3.3	890	2561	8450	486

■ 环形压电陶瓷堆栈

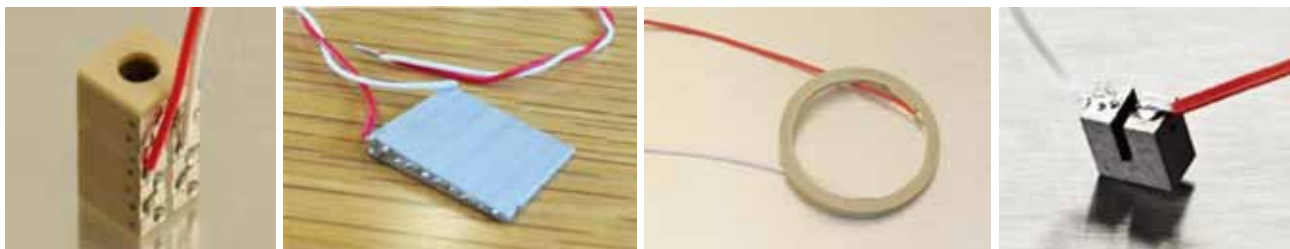


技术参数

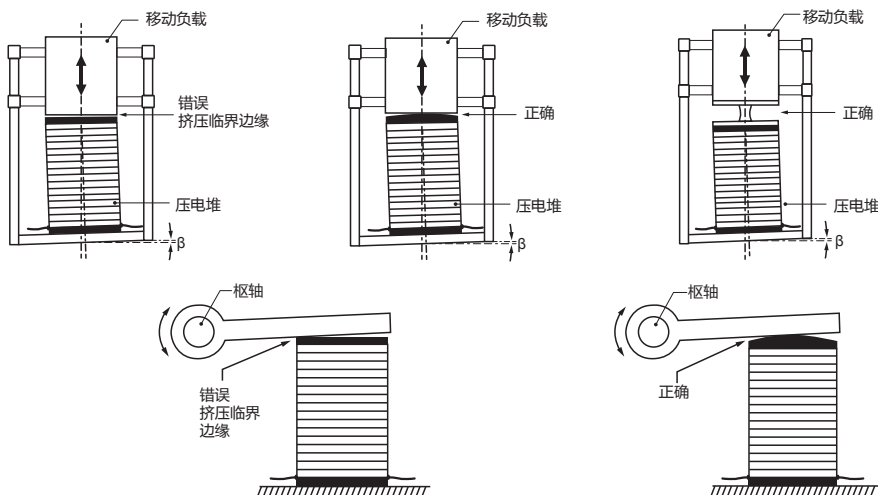
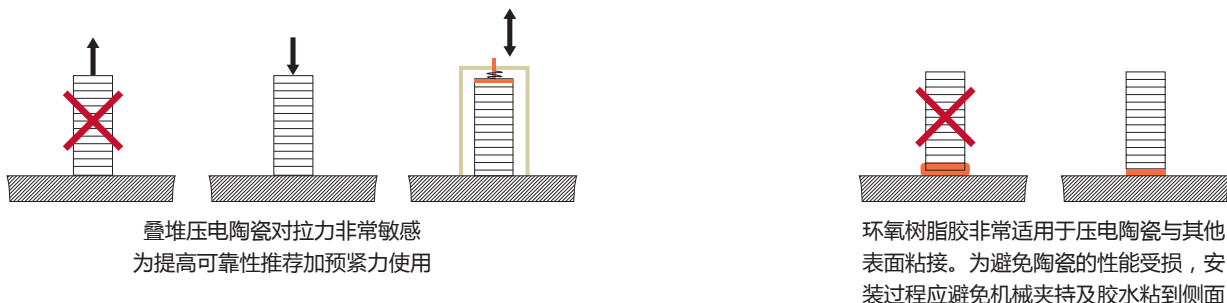
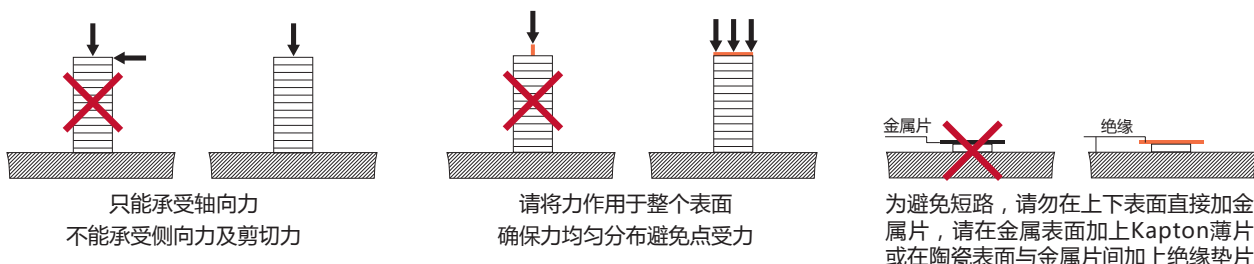
型号	外径 OD [mm]	内径 ID [mm]	高H [mm]	驱动电压 [V]	位移 $[\mu\text{m}]$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 $[\text{N}/\mu\text{m}] \pm 20\%$	出力 $[\text{N}] \pm 20\%$	谐振频率 $[\text{kHz}] \pm 20\%$
NAC2121-HXX	6	2	4-60	200	3.3-95.7	95-2750	321-11	1060	>248-18
NAC2122-HXX	8	3	4-80	200	3.3-128.7	180-7020	548-14	1810	>248-14
NAC2123-HXX	12	6	4-120	200	3.3-194.7	340-20200	1079-18	3560	>248-9
NAC2124-HXX	15	9	4-150	200	3.3-244.2	460-33950	1439-19	4750	>248-7
NAC2125-HXX	20	12	4-200	200	3.3-326.7	800-79300	2561-26	8450	>248-6

注：环形压电堆栈的高度可自行选择。

定制产品



叠堆压电陶瓷安装注意事项

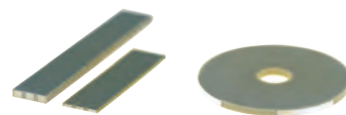


压电陶瓷不能承受剪切力、侧向力以及扭转力, 加载于陶瓷移动端的力尽量作用于陶瓷运动方向的中心, 压电陶瓷的四周尽量保持不受夹持力。

压电陶瓷不能承受点受力, 在安装使用过程中尽量避免边缘的挤压造成陶瓷的损坏。

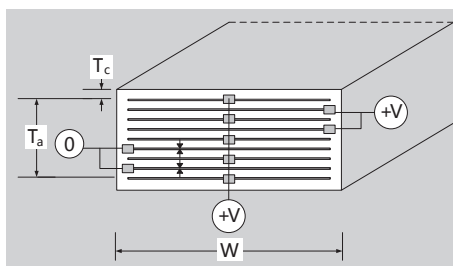
其他注意事项

1. 不能超出参数表给定电压范围使用。
2. 请勿刮除叠堆陶瓷侧面涂层。
3. 无预紧叠堆陶瓷不能承受拉力, 推荐加载预紧力, 大小为出力的十分之一。
4. 叠堆陶瓷所在的环境应该保持干燥。
5. 温度变化或负载变化会引起陶瓷内部充电, 在使用陶瓷前, 建议用几百欧姆电阻对陶瓷进行放电。
6. 防止叠堆陶瓷表面接触导电或者腐蚀性物质, 可用异丙醇清理表面, 避免高温下接触异丙醇及过度的超声清洗。
7. 红色引线接电源的正极。未引线的压电陶瓷片靠近圆点侧电极面为正极。
8. 避免用力拉扯引线, 操作时不要以提拉的方式移动陶瓷。
9. 不要用手直接接触陶瓷树脂, 以免降低陶瓷稳定性。
10. 如果使用胶水固定陶瓷, 请确保陶瓷与粘接面之间的胶水非常的薄, 轻轻按压使之固定。



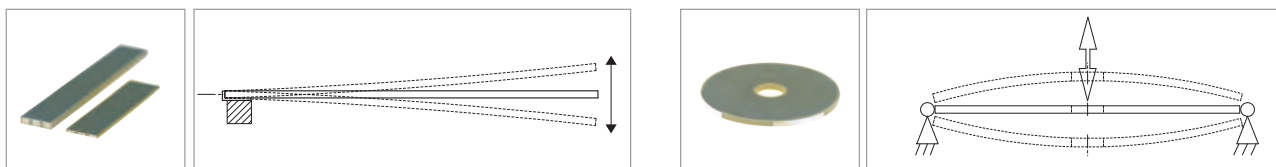
压电弯曲片分为方形和环形压电弯曲片。将方形弯曲片的一端固定，通过压电陶瓷控制器驱动，压电弯曲片另一端会上下摆动，或单方向摆动。将环形压电弯曲片外边缘固定，施加电压后，中心位置会产生上下凹凸运动。

特性

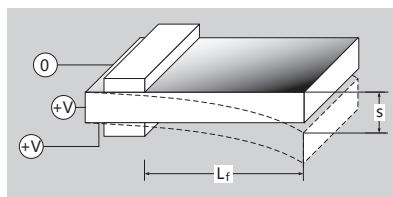
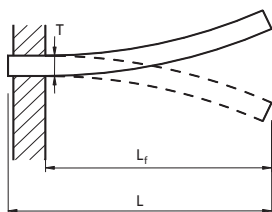


压电弯曲片利用的是横向的压电效应即压电系数 d_{31} ，静态使用时，会表现出明显的蠕变特性，所以压电弯曲片主要是用于动态应用。叠层压电弯曲片是由多层压电陶瓷弯曲基片叠堆共烧而成。该种压电弯曲片的出力远远大于普通的双晶片。

工作方式



参数计算



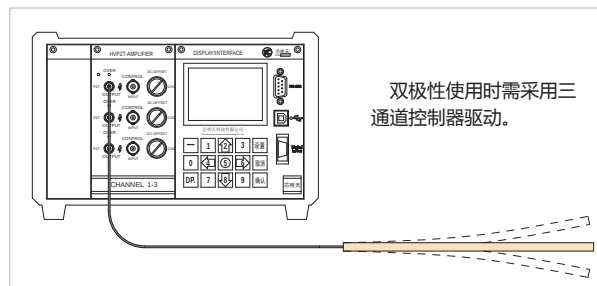
$$s \approx 0.53 \cdot 10^{-3} \cdot \frac{L_f^2 \cdot T_a}{T^2} \quad [\text{mm}]$$

$$F_{bl} \approx 7.9 \cdot \frac{W \cdot T_a^{2.5}}{T \cdot L_f} \quad [\text{N}]$$

注：此公式仅供粗略计算。

L_f ：长度
 T ：厚度
 W ：宽度
 T_a ：致动厚度
 T_c ：覆盖层厚度
 V ：驱动电压
 F_{bl} ：出力

驱动控制



推荐控制器

E01	E00	E72
页码 106	页码 106	页码 113
3路输出 多种控制方式 开环 平均功率7W/通道	3路输出 多种控制方式 开环 平均功率35W/通道	3路输出 模拟与数字控制 选开环型号 平均功率5W/通道

应用

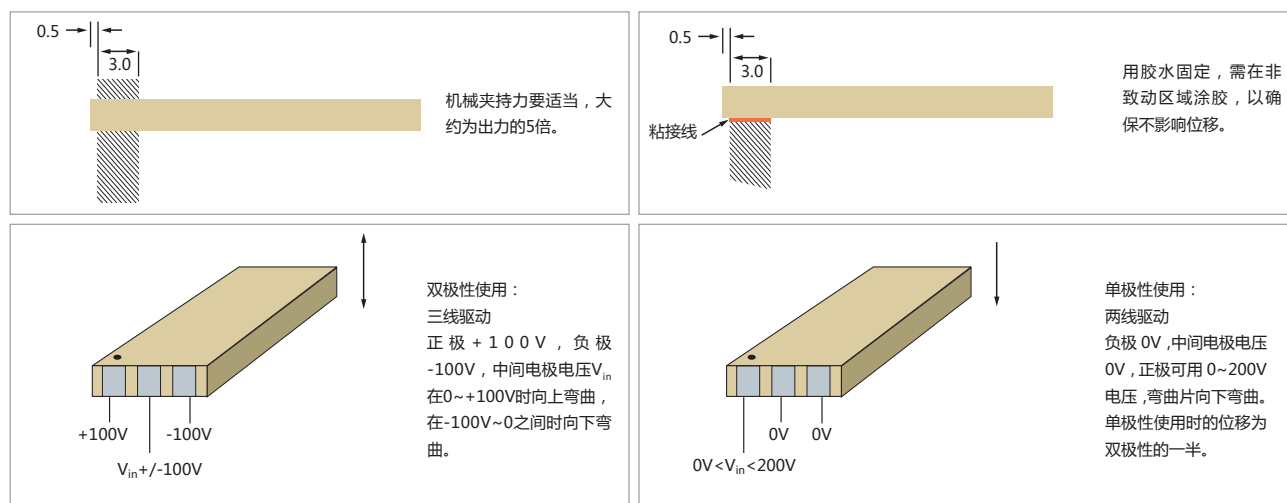
- 光束偏转
- 半导体技术
- 主动减震
- 液位计
- 光纤扫描

■ 方形压电弯曲片

技术参数

型号	长 L [mm]	宽 W [mm]	高 H [mm]	最大驱动电压 [V]	位移 [μm] $\pm 15\%$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 [$\text{N}/\mu\text{m}$] $\pm 20\%$	出力 [N] $\pm 20\%$	谐振频率 [Hz] $\pm 20\%$
CMBP01	21	7.8	0.7	200	± 195	2×110	0.0062	1.20	730
CMBP02	21	7.8	1.3	200	± 120	2×220	0.0308	3.70	1300
CMBP03	21	7.8	1.8	200	± 85	2×330	0.0647	5.50	1880
CMBP04	32	7.8	0.7	200	± 475	2×160	0.0016	0.75	275
CMBP05	32	7.8	1.3	200	± 345	2×320	0.0065	2.25	490
CMBP06	32	7.8	1.8	200	± 210	2×480	0.0205	4.30	705
CMBP07	50	7.8	0.7	200	± 1270	2×250	0.0003	0.40	100
CMBP08	50	7.8	1.3	200	± 850	2×500	0.0019	1.60	180
CMBP09	50	7.8	1.8	200	± 635	2×750	0.0046	2.90	265

安装使用说明

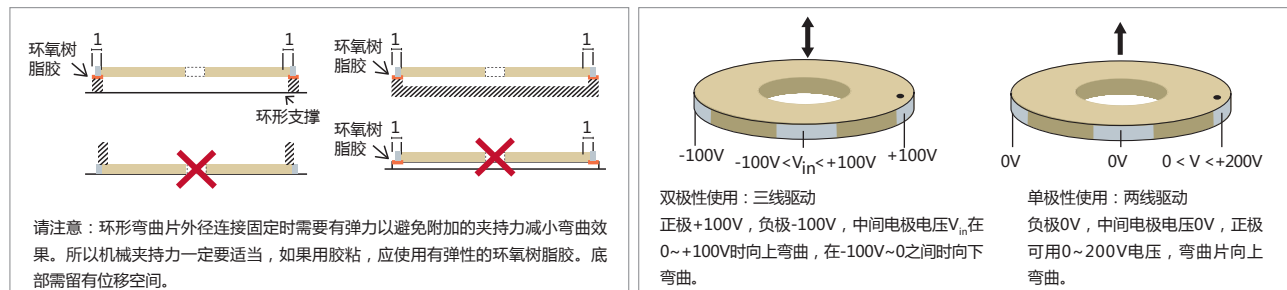


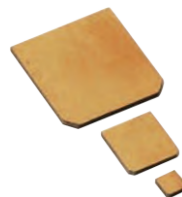
■ 环形压电弯曲片

技术参数

型号	外径 OD [mm]	内径 ID [mm]	高 H [mm]	最大驱动电压 [V]	位移 [μm] $\pm 15\%$	静电容量 [nF] $\pm 15\%$	刚度 [$\text{N}/\mu\text{m}$] $\pm 20\%$	出力 [N]	谐振频率 [kHz] $\pm 20\%$
CMBR02	20	4	1.25	200	± 28	2×400	0.57	16	12.8
CMBR03	20	4	1.8	200	± 20	2×670	1.1	22	18.4
CMBR04	30	6	0.7	200	± 108	2×470	0.1	11	3.7
CMBR05	30	6	1.25	200	± 70	2×940	0.41	29	6.0
CMBR07	40	8	0.7	200	± 185	2×800	0.07	13	1.8
CMBR08	40	8	1.25	200	± 115	2×1740	0.34	39	3.4

安装使用说明

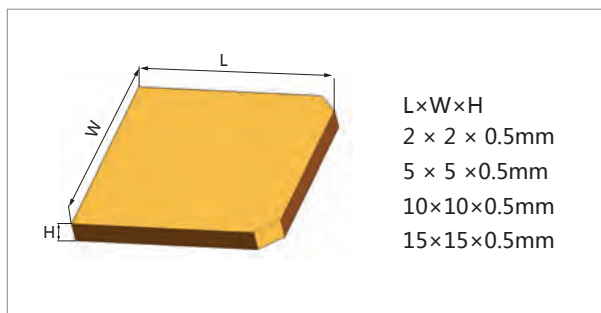




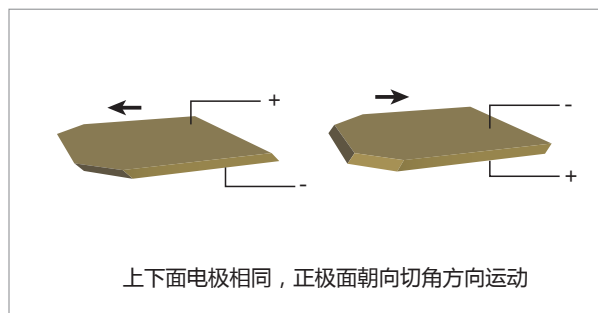
特性

- $\pm 320\text{V}$ 驱动
- 剪切运动
- 单片位移 $1.5\mu\text{m}$
- 可叠堆成大位移或XYZ三维

四种规格型号

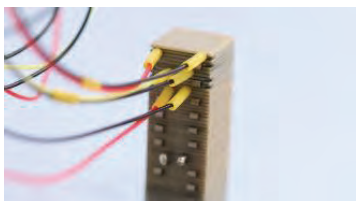


工作方式



叠堆获得更大位移

为了获得更大的剪切位移,可将压电陶瓷剪切片进行堆叠,最大可实现位移 $9\mu\text{m}$ 。



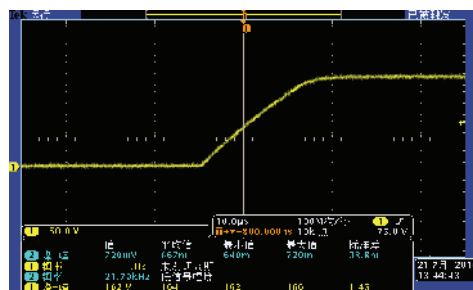
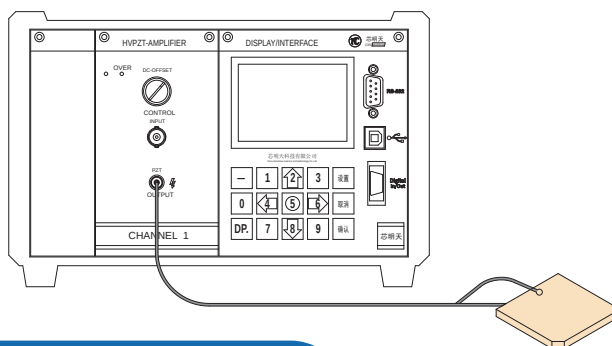
叠堆成XYZ三维运动陶瓷

压电剪切片可与压电陶瓷片组合形成XYZ多维运动陶瓷,如XY、XZ、XYZ多维运动陶瓷。



驱动方式

压电陶瓷剪切片为双极性压电陶瓷，满幅值驱动电压为 $\pm 320\text{V}$ 。



压电剪切片可用于动态操作，响应时间短，谐振频率高。

应用

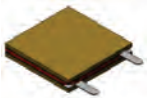
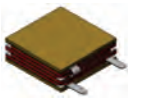
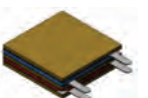
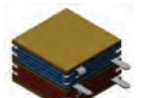
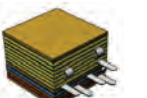
- 振动源
- 精密定位
- 微操作
- AFM原子力显微镜

■ 压电陶瓷剪切片

技术参数

型号	长 L [mm]	宽 W [mm]	高 H [mm]	切角尺寸 [mm]	最大驱动电压 [V]	位移 [μm]±20%	静电容量 [nF]±20%	谐振频率 [kHz]±20%
CSAP01	2	2	0.5	0.2×45°	±320	1.5	0.13	1750
CSAP02	5	5	0.5	0.5×45°	±320	1.5	0.83	1750
CSAP03	10	10	0.5	1×45°	±320	1.5	3.32	1750
CSAP04	15	15	0.5	1.5×45°	±320	1.5	7.47	1750

一维/二维/三维压电剪切叠堆

X方向运动		X/Y方向运动		X/Y/Z方向运动	
NAC240X-H1.7	NAC240X-H3.4	NAC290X-H2.8	NAC290X-H6.4	NAC340X-H7.4	NAC290X-H33.6
					

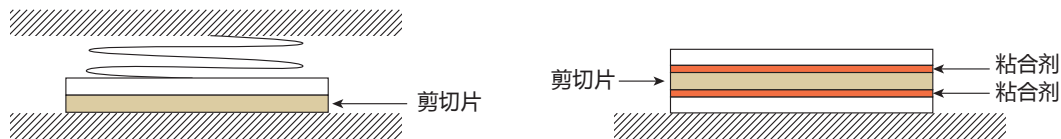
技术参数

型号	运动轴	长 [mm]±0.20	宽 [mm]±0.20	高 [mm]±0.05	位移 [μm]±20%	静电容量 [nF]±20%	谐振频率 [kHz]±20%
NAC2402-H1.7	X	5	5	1.7	1.5	0.8	520
NAC2402-H2.3	X	5	5	2.3	3	1.7	700
NAC2402-H3.4	X	5	5	3.4	6	3.3	245 (次谐振点) 415 (主谐振点)
NAC2403-H1.7	X	10	10	1.7	1.5	3.3	470
NAC2403-H2.3	X	10	10	2.3	3	6.6	350
NAC2403-H3.4	X	10	10	3.4	6	13.3	148(次谐振点) 240(主谐振点)
NAC2902-H2.8	X/Y	5	5	2.8	1.5/1.5	0.8/0.8	255/255
NAC2902-H4	X/Y	5	5	4	3/3	1.7/1.7	220/220
NAC2902-H6.4	X/Y	5	5	6.4	6/6	3.3/3.3	185/185
NAC2903-H2.8	X/Y	10	10	2.8	1.5/1.5	3.3/3.3	290/290
NAC2903-H4	X/Y	10	10	4	3/3	6.6/6.6	148/148 (次谐振点) 240/240 (主谐振点)
NAC2903-H6.4	X/Y	10	10	6.4	6/6	13.3/13.3	130/130
NAC3402-H7.4	X/Y/Z	5	5	7.4	1.5/1.5/1.5	0.8/0.8/5.5	102/102/102
NAC3402-H12.6	X/Y/Z	5	5	12.6	3/3/3	1.7/1.7/11.1	106/106/106
NAC3403-H7.4	X/Y/Z	10	10	7.4	1.5/1.5/1.5	3.3/3.3/21.4	150/150/150
NAC3403-H12.6	X/Y/Z	10	10	12.6	3/3/3	6.6/6.6/42.7	107/107/107
NAC3403-H23.1	X/Y/Z	10	10	23.1	6/6/6	13.3/13.3/85.4	60/60/60
NAC3404-H12.6	X/Y/Z	15	15	12.6	3/3/3	14.9/14.9/92.8	86/86/86
NAC3404-H23.1	X/Y/Z	15	15	23.1	6/6/6	29.8/29.8/185.7	69/69/69
NAC3404-H33.6	X/Y/Z	15	15	33.6	9/9/9	44.8/44.8/278.5	52/52/52

注：X、Y向最大驱动电压为+/-320V，Z向最大驱动电压为60V、150V、200V，自由选择。

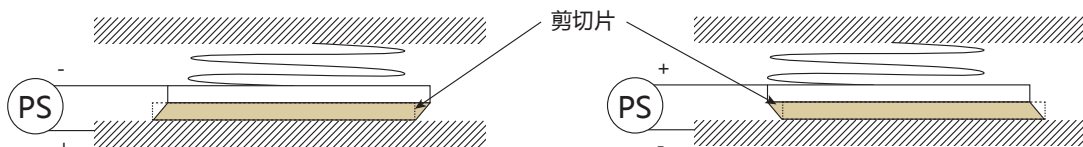
剪切片安装使用注意事项

剪切片的电极在上下表面。它可以通过机械夹持或胶水进行固定安装。



当用机械夹持固定时，一定要控制剪切片的轴向力。太低的力会导致滑动，然而太高的力会损坏陶瓷。在适当的接触面及较低的剪切力情况下，推荐1~3MPa的压力。

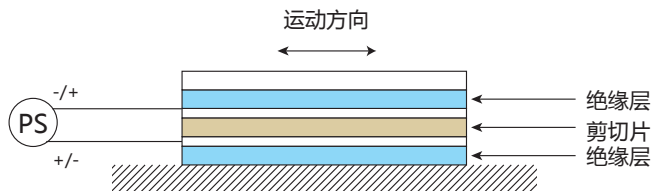
在机械夹持下的运动：



如果使用夹持力，负载机构在致动方向的刚度应尽可能的低，以避免阻碍剪切片的运动。

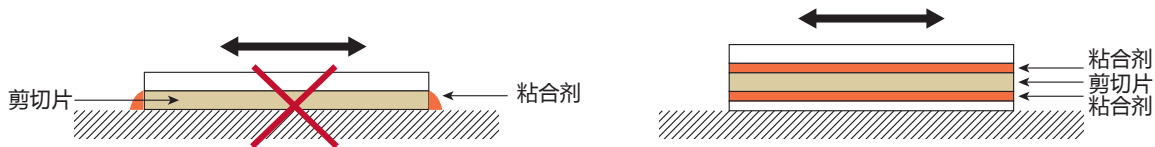


负载必须作用在整个表面，以确保力的均匀分布。特别是施加压力时，接触面一定要足够平整。



接触面必须与结构的其它部分绝缘。可以通过加绝缘陶瓷片或聚酰亚胺绝缘薄膜实现。

优选的胶水粘合的方法：



如使用胶水来固定剪切片，一定要确保剪切片与基片间的胶层非常薄，一般可以使用较低粘度的胶水，在固化过程应使用一定的压力，例如2-3MPa。

环氧树脂胶非常适合于粘贴压电陶瓷。

电连接

外部电极

剪切片的两个电极是一样的。工作方向通过切角来表明。

符号规定：给一面电极以正电压，此表面将会朝着切角边缘方向产生一个相对的位移。

外部电极的连接可以通过机械接触、焊接、导电胶粘或引线接合来实现。

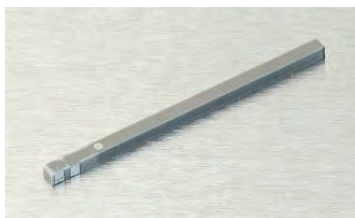
机械连接可以通过一个铜弹簧与外部电极连接。剪切片上的金电极提供非常好的电连接，同时避免了电极氧化。



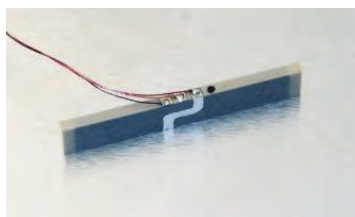
2D压电陶瓷是可以产生X、Y二维微运动的压电陶瓷。

特性

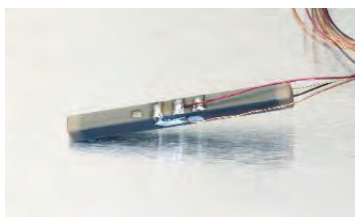
外观形状



NAC2710



NAC2810



NAC2910

运动方式



NAC2710运动方式

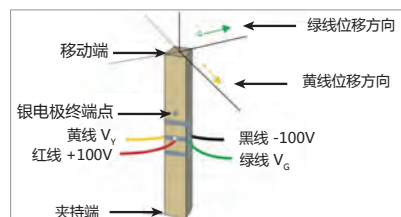
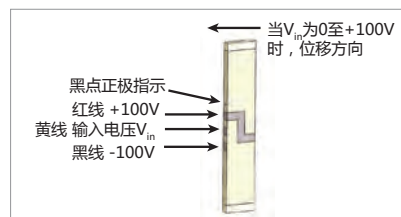
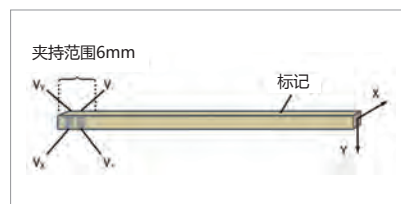


NAC2810运动方式



NAC2910运动方式

驱动控制

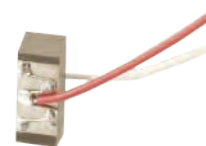


技术参数

型号	NAC2710	NAC2810	NAC2910	单位
长	36.5	40	28	mm±0.80
宽	1.75	8	2.5	mm±0.16
高	1.75	2	2.5	mm±0.10
工作电压 (最大)	60	200	200	V
位移 (最大)	±90	±34	±35	μm ±15%
出力 (最大)	0.35	27	3.8	N±20%
电容	X=700 Y=1300	2*580	4*100	nF±15%
最大工作温度	200	150	150	°C
空载谐振频率	>700	> 4200	> 2200	Hz

应用

- 压电开关
- 光路调整
- 光束扫描
- 光学天线

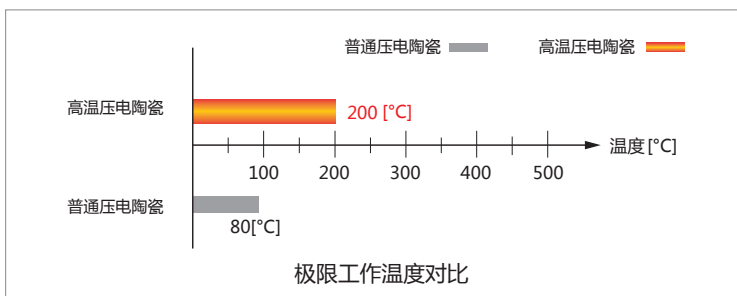


高温压电陶瓷是专门为高温及高频率使用环境的应用而设计的，最大工作温度达200°C。可以通过叠堆的方式来满足不同的位移要求。

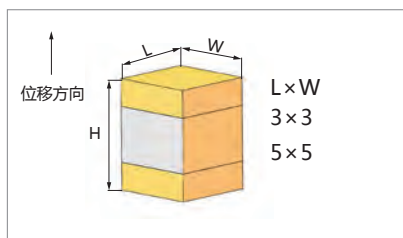
特性

耐高温

最大可承受温度200°C，即可在200°C高温下操作或动态工作温度不超过200°C。



两种横截面积



高频使用

加载一定预载力之后可以用于高动态操作。

压电陶瓷由于在高频使用下自身会产生一定的热量，热量无法散出会损坏陶瓷，高温陶瓷由于耐受的温度相对于普通陶瓷更高，因此使用频率高于普通叠堆压电陶瓷。

技术参数

型号	NAC6024-Hxx	NAC6025-Hxx	单位
长 L	3	5	+0.30/-0.10 mm
宽 W	3	5	+0.30/-0.10 mm
高 H	4-30	4-50	+/-0.2 mm或1%
最大工作电压	200	200	V
位移	1.81-25.3	1.9-45.6	μm±15%
出力	290	800	N±20%
电容	25-350	80-1920	nF±15%
刚度	161-11	421-18	N/μm±20%
最大工作温度	200	200	°C
空载谐振频率	>250-35	>250-22	kHz

应用

- 喷油嘴
- 特殊环境
- 高频振动



单晶压电陶瓷为一体型压电陶瓷,以其静容量低、高谐振频率等特点广泛应用于超声振动。

特性

外观形状

圆片/环片



方片



陶瓷管



柱形



电极材料

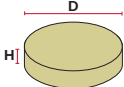
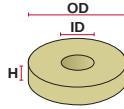
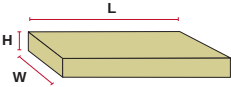
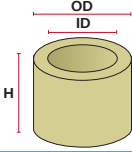
金电极, 银电极, 镍电极等。电极材料可选, 可根据需求选择单侧引线。

驱动电压

单层压电陶瓷的可承受电压约为1kV/mm。

*具体信息请咨询销售工程师

技术参数

形状	尺寸	mm
圆片, 圆柱	 直径 (D)	4-170
	高度 (H)	0.2-20*
环形	 外径 (OD)	4-170
	内径 (ID)	3-80
	高度 (H)	0.2-20*
方片, 方体	 长度 (L)	1-120
	宽度 (W)	1-120
	高度 (H)	0.2-20*
管状	 外径 (OD)	5-120
	内径 (ID)	3-80
	高度 (H)	1-60*

*高度取决于其他尺寸, 其他尺寸请与销售工程师联系。

高度与谐振频率关系举例

高度/厚度	频率
0.3mm	6.6MHz
0.5mm	4MHz
1mm	2MHz
10mm	200kHz

单层压电陶瓷的厚度决定其谐振频率大小, 厚度越薄, 谐振频率越高。

公差

长 / 宽 / 高	平面度	介电常数	谐振频率	耦合系数
$\pm 0.05 \text{ mm or } \pm 0.5\%^{**}$	$\pm 0.005 \text{ mm or } \pm 0.5\%$	$\pm 10 \%$	$\pm 5 \%$	$\pm 5 \%$

**最大值。



压电陶瓷管扫描器是可以三维运动的压电陶瓷管，用于三维微扫描与定位，如AFM原子力显微镜等。

特性

结构形式-四区分割电极



90°分割电极

电极

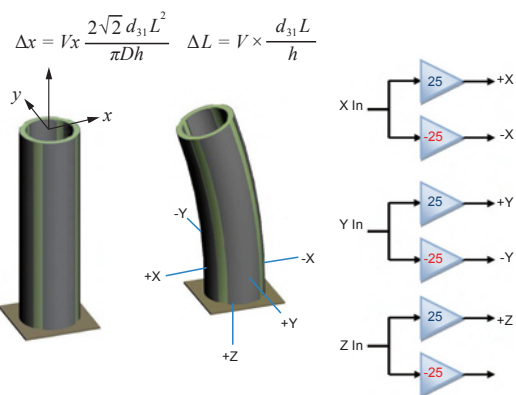
可选化学镀镍、化学镀镍和金。也可接受电极定制。

工作方式及原理



压电陶瓷管扫描器为壁厚比较薄，径向极化，外壁四个电极，内壁一体或者分区电极的压电陶瓷管，当外部施加一个电压到某一个区域时，陶瓷管垂直方向收缩，使陶瓷管顶部产生比较大的倾斜，同时施加电压会使陶瓷轴向或径向膨胀和收缩。

驱动方式与位移计算



尺寸范围

外径	壁厚	高度
1.524mm	0.254mm	3.175mm至76.2mm
2.54mm	0.3048mm	
3.175mm	0.381mm	
6.35mm	0.508mm	
9.525mm	0.762mm	

*详细信息请咨询销售工程师

材料参数

PZT-5H (与Navy Type VI材料相似)

性能	符号	参数	单位
压电常数	d_{33}	585	10^{-12}m/V
	d_{31}	-265	10^{-12}m/V
	g_{33}	19.7	10^{-3}Vm/N
	g_{31}	-8.5	10^{-3}Vm/N
机电耦合系数	K_p	0.65	NA
	K_{33}	0.75	NA
	K_{31}	0.39	NA
弹性常数	S_{33}^E	20.0	$10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$
	S_{11}^E	15.6	$10^{-12} \text{m}^2/\text{N}$
	$\frac{\epsilon_{33}^T}{\epsilon_0}$	3400	@1kHz
居里温度	T_c	195	$^{\circ}\text{C}$
密度	ρ	7.5	g/cm^3

应用

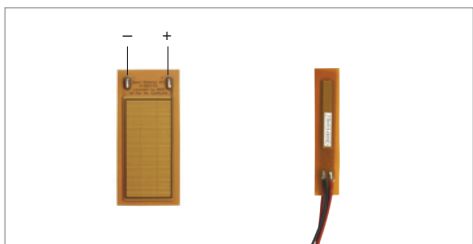
- 显微镜扫描器
- 光纤拉伸
- 光束扫描



压电纤维片是压电纤维复合材料，内部是由压电纤维棒组成，有横向伸长、收缩、以及45°斜边伸长三种形变模式。通过将压电纤维片与金属薄片粘接贴合的方式带动金属片发生弯曲、扭转等形变。

特性

外观

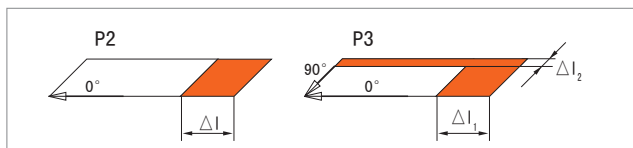
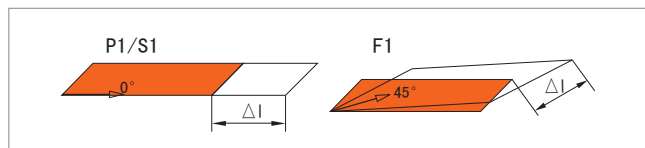


标准产品



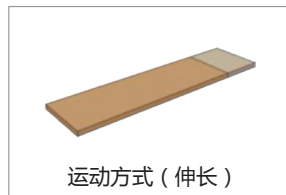
定制产品

工作方式

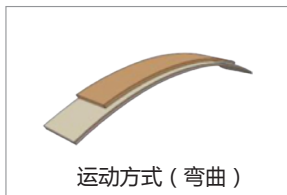


用作致动器 (P1,P2,P3类型)

压电纤维片作为致动器使用时，给其加载一定的电压，纤维片会横向或者45°方向伸长或收缩，当将纤维片粘贴到金属板等表面时，金属板会随之发生弯曲变形，由于纤维片具有位移行程大，响应速度快等特点可用于减震抑震等应用。



运动方式 (伸长)

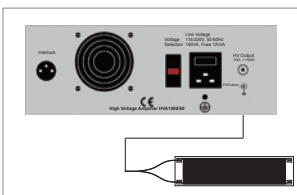


运动方式 (弯曲)



运动方式 (扭转)

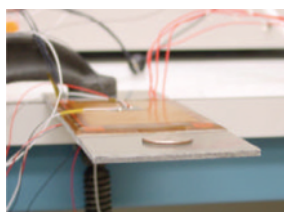
驱动控制



用作传感器 (P2,P3类型)

压电纤维片也可作为传感器使用，将其粘贴于被测物表面，当被测物发生形变或振动时，压电纤维片会产生相应的电荷量，形变越大，产生的电荷量越多，从而检测形变或受力情况。

应用



悬臂梁减震



减振抑振



机翼减震/除冰



振动发电

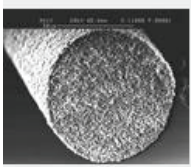
MFC机械性能

高电场 ($ E > 1\text{ kV/mm}$), 偏压工作压电常数		
d33*	4.6E+02 pC/N	4.6E+02 pm/V
d31**	-2.1E+02 pC/N	-2.1E+02 pm/V
低电场 ($ E < 1\text{ kV/mm} > 300\text{ V}$), 非偏压工作压电常数		
d33*	4.0E+02 pC/N	4.0E+02 pm/V
d31**	-1.7E+02 pC/N	-1.7E+02 pm/V
每伏电压自由形变量 (低电场 - 高电场) D33 类型 MFC (P1)	~ 0.75 - 0.9 ppm/V	~ 0.75 - 0.9 ppm/V
每伏电压自由形变量 (低电场 - 高电场) D31 类型 MFC (P2)	~1.1 - 1.3 ppm/V	~1.1 - 1.3 ppm/V
自由形变迟滞	~ 0.2	~ 0.2
DC 极化电压 V _{pol} , d33 MFC (P1)	+1500V	+1500V
DC 极化电压 V _{pol} , d31 MFC (P2)	+360 V	+360 V
电容 C _{pol} , 1kHz, 室温, d33 MFC (P1)	~ 0.30 nF/cm ³	~ 1.94 nF/in ³
电容 C _{pol} , 1kHz, 室温, d31 MFC (P2)	~ 7.8 nF/cm ²	~ 50 nF/in ²
正交的线弹性性能 (恒定电场)		
拉伸模量, E1*	30.336 GPa	4.4E+06 psi
拉伸模量, E1**	15.857 GPa	2.3E+06 psi
泊松比, ν_{12}	0.31	0.31
泊松比, ν_{21}	0.16	0.16
剪切模量, G12***	5.515 GPa	8.0E+05 psi
工作参数		
最大工作正电压 V _{max} , d33 MFC (P1)	+1500V	+1500V
最大工作负电压 V _{max} , d31 MFC (P2)	+360V	+360V
最大工负电压 V _{min} , d33 MFC (P1)	-500V	-500V
最大工作负电压 V _{min} , d31MFC (P2)	-60V	-60V
线弹性拉伸应变极限	1000 ppm	1000 ppm
最大工作拉伸应变	< 4500 ppm	< 4500 ppm
峰值工作能量密度 1 磅 / 英尺 ³ (lb/ft ³) = 16.02 千克 / 米 ³ (kg/m ³)	~1000 in-lb/in ³ 27.7g/mm ³	~1000 in-lb/in ³
最高工作温度 - 标准版本	< 80° C	< 176° F
最高工作温度 - 高温版本	< 130° C	< 266° F
工作寿命 (@ 1kVp-p)	> 10E+09 cycles	> 10E+09 cycles
工作寿命 (@ 2kVp-p, 500VDC)	> 10E+07 cycles	> 10E+07 cycles
作为促动器最大工作带宽, 高电场及低电场下 (< 最大工作电压的 33%)	0Hz up to 10 kHz 0Hz up to 700kHz	0Hz up to 10 kHz 0Hz up to 700kHz
作为反馈传感器最大带宽	0Hz up to 1 MHz	0Hz up to 1 MHz
其他机械参数		
所有 MFC 类型的厚度	300μm, +-10%	12 mil +-10%
体积密度, 致动区域	5.44 g/cm ³	5.44 g/cm ³
面积密度, 致动区域	0.16 g/cm ²	0.16 g/cm ²
* 内部纤维棒方向 ** 电极方向 *** 多规则下估计值		

技术参数

型号	致动长度 [mm]	致动宽度 [mm]	整体长度 [mm]	整体宽度 [mm]	静电容量 [nF]	最大位移 [μm]	出力 [N]
P1-Types (0°纤维方向) 最大位移是在驱动电压 -500V~1500V 下测得。							
M2503-P1	25	3	46	10	0.20	26.25	28
M2807-P1	28	7	38	13	0.54	38.64	87
M2814-P1	28	14	38	20	1.15	43.4	195
M4005-P1	40	5	50	11	0.38	47.2	51
M4010-P1	40	10	50	16	1.23	56	126
M4312-P1	43	12	60	21	2.03	64.5	162
M5628-P1	56	28	67	37	5.07	100.8	450
M8503-P1	85	3	110	14	0.64	89.25	28
M8507-P1	85	7	101	13	1.76	117.3	87
M8514-P1	85	14	101	20	3.39	136	202
M8528-P1	85	28	103	35	6.58	153	454
M8557-P1	85	57	103	64	12.84	153	923
M14003-P1	140	3	160	10	1.46	147	28
F1-Types (45° 纤维方向) 最大位移是在驱动电压 -500V~1500V 下测得。							
M8528-F1	85	28	105	35	7.06	114.75	485 calc.
M8557-F1	85	57	105	64	13.26	148.75	945 calc.
P2/P3-Types (d31 效应致动器) 最大位移是在驱动电压 : -60V~360V 下测得。							
M0714-P2	7	14	16	16	6.5	-4.2	-85
M2807-P2	28	7	37	10	12.4	-18.2	-40
M2814-P2	28	14	37	18	25.7	-19.6	-85
M5628-P2	56	28	66	31	113.0	-45.92	-205
M8503-P2	85	3	113	8	12.3	-40.8	-13
M8507-P2	85	7	100	10	38.4	-56.95	-42
M8514-P2	85	14	100	18	89.5	-59.5	-85
M8528-P2	85	28	103	31	172.0	-69.7	-205
M8557-P2	85	57	103	60	402.0	-71.4	-430
M8585-P2	85	85	103	88	605.0	-71.57	-650
M17007-P2	170	7	186	12	93.11	-113	-42
M2814-P3	28	14	37	18	29.5	长 : -21/ 宽 : -10	-110
M5628-P3	56	28	66	31	133.12	长 : -50/ 宽 : -25	-265
M8528-P3	85	28	103	31	200	长 : -76/ 宽 : -25	-265
S1-Types 带有位移传感器 ; (0°纤维方向) 最大位移是在驱动电压 -500V~1500V 下测得。							
M8557-S1 位移传感器	85	47	105	64	10.5	153	760 calc.
	85	5			1.2		

压电陶瓷纤维棒/管

	压电陶瓷纤维棒	压电陶瓷纤维陶瓷管
		
外径	105μm、250μm、800μm	1mm、400μm
长度	可达 150mm，通常为 75mm	
PZT 材料	PZT SP505 (Navy type II) 标准库存 ; PZT SP53 (Navy type VI)	
电极	PZT 压电陶瓷纤维棒以无电极，未极化形式提供	
极化	极化说明：在室温条件下施加2kv/mm电压15 分钟，使用电压上升缓降循环大于1 分钟	

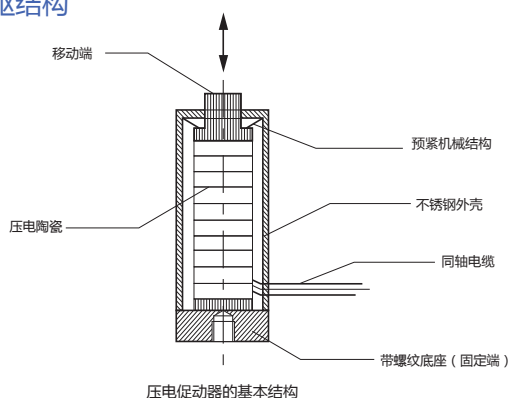


压电陶瓷促动器是以压电陶瓷为基础元件，通过外部机械结构进行封装，并输出位移及出力。压电陶瓷促动器具有预紧力，因此可承受一定的拉力。

特性

- 可承受拉力
- 可加散热
- 开/闭环可选
- 安装固定方便

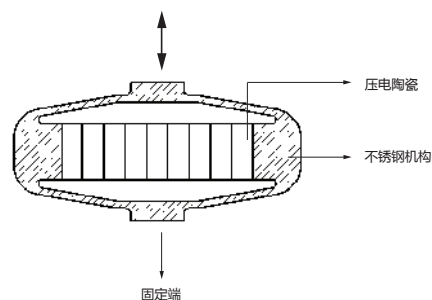
直驱结构



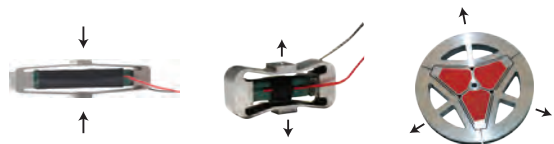
直驱机构压电陶瓷促动器的主要特点有压电陶瓷直驱，出力大，开环闭环型号可选择。



放大机构



可产生的位移是直驱机构促动器位移的几倍，由于陶瓷为横向安装，而位移在垂直方向，所以占用高度空间较小。



热稳定可选



选择热稳定可以提高2~3倍功率，实现大行程高频运动。

产品定制

芯明天提供产品定制服务，可根据用户具体的需求定制产品。

移动端转接方式



平头

球头

内螺纹

外螺纹



可承受一定扭力



底部引线



可风冷散热

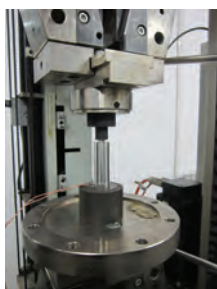


腔调谐

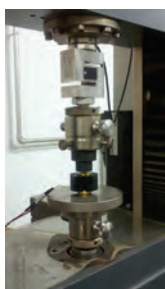


1.3GHz超导直线加速器技术是国际先进加速器技术的主要发展方向之一，是基于能量回收型直线加速器的硬X射线光源（ERL）、高能强流质子加速器、国际直线对撞机（ILC）等的核心技术。

利用压电陶瓷的大出力 and 微位移对腔体内的频带进行调节。



硬度测试



封装陶瓷的外径越大，其最大出力越大，外径VS45的封装陶瓷最大出力可达50000N。

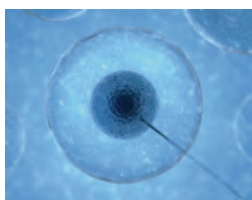
硬度测试主要是利用压电陶瓷的大出力，对被测物体进行硬度测试。



微细电火花加工



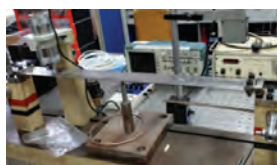
在微细电火花加工过程中，在微小孔加工中会产生很多碎屑，它会严重影响电火花加工的精准度及加工速度。在设备中加入压电促动器，因压电促动器可产生微米级位移，且可高频振动，因此可将加工产生的碎屑进行有效的清除，起到优异的导屑作用。



细胞穿透



细胞的尺寸一般只有几个微米大小，甚至更小。在研究细胞结构或病理实验中，需要将探针准确的送入细胞内部。而压电促动器可做纳米级精确移动，它可带动探针或样品细胞做纳米级微运动，将探针准确的送入细胞内部，又不损伤细胞结构，已被广泛应用于生物科技及生命科学等领域中。



减震抑震



震动是很多机械系统中需要避免或消除的，如航空航天、汽车行业等。

在震动监测系统中监测到震动时，通过给压电促动器施加电信号，使压电促动器随之产生与震动方向相反的位移，从而抵消震动。

产品系列

名称	驱动形式	外观形状	特性	驱动电压	页码
低压柱形	直接机构		最大位移 190μm 最大出力 25000N 开环闭环可选 低温，真空可选 多种位移、尺寸可选	0-150V	39
低压环形	直驱机构		最大位移 47μm 最大孔径 14mm 开环闭环可选 低温可选，真空可选 多种位移、尺寸可选	0-150V	42
壳体外螺纹	直驱机构		最大位移 114μm 开环闭环可选 低温可选 多种位移、尺寸可选	0-150V	43
高温柱形	直驱机构		可耐高温 150°C 最大位移 77μm 多种位移、尺寸可选	0-150V	44
高压柱形	直驱机构		最大位移 200μm 最大出力 50000N 开环闭环可选 多种位移、尺寸可选	0-500V 0-1000V	45
高压环形	直驱机构		最大位移 130μm 最大孔径 25mm 最大出力 20000N 多种位移、尺寸可选	0-500V 0-1000V	48
宏微复合机构	直驱 / 放大机构		微动最大位移 110μm 复合宏动 13mm 开环闭环可选	0-150V	50
机构放大 膨胀器	放大机构		最大位移 560μm 开环 纵向位移 多种位移、尺寸可选	0-150V	53

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。

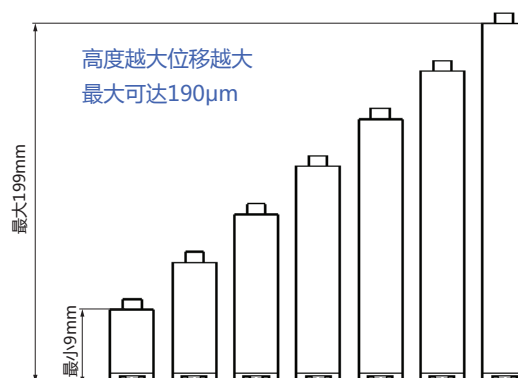
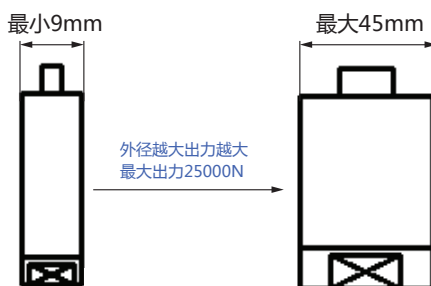


低压柱形压电促动器为0-150V驱动电压、采用圆柱形壳体封装，内置方形压电陶瓷，顶部为位移和出力输出端，底部具有安装固定螺纹孔。

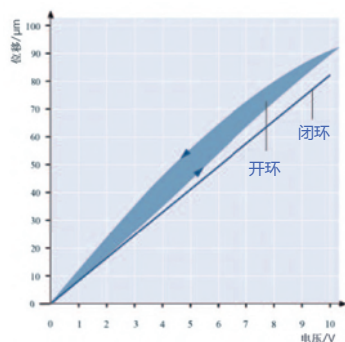
特性

- 可承受拉力
- 闭环精度高
- 最大位移190 μm
- 最大出力25000N

外观形状

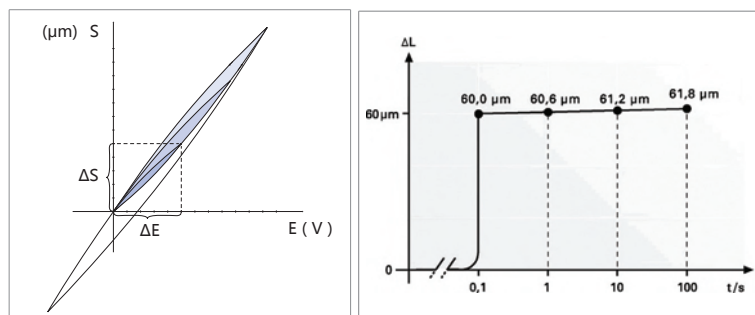


闭环型号精度高



闭环型号的线性度可达0.1%F.S.，
重复定位精度0.05%F.S.

开环特性

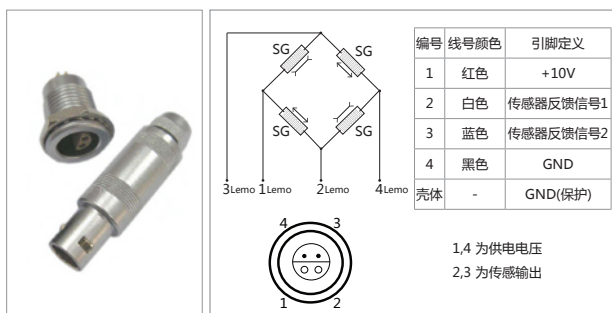


迟滞

蠕变

备注：选择闭环压电促动器可以修正以上迟滞、蠕变特性。

四芯LEMO传感连接器及引脚定义

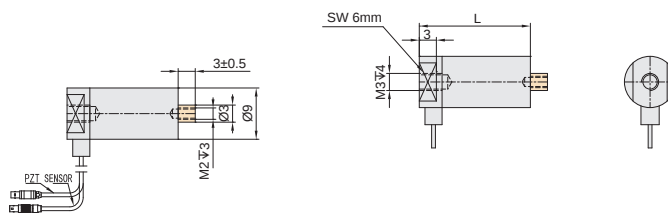


推荐控制器

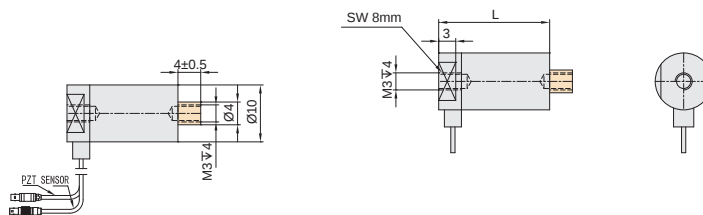
E01	XE-650	XE-709
页码 106	页码 122	页码 116
		
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 模拟，旋钮，I/O控制 开环/闭环 平均功率6W	1通道 闭环 上位机通信 平均功率15W

尺寸图

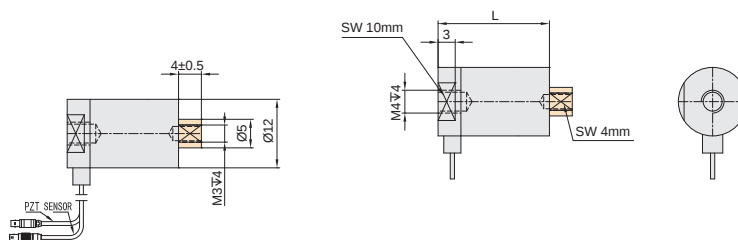
VS9



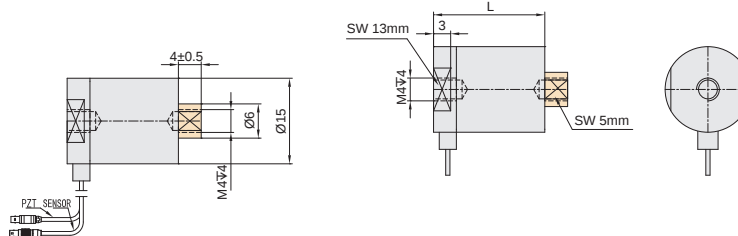
VS10



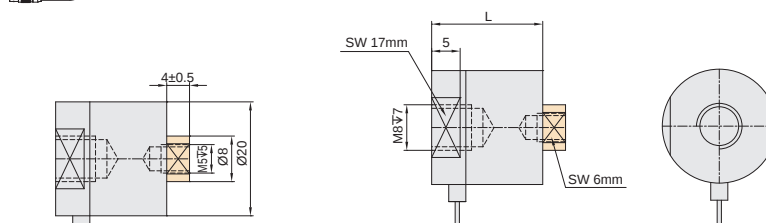
VS12



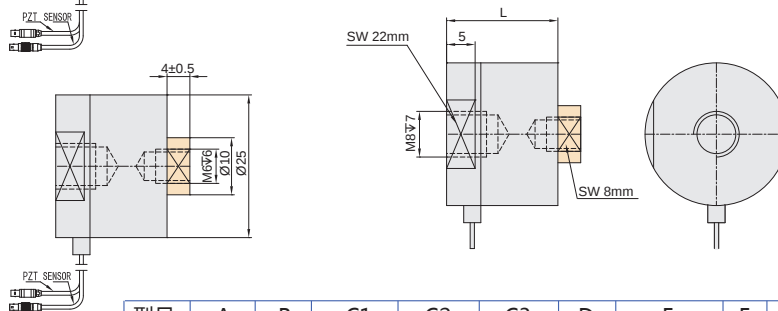
VS15



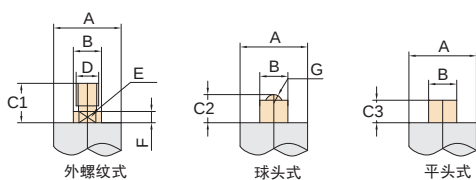
VS20



VS25



转接方式



型号	A	B	C1	C2	C3	D	E	F	G
VS9	Ø9	Ø3	6±0.5	4±0.5	3±0.5	M2	SW2mm	2	SR1
VS10	Ø10	Ø4	6±0.5	5±0.5	4±0.5	M3	SW3mm	2	SR1.5
VS12	Ø12	Ø5	7±0.5	5±0.5	4±0.5	M4	SW4mm	2	SR1.5
VS15	Ø15	Ø6	7±0.5	5±0.5	4±0.5	M4	SW5mm	2	SR2
VS20	Ø20	Ø8	8±0.5	6±0.5	4±0.5	M5	SW6mm	3	SR3
VS25	Ø25	Ø10	8±0.5	6±0.5	4±0.5	M6	SW8mm	3	SR3

出线长：1.5m; 连接器：LEMO；可选处理（VS9系列除外）：散热片、热稳定、开环/闭环。

技术参数

型号	标称行程 [μm]±10%*	刚度 [N/μm]±20%	推 / 拉力 [N]	静电容量 [μF]±20%	谐振频率 [kHz]	长度L [mm]±0.3
PSt150/4/7 VS9	9	25	200/30	0.17	40	19
PSt150/4/20 VS9	19	12	200/30	0.34	30	28
PSt150/5/7 VS10	9	50	550/100	0.35	40	19
PSt150/5/20 VS10	19	25	550/100	0.8	30	28
PSt150/5/40 VS10	38	12	550/100	1.6	20	46
PSt150/5/60 VS10	57	8	550/100	2.4	15	64
PSt150/5/80 VS10	76	6	550/100	3.2	12	82
PSt150/5/100 VS10	95	5	550/100	4	10	100
PSt150/7/7 VS12	9	120	1200/200	0.7	40	19
PSt150/7/20 VS12	19	60	1200/200	1.8	30	28
PSt150/7/40 VS12	38	25	1200/200	3.6	20	46
PSt150/7/60 VS12	57	15	1200/200	5.4	15	64
PSt150/7/80 VS12	76	12	1200/200	7.2	12	82
PSt150/7/100 VS12	95	10	1200/200	9	10	100
PSt150/7/120 VS12	114	8	1200/200	11	8	118
PSt150/7/140 VS12	133	7	1200/200	13	6	136
PSt150/7/160 VS12	152	6	1200/200	15	5	154
PSt150/10/20 VS15	19	120	2300/250	3.6	30	28
PSt150/10/40 VS15	38	60	2300/250	7.2	20	46
PSt150/10/60 VS15	57	35	2300/250	11	14	64
PSt150/10/80 VS15	76	25	2300/250	14	12	82
PSt150/10/100 VS15	95	20	2300/250	18	10	100
PSt150/10/120 VS15	114	15	2300/250	21	8	118
PSt150/10/140 VS15	133	14	2300/250	25	7	136
PSt150/10/160 VS15	152	13	2300/250	28	6	154
PSt150/10/180 VS15	171	11	2300/250	33	5	172
PSt150/10/200 VS15	190	10	2300/250	37	4	190
PSt150/14/20 VS20	19	250	4700/700	7	30	35
PSt150/14/40 VS20	38	120	4700/700	14	20	53
PSt150/14/60 VS20	57	70	4700/700	22	14	71
PSt150/14/80 VS20	76	50	4700/700	30	12	89
PSt150/14/100 VS20	95	40	4700/700	39	10	107
PSt150/14/120 VS20	114	35	4700/700	47	8	125
PSt150/14/140 VS20	133	30	4700/700	55	7	143
PSt150/14/160 VS20	152	25	4700/700	63	6	161
PSt150/14/180 VS20	171	22	4700/700	71	5	179
PSt150/14/200 VS20	190	20	4700/700	80	4	197
PSt150/20/20 VS25	19	500	7300/1000	11	28	37
PSt150/20/40 VS25	38	250	7300/1000	22	18	55
PSt150/20/60 VS25	57	160	7300/1000	33	13	73
PSt150/20/80 VS25	76	100	7300/1000	44	11	91
PSt150/20/100 VS25	95	80	7300/1000	55	9	109
PSt150/20/120 VS25	114	65	7300/1000	66	7	127
PSt150/20/140 VS25	133	55	7300/1000	77	6	145
PSt150/20/160 VS25	152	50	7300/1000	88	5	163
PSt150/20/180 VS25	171	45	7300/1000	100	4	181
PSt150/20/200 VS25	190	40	7300/1000	110	3	199

*标称行程是在0~150V的驱动电压下的位移行程；对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~120V。选择闭环控制，线性度、重复定位精度高。最大出力可达25000N，详情请咨询销售工程师。

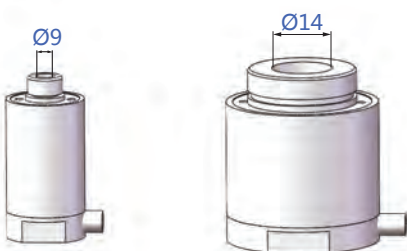


低压环形压电陶瓷促动器中心具有通孔，两种透光孔径可选，标品带有镜片连接帽，可应用于光学定位系统。

特性

- 最大位移 47μm
- 闭环定位精度高
- 最大出力5300N

两种透光孔径



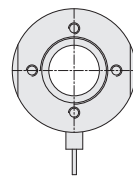
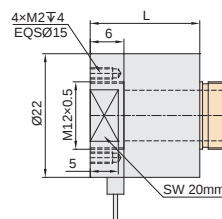
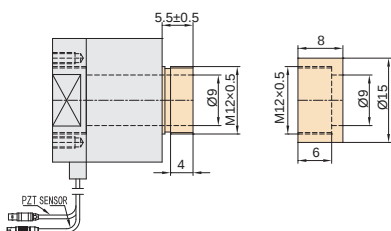
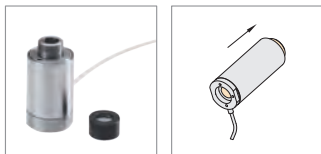
镜片连接帽

通过镜片固定帽将镜片安装在陶瓷移动端上。

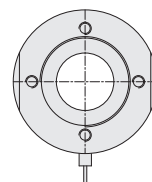
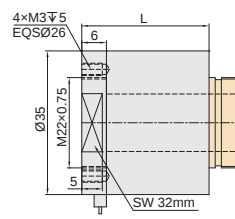
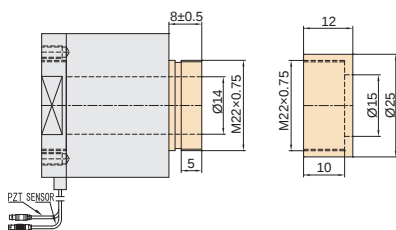
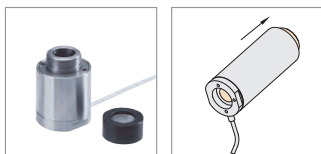


尺寸图

VS22



VS35



技术参数

型号	标称行程 [μm]±10%*	刚度 [N/μm]±20%	推 / 拉力 [N]	静电容量 [μF]±20%	谐振频率 [kHz]	长度 L [mm]±0.3
HPSt150/14-10/12 VS22	11	250	3000/250	2.6	30	31
HPSt150/14-10/25 VS22	23	120	3000/250	5.2	20	44
HPSt150/14-10/40 VS22	38	70	3000/250	7.8	14	58
HPSt150/14-10/55 VS22	47	50	3000/250	11	9	71
HPSt150/20-15/12 VS35	11	450	5300/450	5	30	31
HPSt150/20-15/25 VS35	23	230	5300/450	10	20	44
HPSt150/20-15/40 VS35	38	150	5300/450	15	17	58
HPSt150/20-15/55 VS35	47	100	5300/450	20	15	71

*标称行程是在0~150V的驱动电压下的位移行程；对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~120V。选择闭环控制，线性度、重复定位精度高。





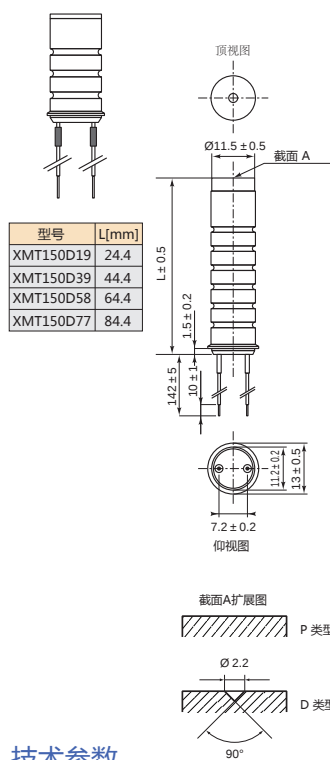
高温压电陶瓷促动器为可耐高温达150°C的机械封装压电陶瓷，特殊处理的机械封装壳体及内部填充快速散热材料处理，使其可在高温环境下操作使用，也可以在常温下高频使用。

特性

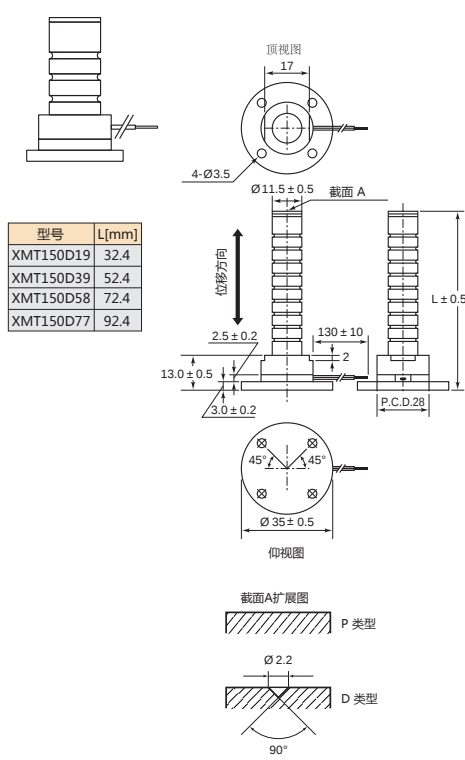
- 工作温度可达150°C
- 最大位移77μm
- 特殊机械壳体，快速散热
- 出力：800N

尺寸图

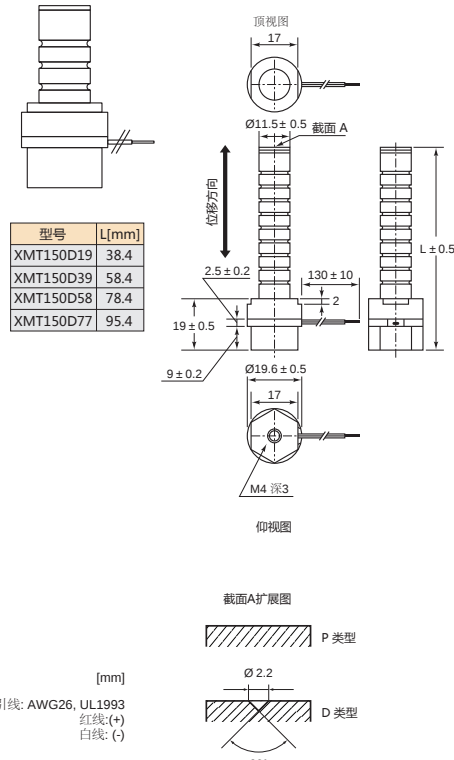
无转接底座



平面底座



内螺纹底座



技术参数

型号	标称位移 [μm]*	出力 [N]	谐振频率 [kHz]		静电容量 [μF] ± 20%	长度 L ± 0.5 [mm]		
			内螺纹 / 平面底座	无底座		无底座	平面底座	内螺纹底座
XMT150D19	19.0 ± 3	800	14	32	1.3	24.4	32.4	38.4
XMT150D39	39.0 ± 6	800	12	18	2.6	44.4	52.4	58.4
XMT150D58	58.0 ± 9	800	10	12	3.9	64.4	72.4	78.4
XMT150D77	77.0 ± 12	800	8	9	5.1	84.4	92.4	98.4

*标称位移是在0~150V驱动电压下的位移行程。

应用

- X、Y平台步进微调
- 镜子/棱镜定位
- 线性马达
- 振动源
- 流体流量控制阀驱动
- 机械手
- 喷油嘴



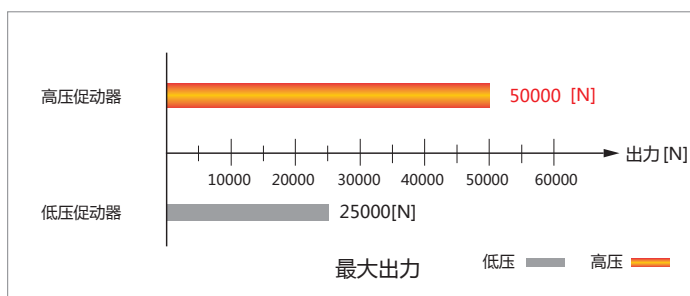
高压柱形压电陶瓷促动器是驱动电压为500V或1000V，带有预载力柱形机械封装压电陶瓷。可承受一定的拉力，内置大直径压电陶瓷，出力大，最高可达50000N，主要用于大负载的动态应用。

特性

- 500V/1000V 驱动
- 最大位移200μm
- 最大承载70000N
- 静电容量低
- 开环/闭环可选
- 外径 Ø18mm, Ø25mm, Ø35mm, Ø45mm

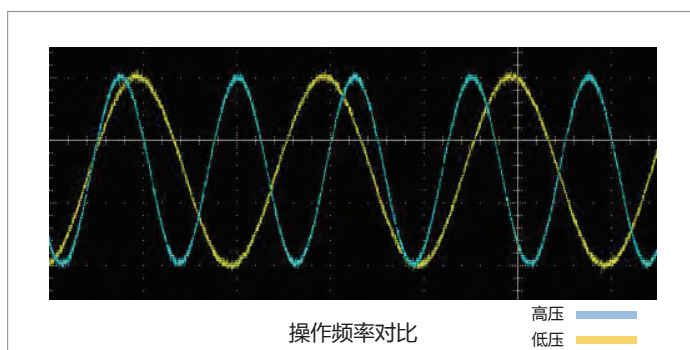
出力大

高压促动器的出力与横截面积成正比，外径越大，出力越大，VS45系列的出力可达50000N，承载可达70000N。



高动态

静电容量相对较小，因此使用频率相对较高。更适合高动态使用。



热稳定可选



芯明天提供“热稳定装置”来实现动态操作。

热量能够有效的从陶瓷转移到壳体。热稳定壳体材料为高效热传导金属。

热稳定不会改变陶瓷的尺寸，采用热稳定结构功率可提高2~3倍。

例如：PSt1000/16/150VS25加热稳定及散热片最大位移时使用频率可达到500Hz。

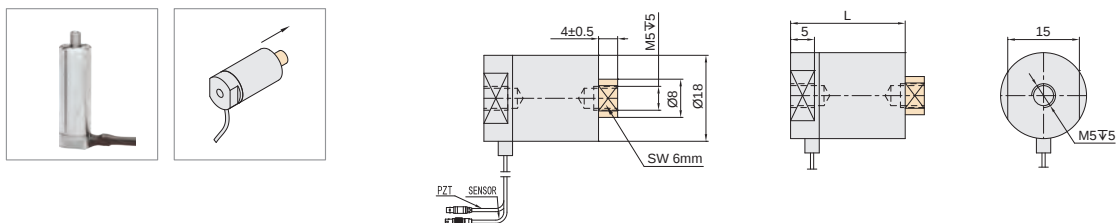
1000V高压控制器

高压封装压电陶瓷采用高压控制器驱动，芯明天E00/E01系列高压压电陶瓷控制器，可以输出0~1000V 高压。

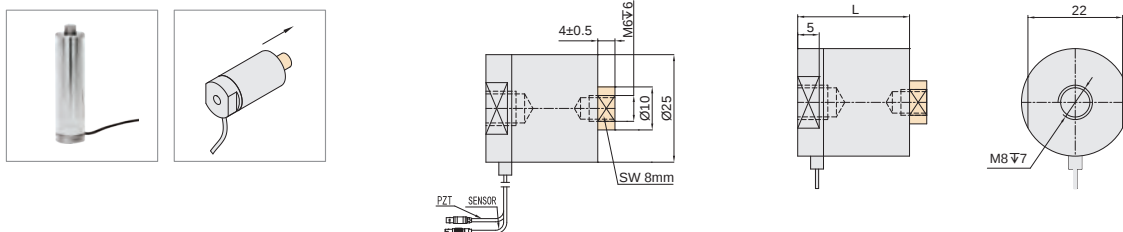


尺寸图

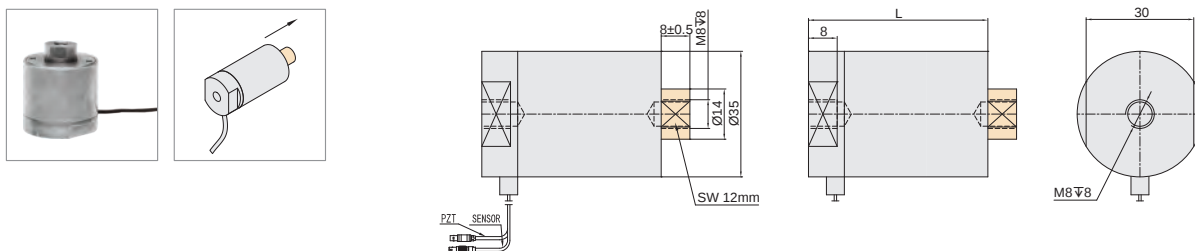
VS18



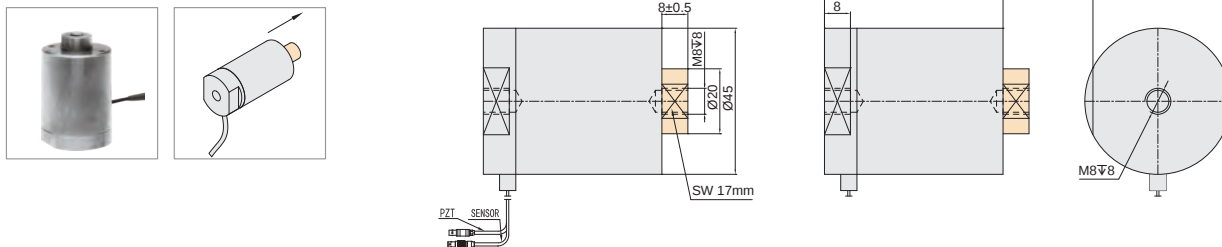
VS25



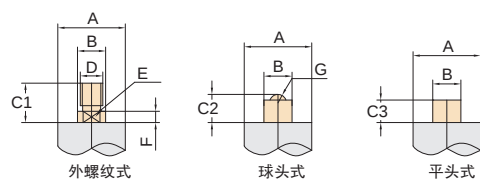
VS35



VS45



转接方式



型号	A	B	C1	C2	C3	D	E	F	G
VS18	Ø18	Ø8	8±0.5	6±0.5	4±0.5	M5	SW6mm	3	SR3
VS25	Ø25	Ø10	8±0.5	6±0.5	4±0.5	M6	SW8mm	3	SR3
VS35	Ø35	Ø14	14±0.5	11±0.5	8±0.5	M8	SW12mm	6	SR4
VS45	Ø45	Ø20	14±0.5	11±0.5	8±0.5	M8	SW17mm	6	SR5

出线长：1.5m; 连接器：LEMO；可选处理：散热片、热稳定、开环/闭环。

技术参数

型号	最大 / 标称行程 [μm]±15%*	长度 L [mm]±0.3	静电容量 [nF]±20%	刚度 [N/μm]±20%	谐振频率 [kHz]	推 / 拉力 [N]
PSt500/10/7 VS18	12/7	24	80	260	35	4000/700
PSt500/10/20 VS18	27/20	33	180	120	27	4000/700
PSt500/10/25 VS18	35/25	42	340	90	22	4000/700
PSt500/10/40 VS18	55/40	51	440	55	18	4000/700
PSt1000/10/7 VS18	12/7	24	20	300	40	4000/700
PSt1000/10/20 VS18	27/20	33	45	150	35	4000/700
PSt1000/10/25 VS18	35/25	42	85	100	30	4000/700
PSt1000/10/40 VS18	55/40	51	110	75	27	4000/700
PSt1000/10/60 VS18	80/60	69	170	50	23	4000/700
PSt1000/10/80 VS18	105/80	87	220	35	20	4000/700
PSt1000/10/100 VS18	130/100	105	270	30	15	4000/700
PSt1000/10/125 VS18	160/125	125	330	25	10	4000/700
PSt1000/10/150 VS18	200/150	145	390	17	5	4000/700
PSt1000/10/200 VS18	260/200	185	510	10	3	4000/700
PSt1000/16/7 VS25	12/7	29	60	800	40	12000/1500
PSt1000/16/20 VS25	27/20	35	150	400	35	12000/1500
PSt1000/16/40 VS25	55/40	53	360	200	30	12000/1500
PSt1000/16/60 VS25	80/60	71	540	120	27	12000/1500
PSt1000/16/80 VS25	105/80	89	720	90	23	12000/1500
PSt1000/16/100 VS25	130/100	107	900	75	20	12000/1500
PSt1000/16/125 VS25	160/125	127	1100	60	15	12000/1500
PSt1000/16/150 VS25	200/150	147	1400	50	7	12000/1500
PSt1000/16/200 VS25	260/200	187	1900	35	4	12000/1500
PSt1000/25/7 VS35	12/7	33	140	1800	40	25000/4000
PSt1000/25/20 VS35	27/20	42	350	900	35	25000/4000
PSt1000/25/40 VS35	55/40	60	800	450	30	25000/4000
PSt1000/25/60 VS35	80/60	78	1250	300	27	25000/4000
PSt1000/25/80 VS35	105/80	96	1700	200	23	25000/4000
PSt1000/25/100 VS35	130/100	114	2150	180	20	25000/4000
PSt1000/25/125 VS35	160/125	134	2500	150	15	25000/4000
PSt1000/25/150 VS35	200/150	154	3200	120	7	25000/4000
PSt1000/25/200 VS35	260/200	194	3700	90	5	25000/4000
PSt1000/35/7 VS45	12/7	33	300	4000	37	50000/6000
PSt1000/35/20 VS45	27/20	42	800	2000	33	50000/6000
PSt1000/35/40 VS45	55/40	60	1600	1000	28	50000/6000
PSt1000/35/60 VS45	80/60	78	2500	600	25	50000/6000
PSt1000/35/80 VS45	105/80	96	3300	450	21	50000/6000
PSt1000/35/100 VS45	130/100	114	4100	350	18	50000/6000
PSt1000/35/125 VS45	160/125	134	4900	300	14	50000/6000
PSt1000/35/150 VS45	200/150	154	5700	220	7	50000/6000
PSt1000/35/200 VS45	260/200	194	6500	150	4	50000/6000

*PSt500: 标称行程是在0~500V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-100V~500V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~400V。
PSt1000: 标称行程是在0~1000V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-200V~1000V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~800V。
选择闭环控制, 线性度、重复定位精度高。

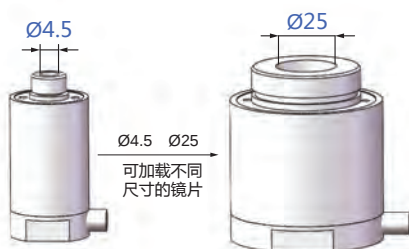


高压环形压电陶瓷促动器驱动电压为500V、1000V，中心具有通孔、金属壳体封装的环形促动器。标配镜片连接帽方便镜片固定安装。

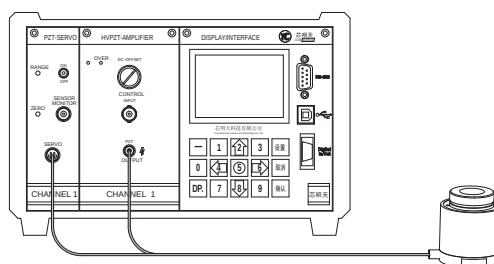
特性

- 最大位移 100 μ m
- 开环/闭环可选
- 可承受拉力

多种透光孔径

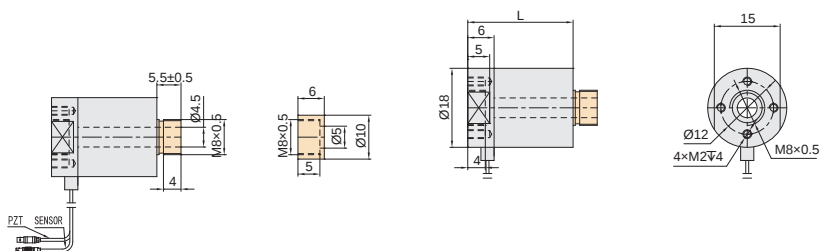
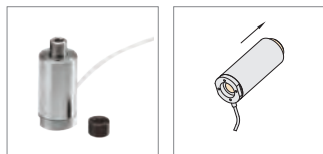


高压驱动

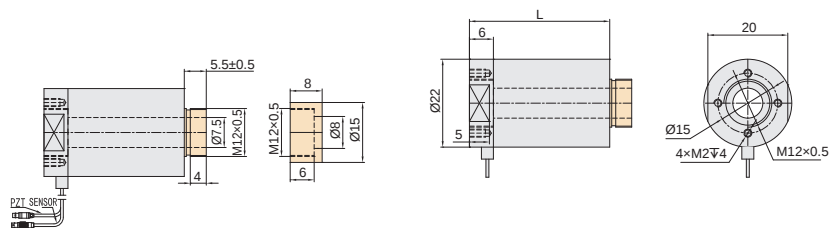
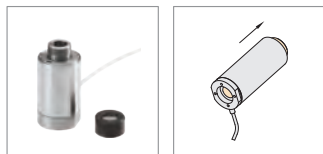


尺寸图

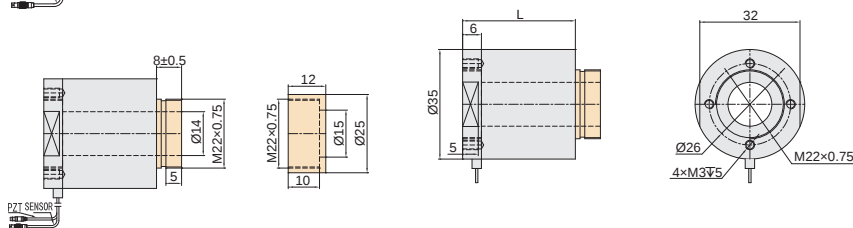
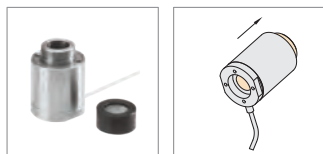
VS18



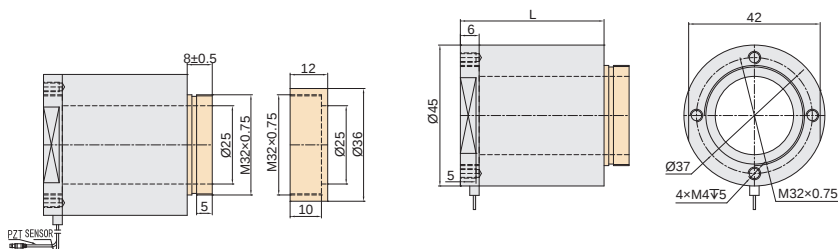
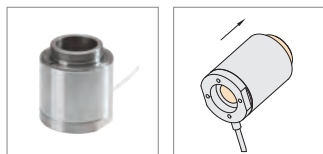
VS22



VS35



VS45



技术参数

型号	最大 / 标称行程 [μm]±15%*	长度 L [mm]±0.3	静电容量 [nF]±20%	刚度 [N/μm]±20%	谐振频率 [kHz]	推力 / 拉力 [N]
HPSt500/10-5/7 VS18	12/7	24	65	200	30	2800/200
HPSt500/10-5/20 VS18	27/20	33	180	100	25	2800/200
HPSt500/10-5/25 VS18	35/25	42	260	70	20	2800/200
HPSt1000/10-5/7 VS18	12/7	24	15	210	35	2800/200
HPSt1000/10-5/20 VS18	27/20	33	40	110	27	2800/200
HPSt1000/10-5/25 VS18	35/25	42	65	75	22	2800/200
HPSt1000/10-5/40 VS18	55/40	54	90	55	20	2800/200
HPSt1000/10-5/60 VS18	80/60	69	140	35	17	2800/200
HPSt500/15-8/7 VS22	13/8	26	140	550	30	5500/400
HPSt500/15-8/20 VS22	27/20	35	360	280	25	5500/400
HPSt500/15-8/25 VS22	35/25	44	520	180	20	5500/400
HPSt500/15-8/40 VS22	55/40	53	720	130	15	5500/400
HPSt500/15-8/60 VS22	80/60	71	1100	90	12	5500/400
HPSt500/15-8/80 VS22	105/80	89	1500	60	10	5500/400
HPSt1000/15-8/7 VS22	13/8	26	35	600	35	5500/400
HPSt1000/15-8/20 VS22	27/20	35	90	300	27	5500/400
HPSt1000/15-8/25 VS22	35/25	44	130	200	22	5500/400
HPSt1000/15-8/40 VS22	55/40	53	180	150	17	5500/400
HPSt1000/15-8/60 VS22	80/60	71	270	100	14	5500/400
HPSt1000/15-8/80 VS22	105/80	89	360	70	12	5500/400
HPSt1000/25-15/7 VS35	13/8	26	85	1200	40	13000/2000
HPSt1000/25-15/20 VS35	27/20	35	210	600	30	13000/2000
HPSt1000/25-15/25 VS35	35/25	44	320	400	25	13000/2000
HPSt1000/25-15/40 VS35	55/40	53	420	300	20	13000/2000
HPSt1000/25-15/60 VS35	80/60	71	650	180	15	13000/2000
HPSt1000/25-15/80 VS35	105/80	89	900	130	12	13000/2000
HPSt1000/35-25/7 VS45	12/7	26	120	2000	40	20000/3000
HPSt1000/35-25/20 VS45	27/20	35	300	1000	30	20000/3000
HPSt1000/35-25/25 VS45	35/25	44	450	700	25	20000/3000
HPSt1000/35-25/40 VS45	55/40	53	600	500	20	20000/3000
HPSt1000/35-25/60 VS45	80/60	71	900	350	15	20000/3000
HPSt1000/35-25/80 VS45	105/80	89	1300	250	12	20000/3000
HPSt1000/35-25/100 VS45	130/100	107	1800	160	10	20000/3000

*HPSt500: 标称行程是在0~500V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-100V~500V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~400V。
 HPSt1000: 标称行程是在0~1000V驱动电压下的位移行程, 最大行程是在-200V~1000V, 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~800V。
 选择闭环控制, 线性度、重复定位精度高。



P83、P84为标准测微头与可产生高分辨率位移的压电陶瓷机构相结合，通过手动调节大范围的测微头实现13mm大范围的移动,再通过控制驱动电压，使压电陶瓷机构相应伸长或缩短到预定位置，从而实现对压电陶瓷驱动测微头高分辨率的精调节。

特性

宏微复合机构

宏微复合机构是通过宏动调节测微头与压电微动调节机构完成大范围精密定位需求。

压电微调机构

28μm行程



P83.X25

110μm行程



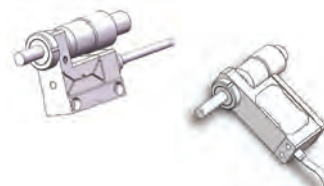
P84.X100

手调测微头

13mm行程



宏微复合机构



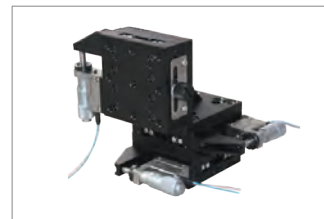
配套宏动台可以组成1-3维大行程位移台



P83.X25



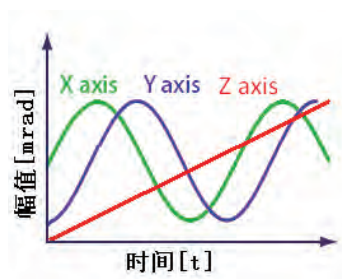
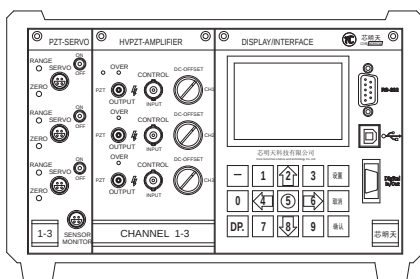
P83.XY25



P83.XYZ25

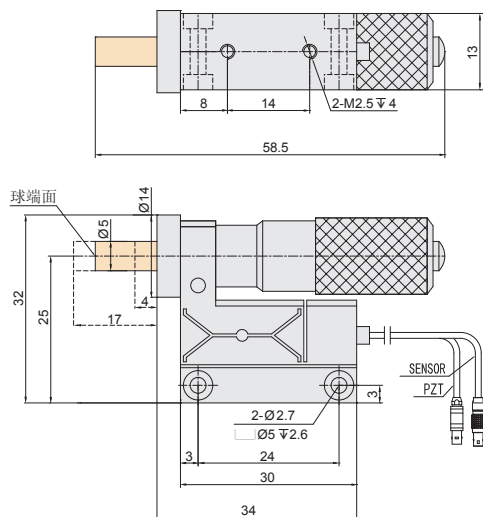
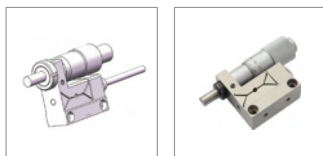
通过测微头与压电微调机构相结合的方式实现宏微复合机构，宏微复合机构可以与宏动平台配合使用，组成大行程高精度压电平移台。

驱动示意图

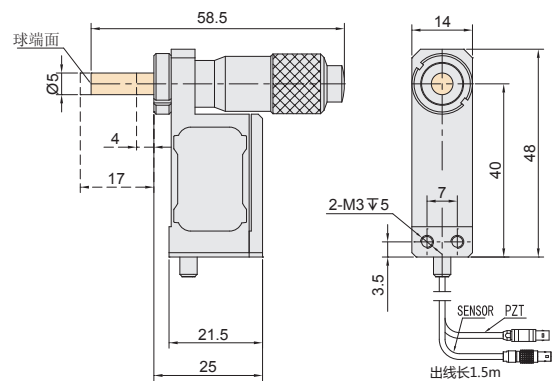


尺寸图

P83



P84



技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P83.X25S P83.X25K	P84.X100S P84.X100K	单位
运动自由度		X	X	
宏动行程范围 (测微头调节)		13	13	mm
测微头分辨率		10	10	μm
压电标称行程范围 (0~120V) *		20	80	μm±20%
压电最大行程范围 (-20~150V)		28	110	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	
压电闭/开环分辨率		1.5/0.5	7/2.5	nm
闭环线性度		0.2/-	0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	0.05/-	%F.S.
运动方向的推力		20	16	N
运动方向的刚度		2	1	N/μm±20%
静电容量		1.8	1.8	μF±20%
材质		钢	钢、铝	
重量		100	100	g±5%

* 标称行程是在0~120V的驱动电压下的位移行程, 最大驱动电压可在-20V~150V; 对于高可靠的长期使用, 建议驱动电压在0~120V。

压电陶瓷促动器安装使用注意事项

按照以下文字及图示说明使用压电陶瓷促动器，可以达到压电陶瓷促动器的最佳使用效果。

1. 不要使用超过参数表规定的电压范围来驱动压电促动器。

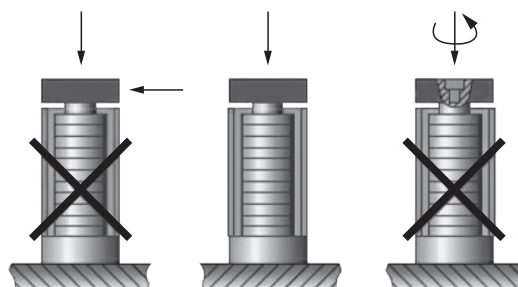
2. 压电促动器所在的环境应保持干燥，且应避免长期处于高直流电场和相对湿度较高的环境。

3. 不要拆卸压电陶瓷。(警告:可能会导致电击!)

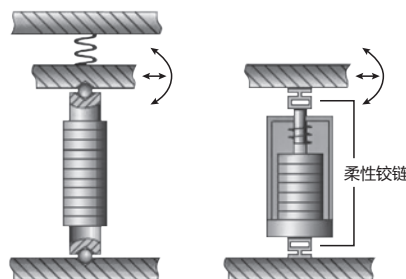
4. 不要跌落陶瓷，避免任何形式的机械撞击。

5. 在进行操作时，对压电促动器进行短路非常重要。温度变化及负载变化会引起压电促动器电极充电，如果不对引线进行短路，可能会产生高压电场，即促动器会充电，再迅速放电，特别是对于没有预紧的促动器，可能会直接损坏。建议使用电阻进行放电。

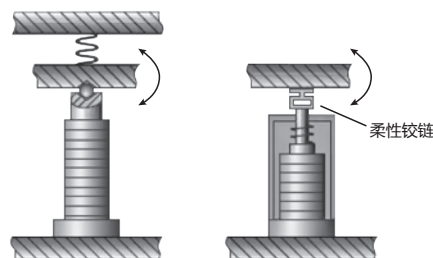
6. 压电促动器为有预载力的压电陶瓷，可以承受一定的拉力，但是不能承受扭力、弯曲力或侧向力，这种力可能直接损坏促动器，必须加以避免。可以通过球头灵活转接或者适当的导向机构去除侧向力。(如右图所示)



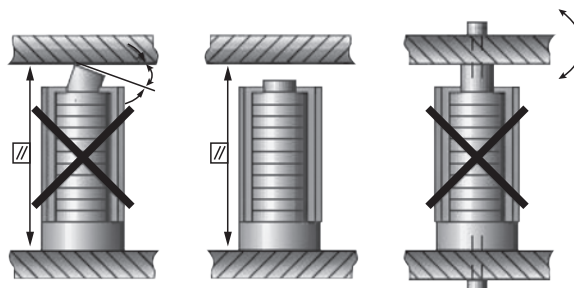
禁止使用侧向力及扭力



可通过球头或柔性铰链避免侧向力或弯曲力



球头或柔性铰链避免弯曲力



上下面不推荐使用螺栓固定

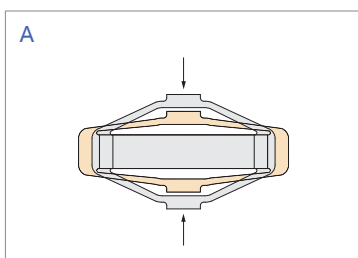


机构放大压电促动器利用机构放大原理将压电陶瓷横向伸长位移放大到轴向位移输出。

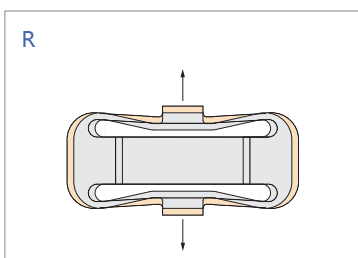
特性

- 多种型号可选
- 最大位移可达560 μm
- 两种结构形式

两种机构形式

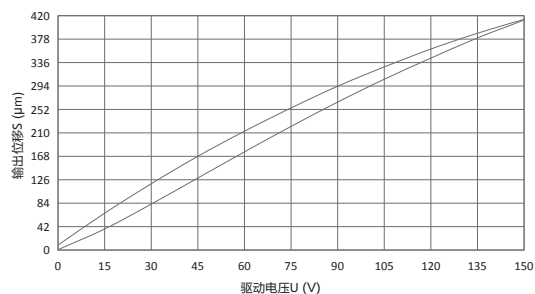


P06.XxxA



P06.XxxR

开环曲线



技术参数

型号	最大 / 标称位移 [μm] $\pm 15\%^*$	运动方向出力 [N]	刚度 [N/ μm] $\pm 20\%$	静电容量 [μF] $\pm 20\%$	空载谐振频率 [Hz]
P06.X40A	41/32	125	6.2	1.8	4100
P06.X60A	66/48	80	1.7	1.8	2700
P06.X100A	101/80	120	2.1	3.6	1900
P06.X150A	157/120	65	0.7	3.6	1300
P06.X200A	217/160	40	0.4	3.6	800
P06.X400A	410/320	27	0.1	3.6	500

* 标称行程是在0~120V的驱动电压下的位移行程，最大驱动电压可在-20V~150V；对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~120V。

技术参数

型号	最大 / 标称位移 [μm] $\pm 15\%^*$	运动方向出力 [N]	刚度 [N/ μm] $\pm 20\%$	静电容量 [μF] $\pm 20\%$	空载谐振频率 [Hz]
P06.X40R	43/32	48	1.5	1.8	1300
P06.X150R	155/110	60	0.5	3.6	400
P06.X500R	560/400	100	0.25	5.4	170

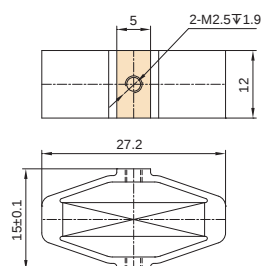
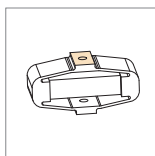
* 标称行程是在0~120V的驱动电压下的位移行程，最大驱动电压可在-20V~150V；对于高可靠的长期使用，建议驱动电压在0~120V。

应用

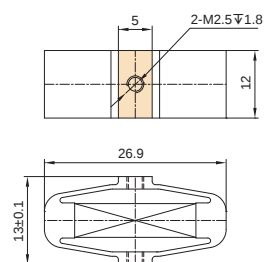
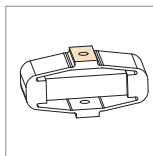
- 探针扫描
- 晶片测试
- 光纤拉伸
- 光开关

尺寸图

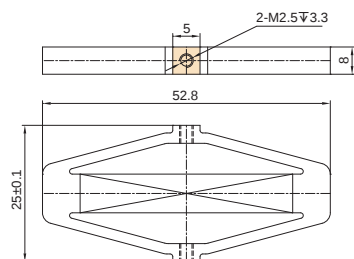
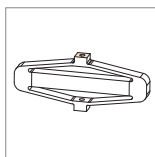
P06.X40A



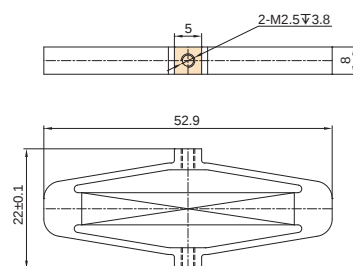
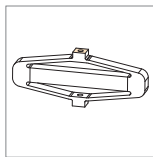
P06.X60A



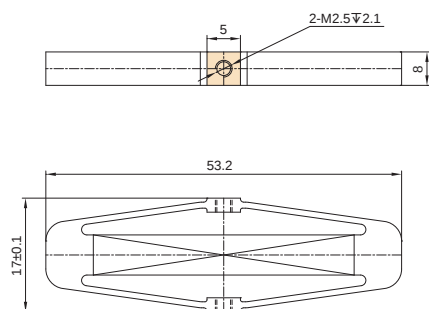
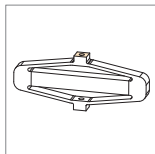
P06.X100A



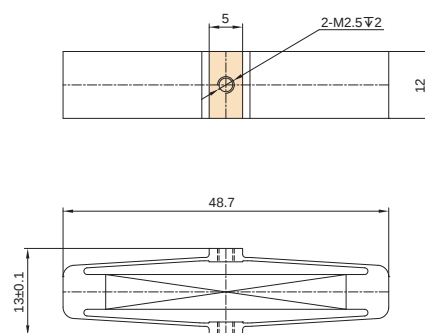
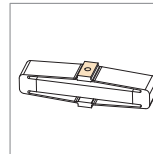
P06.X150A



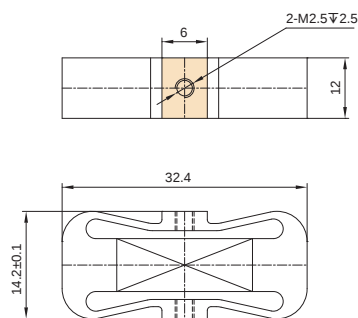
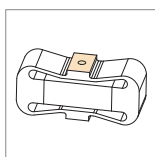
P06.X200A



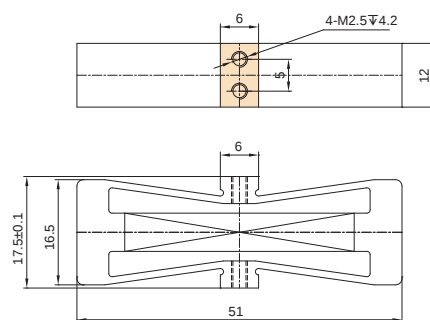
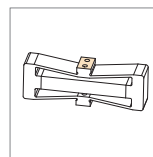
P06.X400A



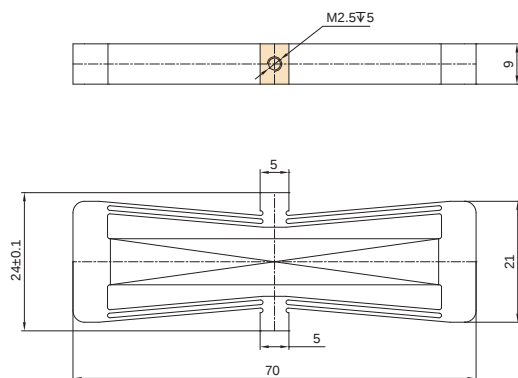
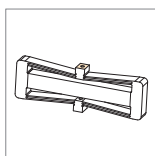
P06.X40R



P06.X150R



P06.X500R



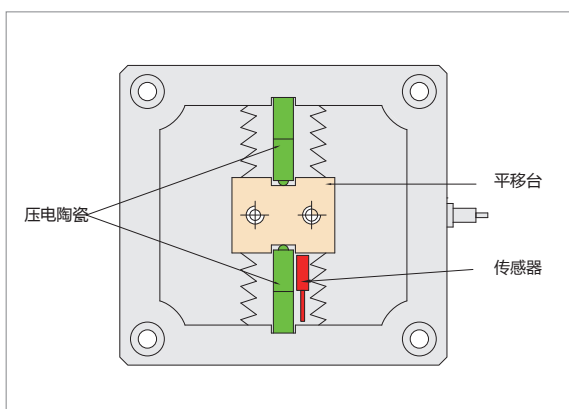




压电平移台是以压电陶瓷作为驱动源，结合柔性铰链机构实现X轴，Y轴，Z轴，XY轴，XYZ轴精密运动的压电平台，驱动形式包含压电陶瓷直驱机构式、放大机构式。运动范围最大可达110 μm ，具有体积小、无摩擦、响应速度快等特点，配置高精度传感器，可以实现纳米级分辨率、定位精度具有极高的可靠性，压电平移台在精密定位领域中发挥着至关重要的作用。

特性

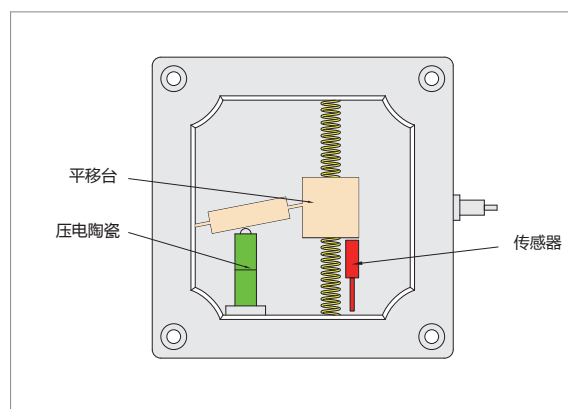
直驱机构式驱动示意图



直驱机构式驱动

- 超高分辨率，响应速度快
- 刚度大，负载能力强

放大机构式驱动示意图

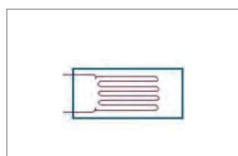


放大机构式驱动

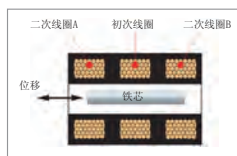
- 位移大
- 分辨率高
- 闭环重复定位精度高

传感器类型

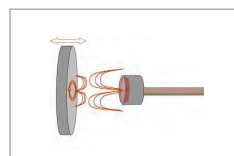
SGS/LVDT/CAP可选



SGS

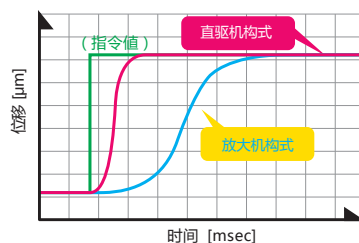
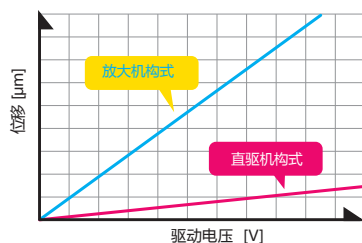


LVDT



CAP

直驱机构与放大机构对比

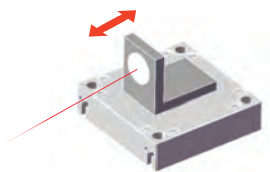


	直驱机构式	机构放大式
分辨率	优	优
重复定位精度	优	优
负载	优	良
出力	优	良

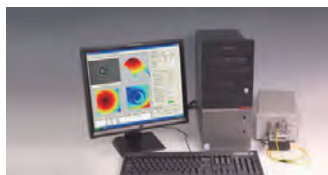
相同驱动电压下，放大机构式平台的位移是直驱机构式平台位移的几倍至几十倍。

响应速度影响定位时间

两种驱动方式闭环精度都很高

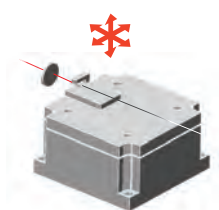


光纤端面检测



光纤连接处出现问题是网络故障的主要原因，因此光纤端面的检测至关重要。

压电平移台带动镜片做精密运动，配合显微镜完成对光纤端面质量的干涉检测实验。



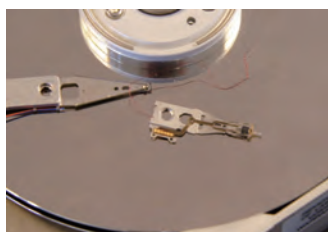
光纤对接



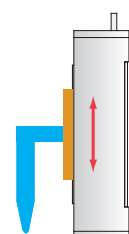
将光纤固定在压电平移台上，通过压电平移台的精密移动对光纤端面进行三维调整，从而实现光纤的精密对接。



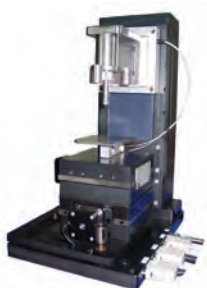
硬盘测试



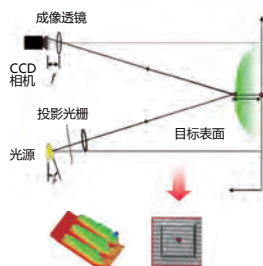
快速、准确的读取计算机硬盘磁道的宽度对于提高硬盘存储信号密度和读取时间非常重要，压电平移台纳米级定位精度为高精度磁盘磁道定位提供了解决方案。



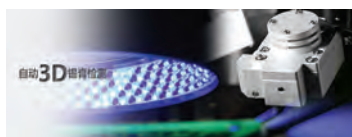
电化学加工



在电化学腐蚀加工中，通过微动平台Z向微小移动，带动悬臂梁悬挂工件上下移动，完成与电解液的接触，从而实现腐蚀加工。



3D锡膏检测



锡膏测厚仪是一种利用激光非接触三维扫描密集取样技术，将印刷在PCB板上的锡膏（红胶）厚度、面积、体积等分布测量出来的设备。为了收集和高度有关的信息，在拍摄的图像上采用二维压电平移台带动光栅移动4次，移动一次拍摄一组图像，最终合成一组图像显示出测试结果。

应用

- 扫描显微
- 光路调整
- 纳米操控技术
- CCD图像处理
- 激光干涉
- 纳米光刻，生物科技
- 光通信
- 纳米测量，显微操作
- 纳米压印

产品系列

轴	机构	型号	位移 [μm]	分辨率 [nm]	谐振频率 [kHz]	最大承载 [kg]	页码
X 轴	直驱机构	P63.X7	8	0.1	2	0.8	59
	直驱机构	P66.X30	34	0.7	2.6	5	59
	直驱机构	XP-62X	17, 34, 68	0.1, 0.2, 0.3	4.2, 3.3, 2.5	10	59
	直驱机构	XP-63X	17, 34, 68	0.1, 0.2, 0.3	3.2, 2.4, 1.5	5	59
	放大机构	N60.X30	34	0.5	1.8	0.5	60
	放大机构	XP-611.X100	100	4	0.24	1.2	60
	放大机构	P11.X100	110	4	0.3	0.8	60
Z 轴	直驱机构	P63.Z7	8	0.1	2.5	0.8	62
	放大机构	P11.Z100	110	4	0.3	0.8	62
	放大机构	XP-611.Z100	100	4	0.24	1.2	62
	放大机构	P80.Z100	110	3	0.4	0.8	62
XY 轴	直驱机构	P63.XY7	8	0.1	X1.3/Y1.9	0.5	64
	直驱机构	P66.XY30	34	0.7	X1.1/Y1.8	4.5	64
	放大机构	P13.XY40	40	0.7	X0.35/Y0.4	0.05	64
	放大机构	P11.XY100	110	4	X0.2/Y0.3	0.7	64
	放大机构	P80.XY100	110	3	X0.3/Y0.4	0.7	64
XYZ 轴	直驱机构	P63.XYZ7	8	0.1	X0.9/Y0.95/Z1.2	0.4	65
	放大机构	P66.XYZ	34	0.7	X0.5/Y0.8/Z1.2	3.5	65
	放大机构	P13.XYZ40	40	0.7	X0.3/Y0.33/Z0.4	0.05	65
	放大机构	P11.XYZ100	110	4	X0.2/Y0.3/Z0.18	0.6	65

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。



一维X轴直驱压电平移台，是一维X轴运动压电定位台，采用压电陶瓷直驱机构的设计原理，具有负载能力大，分辨率高，重复定位精度高，响应速度快等优点。八款规格型号可选，位移最大可达68μm。

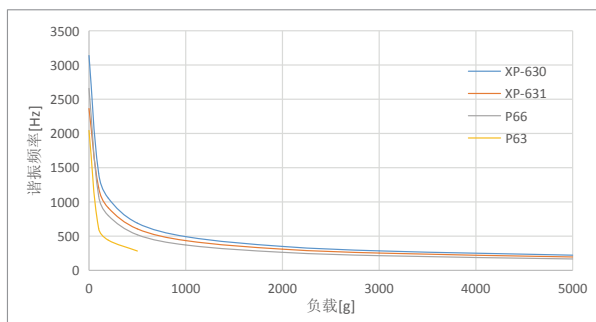
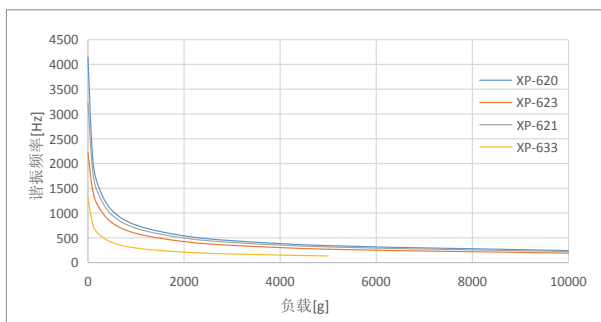
特性

- 最大位移68μm
- 最大承载10kg
- 重复定位精度可达6nm
- 亚毫秒响应时间
- 电阻与电容传感器可选

直驱机构式X轴运动平台

型号	闭环 -S 开环 -K	P63.X7S P63.X7K	P66.X30S P66.X30K	XP-620.S XP-620.K	XP-621.S XP-621.K	XP-623.S XP-623.K	XP-630.S XP-630.K	XP-631.S XP-631.K	XP-633.S XP-633.K	单位
标称行程范围 (0~120V)		5.5	24	12	24	48	12	24	48	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		8	34	17	34	68	17	34	68	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
闭 / 开环分辨率		0.2/0.1	1.5/0.7	0.5/0.1	1/0.2	2/0.3	0.5/0.1	1/0.2	2/0.3	nm
闭环线性度		0.2/-	0.05/-	0.1/-	0.15/-	0.2/-	0.1/-	0.15/-	0.15/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	0.05/-	0.05/-	0.1/-	0.15/-	0.05/-	0.05/-	0.1/-	%F.S.
推 / 拉力		10/2	150/15	480/160	480/160	480/160	480/80	480/80	480/80	N
运动方向刚度		1.5	5	40	20	10	40	20	10	N/μm±20%
空载谐振频率		2	2.6	4.2	3.3	2.5	3.2	2.4	1.5	kHz±20%
最大承载		0.8	5	10	10	10	5	5	5	kg
静电容量		0.8	3.6	1.8	3.6	7.2	1.8	3.6	7.2	μF±20%
材质		铝	铝	铝	铝	铝	铝	铝	铝	
重量		70	120	150	250	450	150	250	450	g±5%

频率负载曲线





一维X轴放大机构压电平移台，采用放大机构设计原理，具有产品体积小、位移行程大，柔性铰链机构具有无摩擦、响应速度快，重复定位精度高等特点。三种规格型号可供选择。

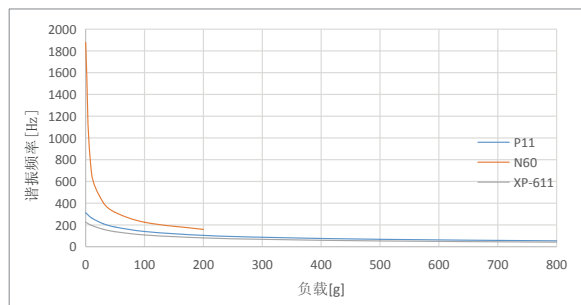
特性

- 一维X轴
- 最大位移110μm
- 体积小
- 亚纳米级分辨率
- 电阻与电容传感器可选

放大机构式X轴运动平台

型号	闭环 -S 开环 -K	N60.X30S N60.X30k	XP-611.X100S XP-611.X100K	P11.X100S P11.X100K	单位
标称行程范围 (0~120V)		24	80	80	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		34	100	110	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	
闭 / 开环分辨率		1/0.5	7/4	7/4	nm
闭环线性度		0.5/-	0.2/-	0.05/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.3/-	0.05/-	0.01/-	%F.S.
推/ 拉力		8/2	30/10	30/10	N
运动方向刚度		0.6	0.3	0.3	N/μm±20%
空载谐振频率		1.8	0.24	0.3	kHz±20%
最大承载		0.5	1.2	0.8	kg
静电容量		0.8	1.8	1.8	μF±20%
材质		铝	钢、铝	钢、铝	
重量		80	80	100	g±5%

频率负载曲线



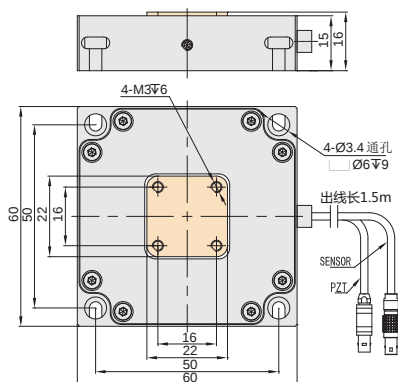
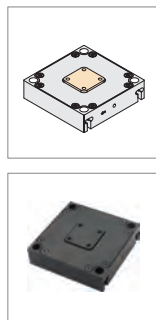
推荐控制器

E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
		
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟，旋钮，I/O控制 开环/闭环 平均功率6W

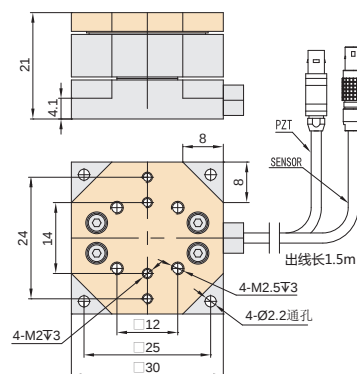
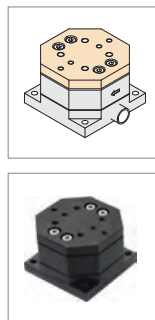
■ X轴直驱机构平移台

尺寸图

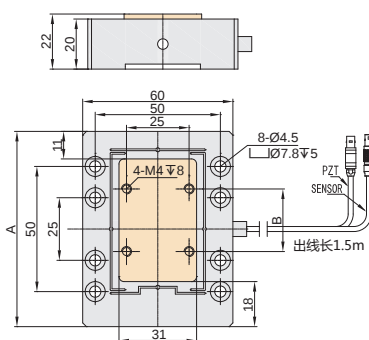
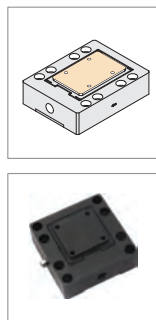
P66.X30



P63.X7

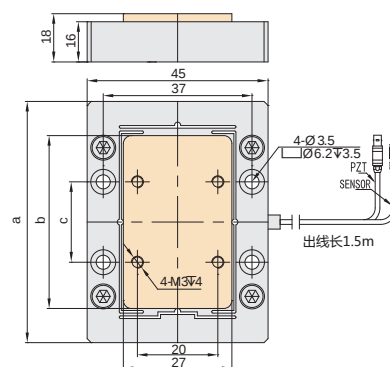
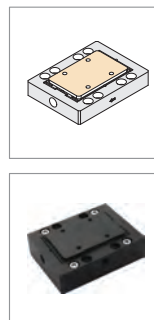


XP-62X



型号	尺寸	A	B
XP-620		60	25
XP-621		78	25
XP-623		114	25 50

XP-63X

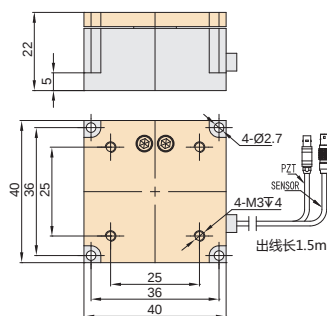
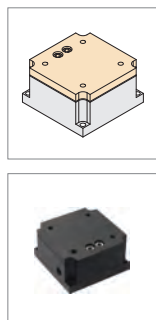


型号	尺寸	a	b	c
XP-630		60	43	20
XP-631		78	61	20
XP-633		114	97	20 70

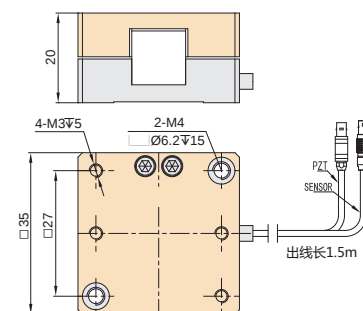
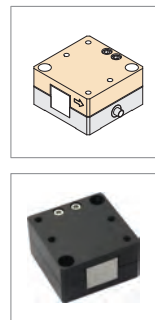
■ X轴放大机构平移台

尺寸图

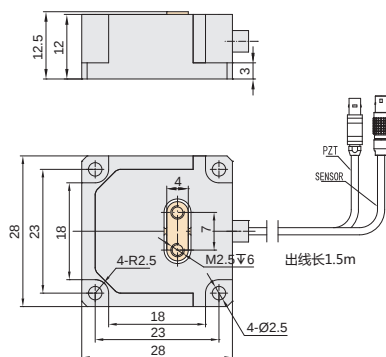
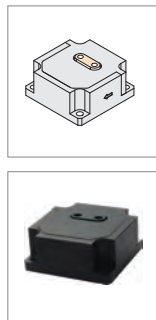
P11.X100



XP-611.X100



N60.X30





一维Z轴压电平移台，包含直驱机构式与放大机构式两种结构形式，一维Z轴运动，产品体积小巧，运动行程从5.5 μ m至110 μ m多种规格型号可供选择。

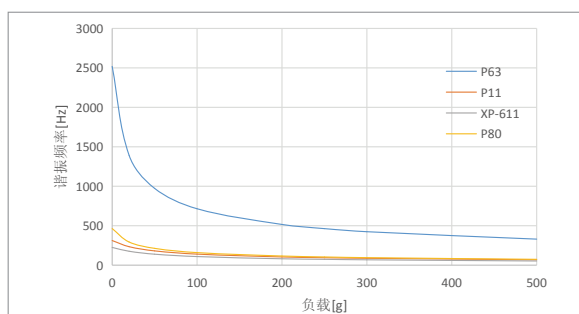
特性

- 一维Z轴运动
- 体积小巧
- 闭环定位精度高
- 电阻与电容传感器可选

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	直驱机构	放大机构			单位
		P63.Z7S P63.Z7K	P11.Z100S P11.Z100K	XP-611.Z100S XP-611.Z100K	P80.Z100S P80.Z100K	
标称行程范围 (0~120V)		5.5	80	80	80	$\mu\text{m}\pm 20\%$
最大行程范围 (-20~150V)		8	110	100	110	$\mu\text{m}\pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
闭 / 开环分辨率		0.2/0.1	7/4	7/4	7.5/3	nm
闭环线性度		0.2/-	0.05/-	0.2/-	0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	0.01/-	0.05/-	0.05/-	%F.S.
推 / 拉力		12/2	30/10	30/10	30/10	N
运动方向刚度		2	0.3	0.3	0.4	N/ $\mu\text{m}\pm 20\%$
空载谐振频率		2.5	0.3	0.24	0.4	kHz $\pm 20\%$
最大承载		0.8	0.8	1.2	0.8	kg
静电容量		0.8	1.8	1.8	1.8	$\mu\text{F}\pm 20\%$
材质		铝	钢、铝	钢、铝	钢	
重量		70	100	80	50	g $\pm 5\%$

频率负载曲线



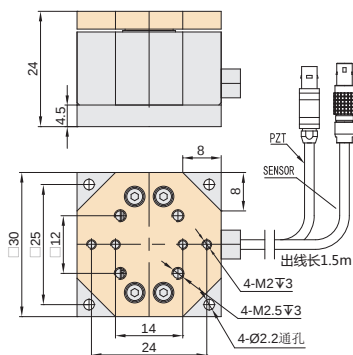
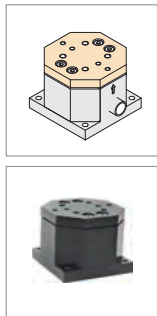
推荐控制器

E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
		
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟，旋钮，I/O控制 开环/闭环 平均功率6W

■ Z轴直驱机构式平移台

尺寸图

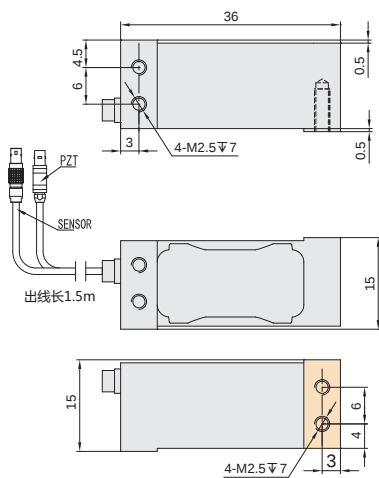
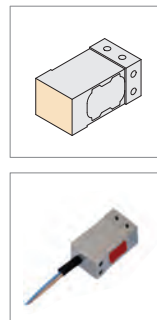
P63.Z7



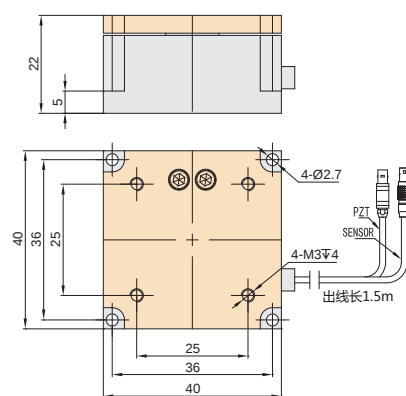
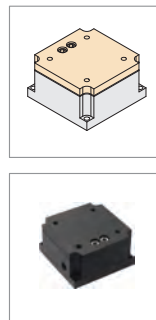
■ Z轴机构放大平移台

尺寸图

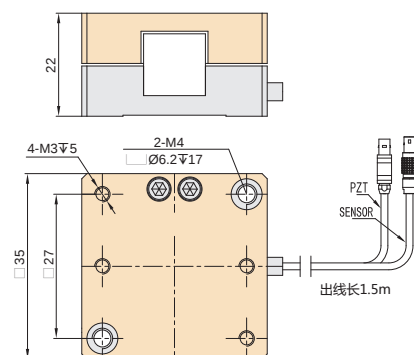
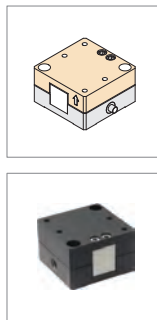
P80.Z100



P11.Z100



XP-611.Z100





二维XY轴压电平移台，包含直驱机构与放大机构两种驱动形式，位移行程从5.5 μm 至110 μm 多种型号可选，产品外形体积小，结构紧凑，具有纳米级定位精度及亚纳米级分辨率，是二维精密定位应用的首选。

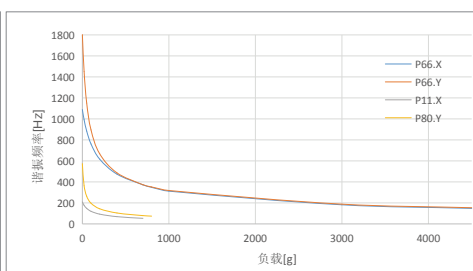
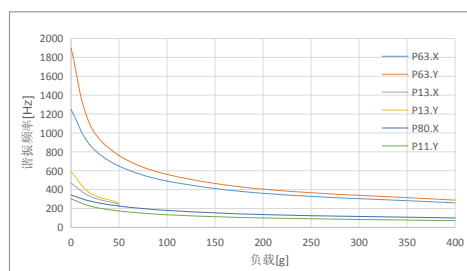
特性

- XY轴二维运动
- 最大位移110 μm
- 二维运动无耦合
- 响应速度快
- 电阻与电容传感器可选

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	直驱机构		放大机构			单位
		P63.XY7S P63.XY7K	P66.XY30S P66.XY30K	P13.XY40S P13.XY40K	P11.XY100S P11.XY100K	P80.XY100S P80.XY100K	
标称行程范围 (0 ~ +120 V)		5.5/ 轴	24/ 轴	30/ 轴	80/ 轴	80/ 轴	$\mu\text{m} \pm 20\%$
最大行程范围 (-20 ~ +150V)		8/ 轴	34/ 轴	40/ 轴	110/ 轴	110/ 轴	$\mu\text{m} \pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
闭 / 开环分辨率		0.2/0.1	1.5/0.7	1.5/0.7	7/4	7.5/3	nm
闭环线性度		0.2/-	0.05/-	0.2/-	0.1/-	0.15/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	0.05/-	0.1/-	0.02/-	0.05/-	%F.S.
推 / 拉力		8/2	120/15	5/2	25/10	30/10	N
运动方向刚度		X1.2/Y1.4	X4/Y4.2	X0.15/Y0.2	X0.25/Y0.3	X0.3/Y0.4	N/ $\mu\text{m} \pm 20\%$
空载谐振频率		X1.3/Y1.9	X1.1/Y1.8	X0.35/Y0.4	X0.2/Y0.3	X0.3/Y0.4	kHz $\pm 20\%$
最大承载		0.5	4.5	0.05	0.7	0.7	kg
静电容量		0.8/ 轴	3.6/ 轴	0.8/ 轴	1.8/ 轴	1.8/ 轴	$\mu\text{F} \pm 20\%$
材质		铝	铝	钢、铝	钢、铝	钢	
重量		120	260	110	170	80	g $\pm 5\%$

频率负载曲线



推荐控制器

E00/E01 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/7W
E70 页码 117		3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W
XE-708 页码 115		2路输出 模拟控制 开环/闭环 平均功率7W



三维XYZ轴压电平移台,包含直驱机构与放大机构两种驱动形式,四个规格型号可供选择。产品体积小,运动行程最大可达110 μ m/轴,叠加组维与一体多维两种机构形式,多维运动无耦合。广泛应用于三维纳米定位应用领域。

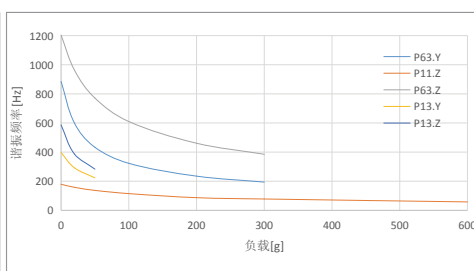
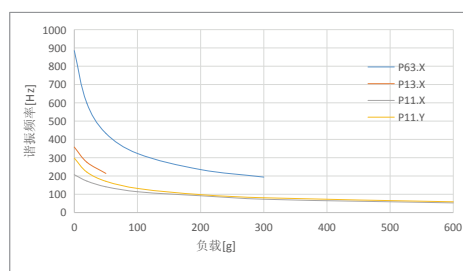
特性

- XYZ三维运动
- 最大位移110 μ m
- 多维运动无耦合
- 闭环定位精度高

技术参数

型号	开环 -S 闭环 -K	直驱机构		放大机构		单位
		P63.XYZ7S P63.XYZ7K	P66.XYZ30S P66.XYZ30K	P13.XYZ40K	P11.XYZ100S P11.XYZ100K	
标称行程范围 (0~120V)		5.5/ 轴	24/ 轴	30/ 轴	80/ 轴	μ m $\pm$ 20%
最大行程范围 (-20~150V)		8/ 轴	34/ 轴	40/ 轴	110/ 轴	μ m $\pm$ 20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	-	SGS/-	
闭 / 开环分辨率		0.2/0.1	1.5/0.7	0.7	7/4	nm
闭环线性度		0.2/-	0.1/-	-	0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.15/-	0.05/-	-	0.05/-	%F.S.
推 / 拉力		7/2	80/15	8/3	30/5	N
运动方向刚度		X0.9/Y1/Z1.2	X2.8/Y3/Z3.2	X0.1/Y0.15/Z0.2	X0.25/Y0.3/Z0.2	N/ μ m $\pm$ 20%
空载谐振频率		X0.9/Y0.95/Z1.2	X0.5/Y0.8/Z1.2	X0.3/Y0.33/Z0.4	X0.2/Y0.3/Z0.18	kHz $\pm$ 20%
最大承载		0.4	3.5	0.05	0.6	kg
静电容量		0.8/ 轴	3.6/ 轴	0.8/ 轴	1.8/ 轴	μ F $\pm$ 20%
材质		铝	铝	钢、铝	钢、铝	
重量		160	500	220	230	g $\pm$ 5%

频率负载曲线



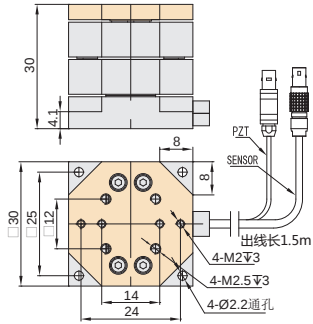
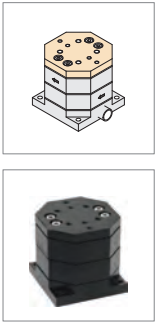
推荐控制器

E01 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/通道
E00 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/通道
E70 页码 117		3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W/通道

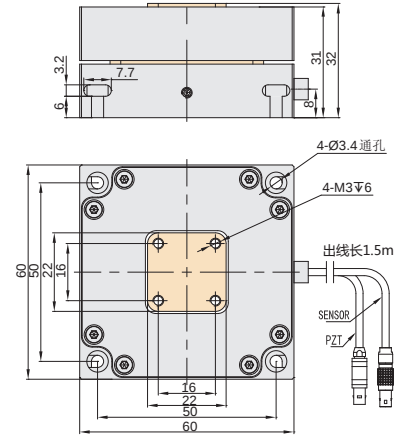
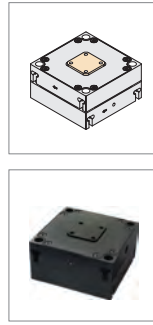
■ XY/XYZ轴直驱机构平移台

尺寸图

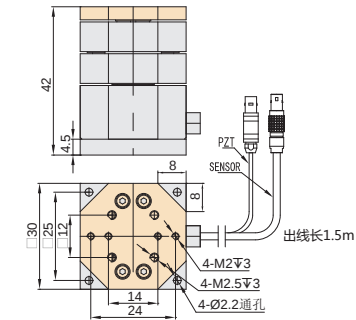
P63.XY7



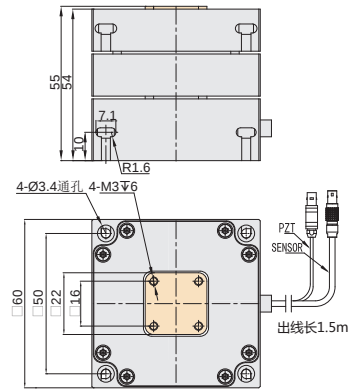
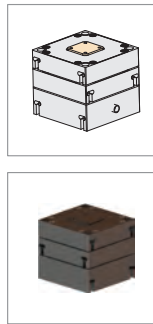
P66.XY30



P63.XYZ7



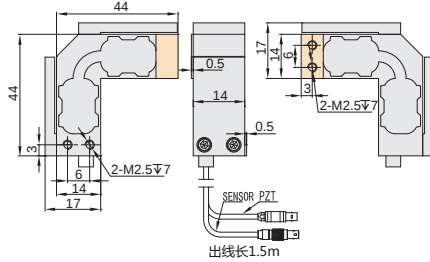
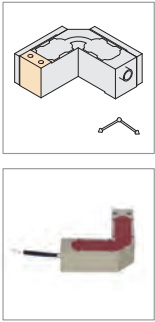
P66.XYZ30



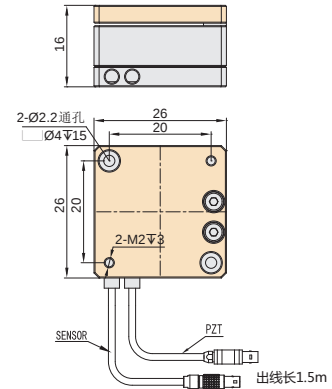
■ XY/XYZ轴放大机构平移台

尺寸图

P80.XY100

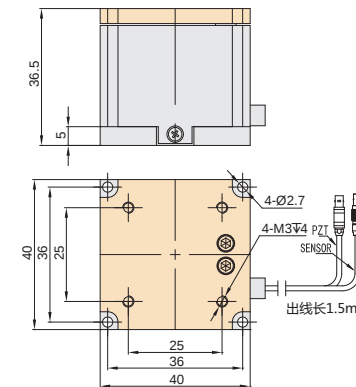
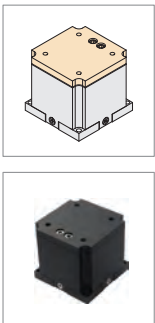


P13.XY40K

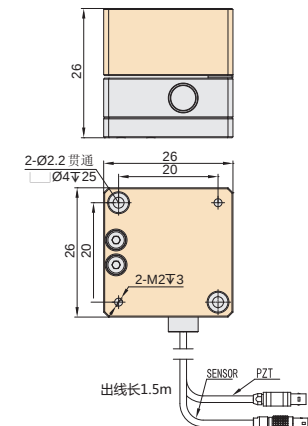


P11.XY100

P11.XYZ100



P13.XYZ40



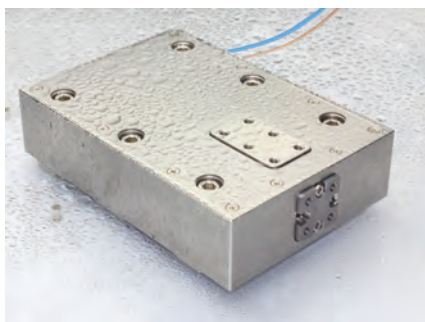


快速刀具定位器是为超精密车削加工而研发设计的，利用自身所具有的高响应频率、高刚度、高精度等特性，驱动刀具在运动方向快速微进给运动，能够实现复杂面形工件或结构的精密加工。

特性

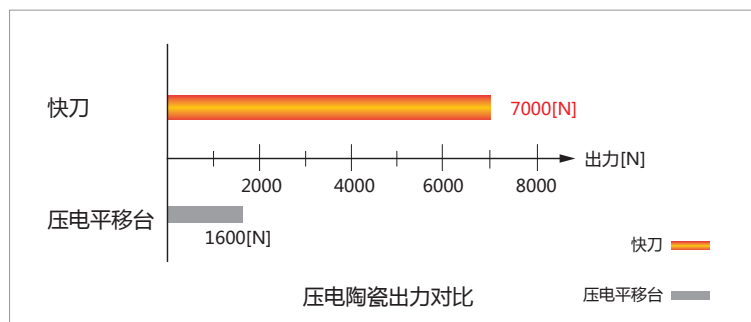
- 超高精度
- 承载能力大
- 闭环精度高
- 高刚度

防尘防液滴



采用大出力压电陶瓷

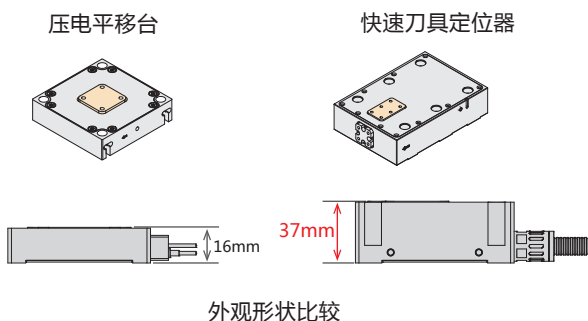
快速刀具定位器采用的压电陶瓷的出力是其他压电平移台出力的几倍。



高刚度

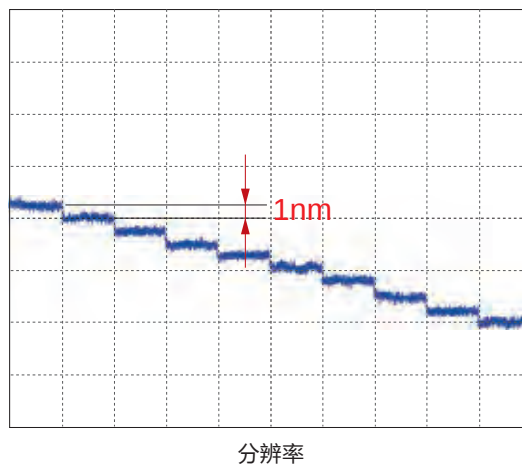
定位器台体材料采用不锈钢材质以确保加工过程中的稳定性，结构稳定可靠，加工精度不会因颤动而受影响。

快速刀具定位器刚度远大于常规压电平移台。



高精度

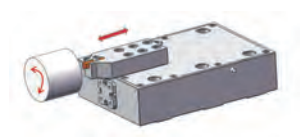
不同于振动加工，刀具位置可以通过内置传感进行反馈控制。



应用

- 金刚石钻头进给
- 精密金属加工
- 高速工具控制
- FTS快刀伺服车削系统
- 工件定位
- 精密加工与研磨
- 大负载工件精密定位

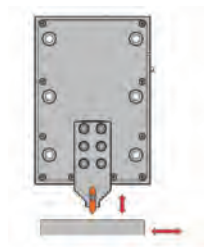
产品应用



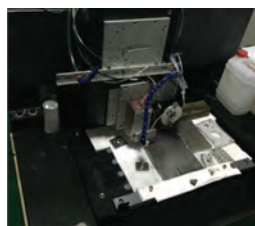
精密车削



传统光学系统由球面元件组成，为消除像差制造非球面，而满足光学基本理论的元件应该是自由曲面，超精密加工方法是实现光学自由曲面纳米加工的最有效方式。利用快速刀具定位器超精密制造技术，实现光学非球面、自由曲面、微结构与其阵列的元件及模具纳米级超精密加工。



导光板加工



快速刀具定位器带动车刀或其他刀具微纳米级进给，在移动的导光板模具表面雕刻不同深度的微细槽。此外也可加工各种回转表面，如内圆柱面、内外圆锥面、螺纹、沟槽、端面 and 成型面。

产品系列

轴	机构形式	型号	位移 [μm]	分辨率 [nm]	谐振频率 [kHz]	最大承载 [kg]	页码
X 轴	直驱机构	P92.X30	34	0.7	2	0.3	69
	直驱机构	P92.X70	85	2.5	0.7	5	69
	直驱机构	P93.X70	90	3	0.15	20	69
	放大机构	P93.X100	120	10	0.2	20	69

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。

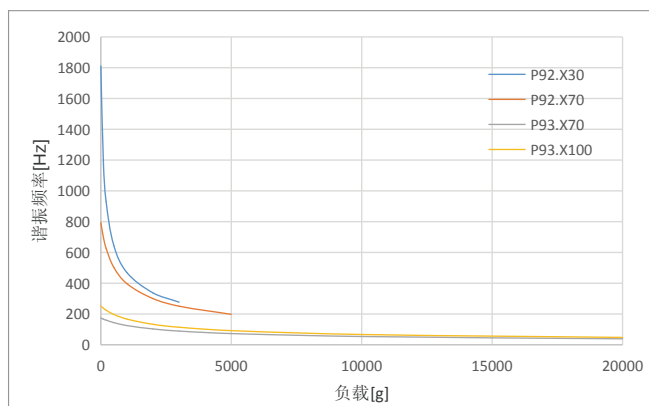
驱动控制



— 在精密加工中快速驱动刀具定位器需要很大的电流
采用E01系列控制器，选择功率35W的功率放大模块可以满足快速驱动的需求。

— 对于低速精密定位加工，可以选择其他规格控制器。

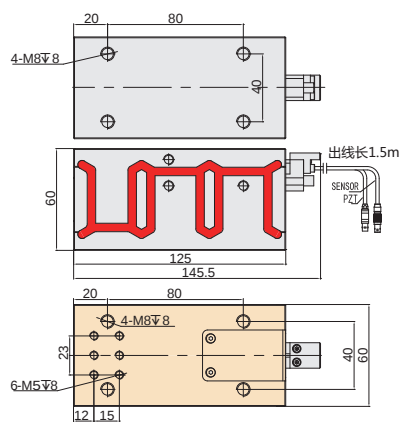
频率负载曲线



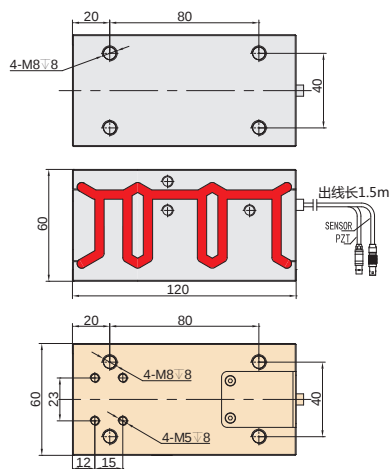
快速刀具定位器系列

型号	闭环 -S/C/L 开环 -K	P92.X30S P92.X30K	P92.X70C P92.X70L P92.X70K	P93.X70C P93.X70L P93.X70K	P93.X100C P93.X100L P93.X100K	单位
标称行程范围 (0~120V)		24	60	65	95	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		34	85	90	120	μm±20%
传感器类型		SGS/-	CAP/LVDT/-	CAP/LVDT/-	CAP/LVDT/-	
闭 / 开环分辨率		2/0.7	5/10/2.5	7/10/3	15/20/10	nm
闭环线性度		0.1/-	0.1/0.2/-	0.1/0.1/-	0.1/0.15/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.05/-	0.01/0.1/-	0.03/0.05/-	0.03/0.05/-	%F.S.
推 / 拉力		300/100	550/240	400/50	300/25	N
运动方向刚度		10	8	5	3	N/μm±20%
空载谐振频率		2	0.7	0.15	0.2	kHz±20%
最大承载		0.3	5	20	20	kg
静电容量		7.2	18	15	15	μF±20%
材质		钢、铝	钢	钢	钢	
重量		1450	3500	4000	3500	g±5%

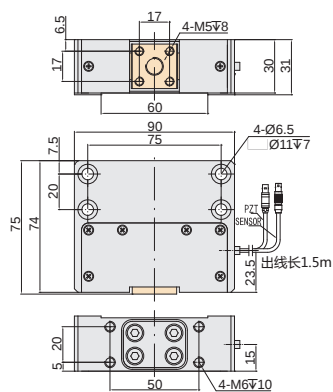
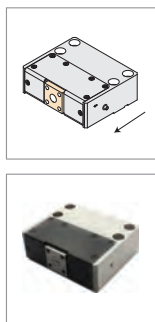
P93.X70



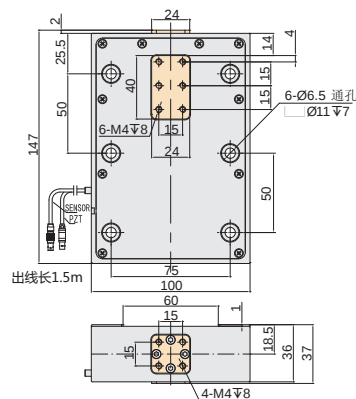
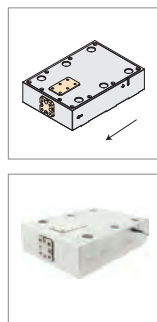
P93.X100



P92.X30



P92.X70





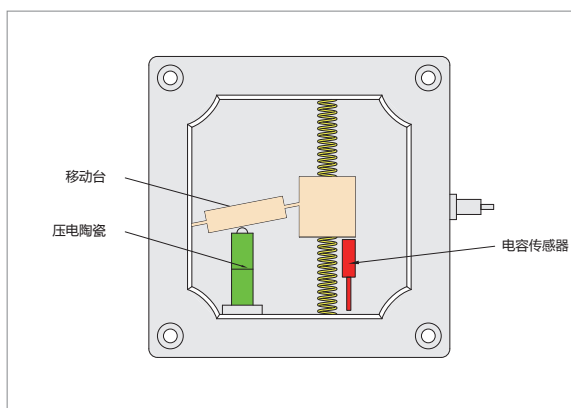
电容传感式压电平移台采用电容传感器作为闭环反馈，分辨率可达皮米级。行程最大可达1mm，满行程定位精度最高可达2.5nm，多种规格型号可选，满足不同应用的需求。

特性

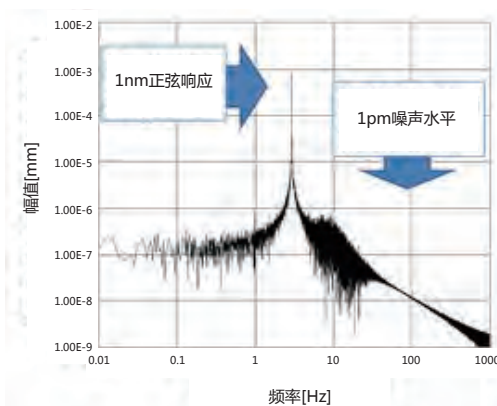
- 纳米级精度
- 最大行程1mm
- 电容传感

放大机构

台体采用放大机构设计，运动行程范围大，最大达1mm。

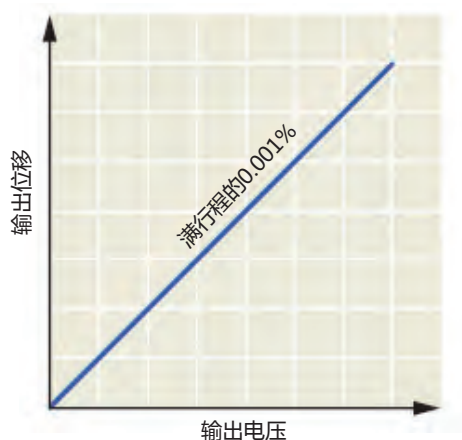
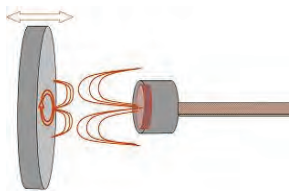


分辨率高



电容传感器闭环

电容闭环传感器的精度优于其他形式的闭环传感器，其精度最高可达满行程的0.001%。



应用

- 精密定位
- 生物显微
- 光学显微成像
- 细胞穿透

轴	型号	位移 [μm]	分辨率 [nm]	谐振频率 [kHz]	最大承载 [kg]	页码
X 轴	IT.X25	25	0.012	1.5	5	72
	IT.X50	50	0.019	0.36	5	72
	IT.X100	100	0.019	0.36	5	72
	IT.X500AL	490	1.2	0.4	2	72
	IT.X500ST	470	1.2	0.5	2	72
Z 轴	IT.Z100B	125	0.02	0.9	5	72
	IT.Z1000	1000	0.4	0.5	1	72
XY 轴	IT.XY25	25	0.025	1.5/2	5	73
	IT.XY50	50	0.05	0.36/0.45	5	73
	IT.XY100	100	0.1	0.36/0.45	5	73
XYZ 轴	IT.XYZ50	50	0.05	0.4/0.54/0.6	1	73
	IT.XYZ100	100	0.1	3.2/0.45/0.5	1	73

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。

IT.Z1000



配套控制器





电容传感式压电平移台 X轴/Z轴



电容传感式X/Z轴压电平移台为X轴平移运动或在Z向升降运动平台，多款型号可选，最大行程可达1mm，定位精度可达纳米级。

特性

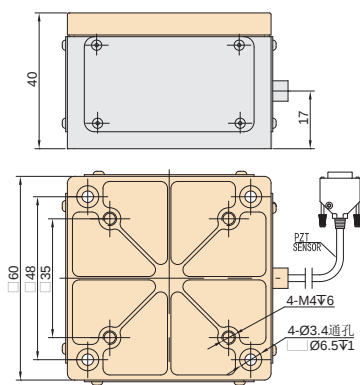
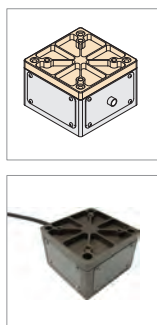
- 最大行程1mm
- 电容式闭环控制
- 皮米级分辨率
- 纳米级定位精度

技术参数

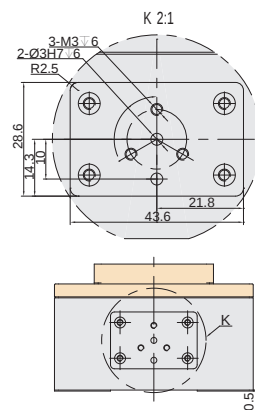
型号	IT.X25	IT.X50	IT.X100	IT.X500ST	IT.X500AL	IT.Z100B	IT.Z1000	单位
运动自由度	X	X	X	X	X	Z	Z	
运动范围 (0~150V)	25	50	100	490	470	125	1000	$\mu\text{m} \pm 20\%$
传感形式	高分辨率电容传感器							
分辨率	12	19	19	1200	1200	20	400	Picometer
线性度	0.005	0.005	0.005	0.01	0.01	0.01	0.001	%F.S.
响应频率	1500	360	360	400	500	900	500	Hz
最大负载	5	5	5	2	2	10	1	kg
台体重量	196	261	261	2000	2000	660	1000	g

尺寸图

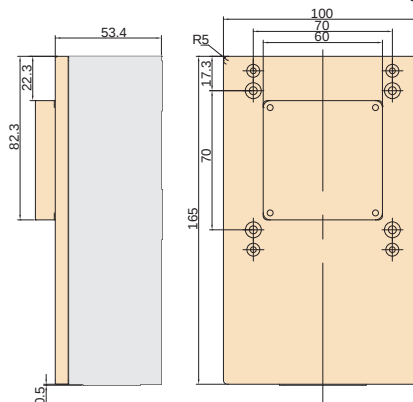
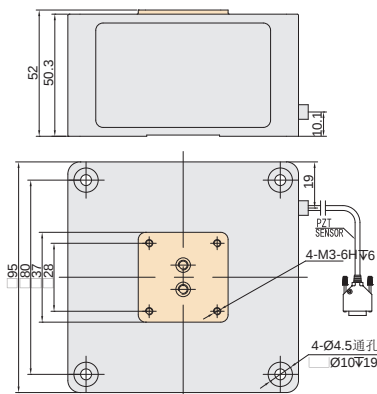
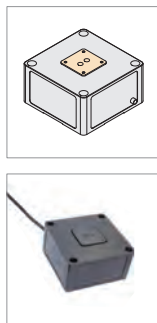
IT.Z100B



IT.500



IT.Z1000



注：IT.X25、IT.X50、IT.X100尺寸图见下页



电容传感式压电平移台 XY轴/XYZ轴



二维XY，三维XYZ电容传感式压电平移台，采用一体式结构设计，多轴运动无耦合。多种位移行程可供选择。可应用于高精密光学测量、生物科技、原子力显微镜等应用领域。

特征

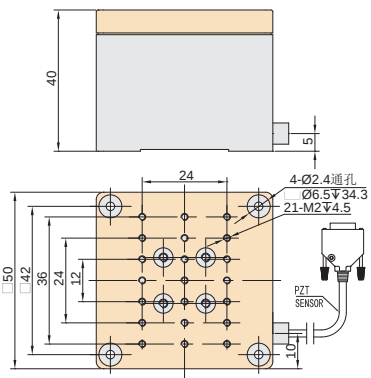
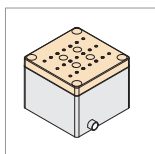
- 皮米级分辨率
- 电容式闭环控制
- 闭环定位精度高

技术参数

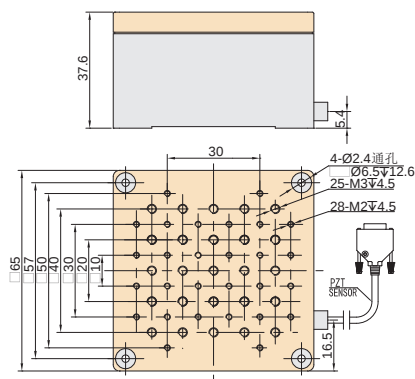
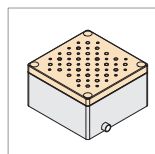
型号	IT.XY25	IT.XY50	IT.XY100	IT.XYZ50	IT.XYZ100	单位
运动自由度	XY	XY	XY	XYZ	XYZ	
运动范围 (0~150V)	25	50	100	50	100	$\mu\text{m} \pm 20\%$
分辨率	12	19	19	10	20	Picometer
传感形式	高分辨率电容传感器					
驱动方式	压电陶瓷致动器及精密柔性铰链结构					
线性度	0.01	0.01	0.01	0.01	0.01	%F.S.
响应频率	1500 2000	360 450	360 450	400 540 600	320 450 500	Hz
最大负载	5	5	5	1	1	kg
台体重量	200	323	323	250	250	g

尺寸图

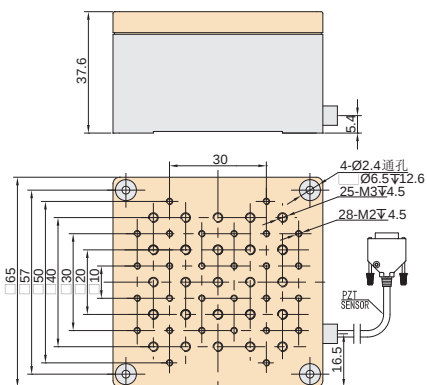
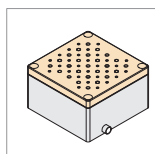
IT.X25
IT.XY25



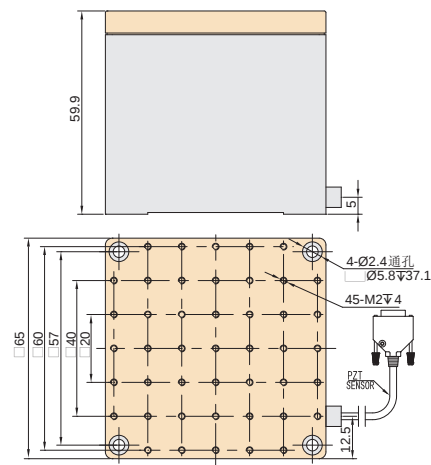
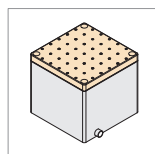
IT.X50
IT.XY50

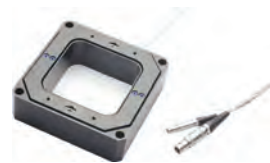


IT.X100
IT.XY100



IT.XYZ50
IT.XYZ100



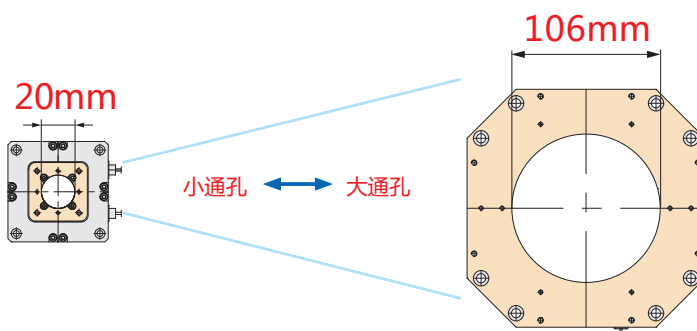


压电扫描台中心具有通孔，台体集成高精度传感器，采用柔性铰链设计、无机械摩擦、分辨率高。产品主要应用于透光精密光学器件的定位与调整，生物显微与光学显微成像系统。

特性

多种通孔尺寸

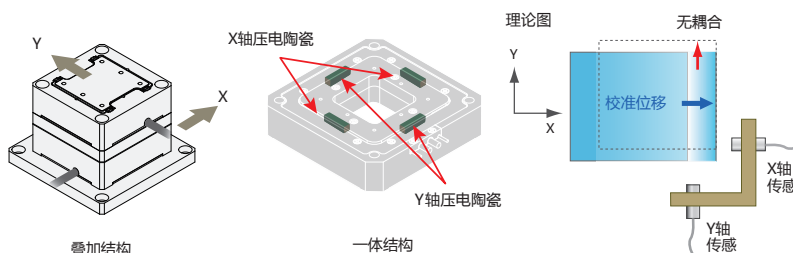
多种规格型号可选从适用于小型设备的小通孔的压电扫描台到大型设备用的大通孔压电扫描台。



叠加结构与一体结构

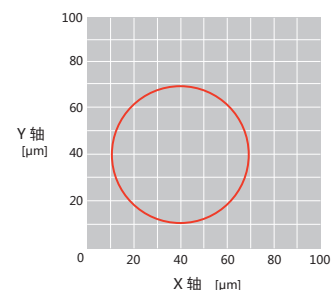
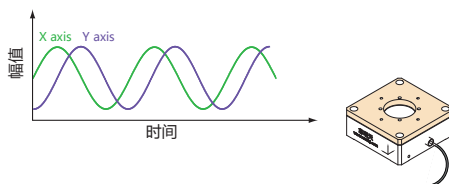
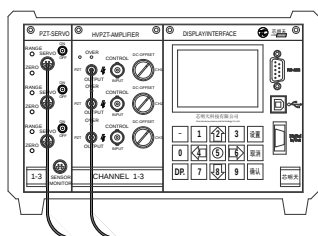
多维XY或XYZ运动，集成式一体结构比单轴叠加方式组成的多维压电扫描台结构更紧凑，体积更小巧。

电阻应变片与电容传感器可选。



平稳和精确的扫描圆形驱动

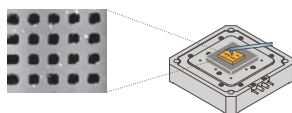
精准圆形驱动控制，可以通过精确定位XY平台的每一轴，采用正弦波90°相差输入，也可以通过PID修正位移进行调整，根据频率幅值以及负载使得驱动控制平稳精确。



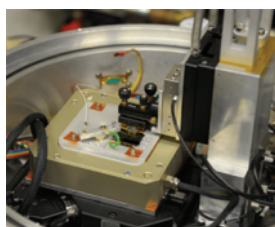
圆形大小随着条件的改变而改变，比如负载和驱动频率等。

应用

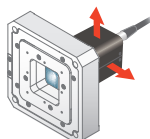
- 纳米定位
- 纳米压印
- 生物科技
- 纳米光刻
- 纳米操作
- 显微成像
- AFM
- 共焦显微



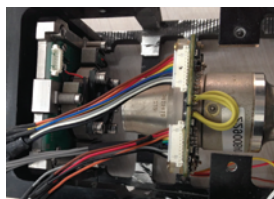
原子力显微镜



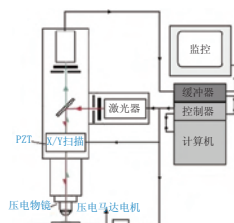
闭环纳米扫描台与原子力显微镜相结合，可以实现X、Y、Z轴 $280\mu\text{m}$ 的扫描，分辨率为亚纳米级，响应时间可达亚毫秒。



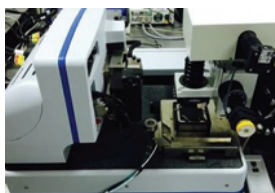
高分辨率CCD



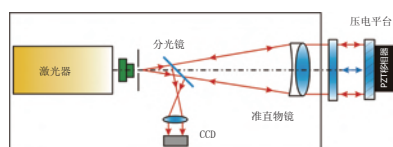
利用现有工艺水平下的CCD图像传感器件，获得更高的分辨率,目前有效的方法是采用被摄物成的像与CCD图像传感器之间发生微小的相对位移来记录多幅图像，然后利用多次采集的原始图像来合成高分辨率的图像。



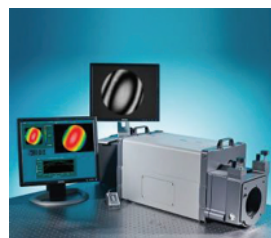
三维共焦显微



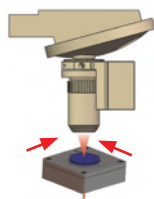
三维共聚焦显微拉曼光谱分析仪器，能在纳米范围内测量物质化学状态的三维图像。压电物镜驱动器实现对显微镜在Z轴方向上的纳米级在线实时调焦，XY二维压电扫描台实现对被测物高精度的二维平面位移运动。



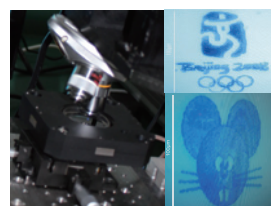
激光平面干涉



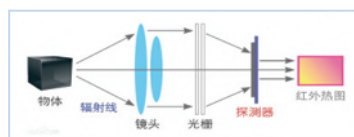
Z向压电扫描台的作用是做纳米级的微运动，精确调整待测物的位置，从而改变对应的条纹的宽度及位置，以达到更精确的表面测量。



纳米光刻



首先计算机将BMP图转化为灰度图，然后再通过控制系统控制二维扫描台，带动镀膜镜片在 $0-300\mu\text{m}$ 范围内对读取的图像信息进行优化，同时控制激光器及扫描台，二者配合完成BMP图的纳米定位加工。



红外热成像扫描

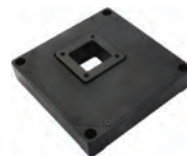


热红外成像通过红外敏感CCD对物体进行成像，能反映出物体表面的温度场。

二维压电扫描台的高速高精度扫描大大提高了热成像的分辨率。

轴	型号	通孔尺寸 [mm]	位移 [μm]	分辨率 [nm]	谐振频率 [kHz]	最大承载 [kg]	页码
X 轴	XP-780.X	25×25	220	5	0.2	5	77
	N12.X100	45×45	110	4	0.22	0.7	77
	P12.X100	Ø25	110	4	0.28	0.8	77
	P18.X200	Ø35	280	5	0.5	2	77
	P18.X300	Ø35	370	5	0.6	3.5	77
Z 轴	P12.Z100	Ø25	110	4	0.22	0.8	78
	P12.Z200	Ø25	210	4	0.15	0.5	78
	P12.Z300	Ø25	320	5	0.1	0.4	78
	P77.Z20	Ø106	20	0.5	0.3	5	78
	P78.Z200	64×64	210	3	0.3	1.5	78
	P78.Z300	64×64	300	5	0.15	0.5	78
	N12.Z100	45×45	110	4	0.2	0.7	78
XY 轴	P12.XY100	Ø25	110	4	X0.18/Y0.23	0.7	80
	N12.XY100	45×45	110	4	X0.17/Y0.2	0.7	80
	P16.XY50	Ø20	55	5	X0.2/Y0.2	1.5	80
	P16.XY100	Ø20	100	5	X0.4/Y0.4	1.5	80
	P17.XY200	60×60	210	5	X0.3/Y0.15	1	80
	P18.XY200	Ø35	280	5	X0.2/Y0.45	1.5	80
	P18.XY300	Ø35	370	5	X0.25/Y0.5	3	80
	N65.XY15	25×27.5	17	0.2	X1/Y1	0.2	80
XYZ轴	P12.XYZ100	Ø25	110	4	X0.23/Y0.18/Z0.15	0.6	81
	N12.XYZ100	45×45	110	4	X0.2/Y0.15/Z0.12	0.5	81
	P18.XYZ200	Ø35	280	5	X0.3/Y0.2/Z0.12	1	81

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。



一维X轴压电扫描台中心具有通孔，五款规格型号可供选择，通孔尺寸最大45×45mm，扫描范围最大可达370μm，闭环型号扫描精度高。

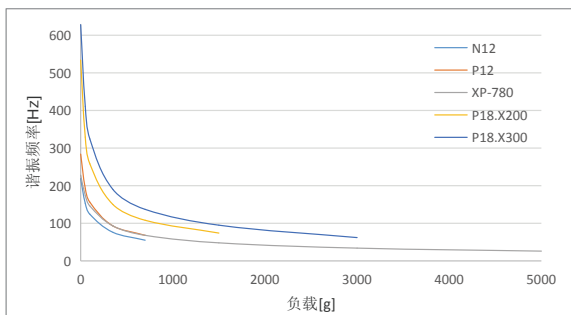
特性

- 开环/闭环可选
- 闭环型号扫描精度高
- 最大行程400μm
- 最大承载5kg

技术参数

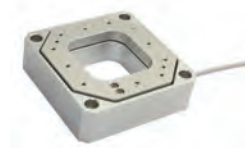
型号	闭环 -S 开环 -K	XP-780.XS XP-780.XK	N12.X100S N12.X100K	P12.X100S P12.X100K	P18.X200S P18.X200K	P18.X300S P18.X300K	单位
标称行程范围 (0~120V)		160	80	80	200	300	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		220	110	110	280	370	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
通孔尺寸		25×25	45×45	Ø25	Ø35	Ø35	mm±0.05
闭 / 开环分辨率		10/5	7/4	7/4	8/5	10/5	nm
闭环线性度		0.1/-	0.1/-	0.05/-	0.2/-	0.2/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.05/-	0.04/-	0.01/-	0.15/-	0.1/-	%F.S.
推 / 拉力		80/40	30/10	30/10	60/20	150/150	N
运动方向刚度		0.5	0.3	0.3	0.3	0.5	N/μm±20%
空载谐振频率		200	220	280	500	600	Hz±20%
最大承载		5	0.7	0.8	2	3.5	kg
静电容量		11	1.8	1.8	11	21	μF±20%
材质		铝	钢、铝	钢、铝	铝	铝	
重量		240	240	140	200	220	g±5%

频率负载曲线



推荐控制器

E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟，旋钮，I/O控制 开环/闭环 平均功率6W



一维Z轴压电扫描台中心具有通孔，七款规格型号可供选择，最大扫描范围可达300 μm ，闭环扫描台精度更高，直线运动无偏航。产品广泛应用于表面测量、显微成像等应用领域。

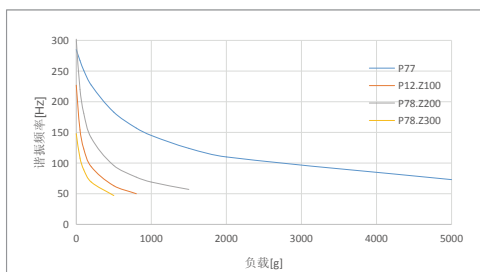
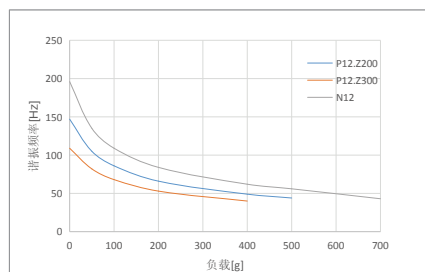
特性

- Z轴运动
- 最大通孔直径106mm
- 开环闭环可选
- 最大行程 320 μm

技术参数

型号	闭环-S 开环-K	P12.Z100S P12.Z100K	P12.Z200S P12.Z200K	P12.Z300S P12.Z300K	P77.Z20S P77.Z20K	P78.Z200S P78.Z200K	P78.Z300S P78.Z300K	N12.Z100S N12.Z100K	单位
标称行程范围 (0~120V)		80	160	240	14	150	210	80	$\mu\text{m}\pm 20\%$
最大行程范围 (-20~150V)		110	210	320	20	210	300	110	$\mu\text{m}\pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
通孔尺寸		$\varnothing 25$	$\varnothing 25$	$\varnothing 25$	$\varnothing 106$	64×64	64×64	45×45	$\text{mm}\pm 0.05$
闭 / 开环分辨率		7/4	7/4	11/5	1/0.5	7/3	10/5	7/4	nm
闭环线性度		0.05/-	0.1/-	0.4/-	0.2/-	0.1/-	0.15/-	0.1/-	%F.S.
重复定位精度		0.01/-	0.03/-	0.15/-	0.1/-	0.04/-	0.05/-	0.04/-	%F.S.
推 / 拉力		30/10	30/10	30/10	120/50	50/8	30/5	30/10	N
运动方向刚度		0.3	0.2	0.1	8	0.35	0.15	0.3	$\text{N}/\mu\text{m}\pm 20\%$
空载谐振频率		220	150	100	300	300	150	200	$\text{Hz}\pm 20\%$
最大承载		0.8	0.5	0.4	5	1.5	0.5	0.7	kg
静电容量		1.8	3.6	5.4	5.4	7.2	7.2	1.8	$\mu\text{F}\pm 20\%$
材质		钢、铝	钢、铝	钢、铝	铝	铝	铝	钢、铝	
重量		140	200	260	1600	340	340	240	$\text{g}\pm 5\%$

频率负载曲线



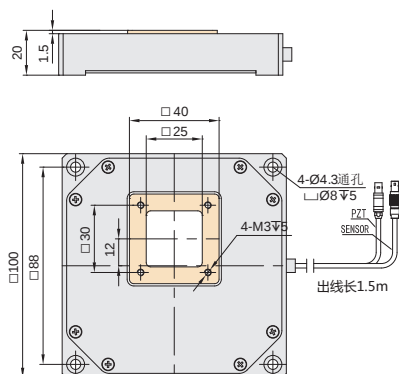
推荐控制器

E01 页码 106		1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W
XE-709 页码 116		1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W
E72 页码 113		1路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率6W

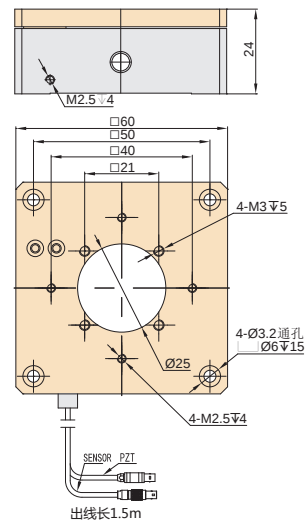
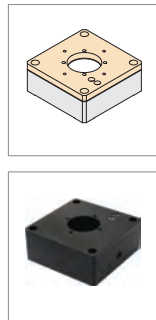
■ X轴/Z轴压电扫描台

尺寸图

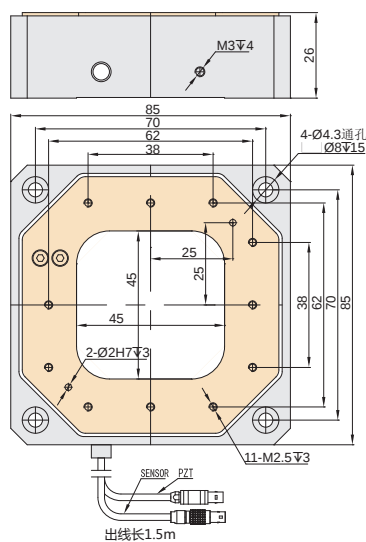
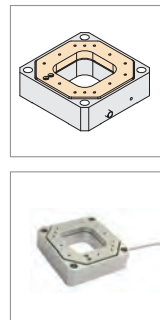
XP-780.X



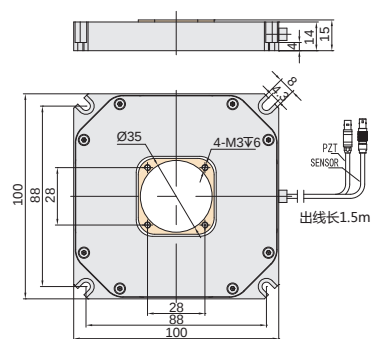
P12.X
P12.Z



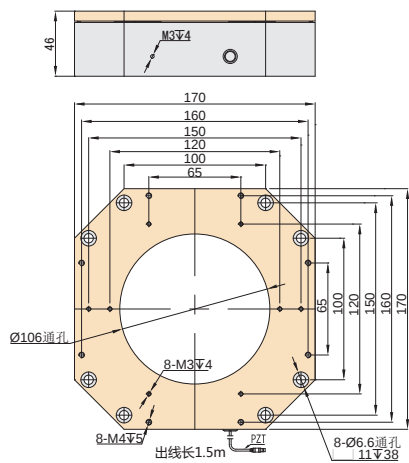
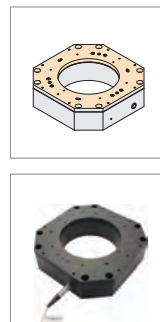
N12.X
N12.Z



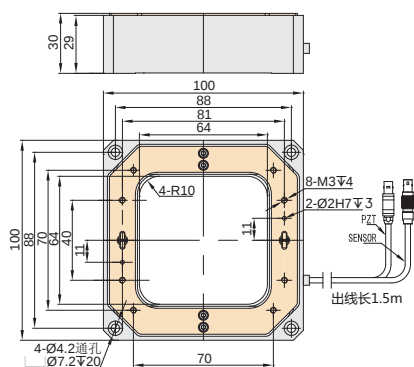
P18.X

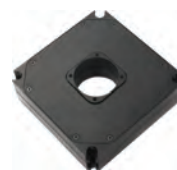


P77.Z



P78.Z





二维XY轴压电扫描台中心具有通孔，八款规格型号可满足不同应用的需求，柔性铰链机构、无摩擦无空回，集成一体式结构设计，二维运动无耦合。

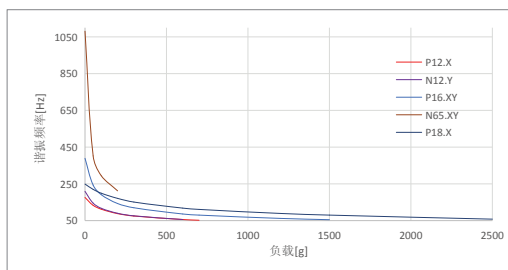
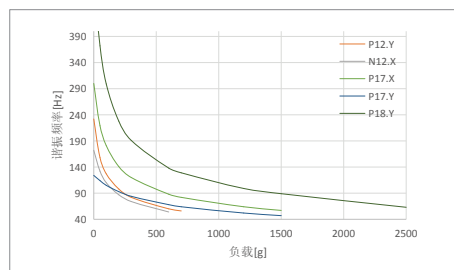
特性

- XY轴二维运动
- 最大行程370μm
- 最大孔径60mm×60mm
- 二维运动无耦合

技术参数

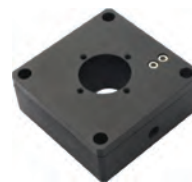
型号	闭环 -S 开环 -K	P12.XY100S P12.XY100K	N12.XY100S N12.XY100K	P16.XY50S P16.XY50K	P16.XY100S P16.XY100K	P17.XY200S P17.XY200K	P18.XY200S P18.XY200K	P18.XY300S P18.XY300K	N65.XY15K	单位
标称行程范围 (0~120 V)		80/ 轴	80/ 轴	40/ 轴	80/ 轴	150/ 轴	200/ 轴	300/ 轴	12/ 轴	μm±20%
最大行程范围 (-20~150 V)		110/ 轴	110/ 轴	55/ 轴	100/ 轴	210/ 轴	280/ 轴	370/ 轴	17/ 轴	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	-	
通孔孔径		Ø25	45×45	Ø20	Ø20	60×60	Ø35	Ø35	25×27.5	mm±0.05
闭/开环分辨率		7/4	7/4	10/5	10/5	8/5	8/5	10/5	0.2	nm
闭环线性度		0.05/-	0.1/-	0.5/-	0.5/-	0.1/-	0.2/-	0.2/-	-	%F.S.
重复定位精度		0.03/-	0.05/-	0.1/-	0.1/-	0.05/-	0.15/-	0.1/-	-	%F.S.
推/拉力		25/8	25/8	30/10	30/30	40/15	60/20	150/150	30/3	N
运动方向刚度		X0.25/Y0.3	X0.25/Y0.3	X0.5/Y0.5	X0.5/Y0.5	X0.2/Y0.2	X0.3/Y0.3	X0.5/Y0.5	X3/Y3	N/μm±20%
空载谐振频率		X180/Y230	X170/Y200	X200/Y200	X400/Y400	X300/Y150	X200/Y450	X250/Y500	X1000/Y1000	Hz±20%
最大承载		0.7	0.7	1.5	1.5	1	1.5	3	0.2	kg
静电容量		1.8/ 轴	1.8/ 轴	1.8/ 轴	1.8/ 轴	3.6/ 轴	11/ 轴	21/ 轴	0.7/ 轴	μF±20%
材质		钢、铝	钢、铝	钢、铝	钢、铝	钢、铝	铝	铝	铝	
重量		200	290	200	200	660	360	380	55	g±5%

负载频率曲线



推荐控制器

E00/E01 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/7W
E70 页码 117		3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W
XE-708 页码 115		2路输出 模拟控制 开环/闭环 平均功率7W



三维XYZ轴压电扫描台中心具有通孔，一体式设计、柔性铰链机构，确保了XYZ三维运动无耦合，无机械摩擦，响应速度快。多款规格型号可供选择，满足不同应用需求。

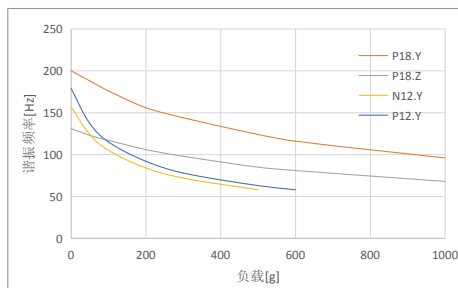
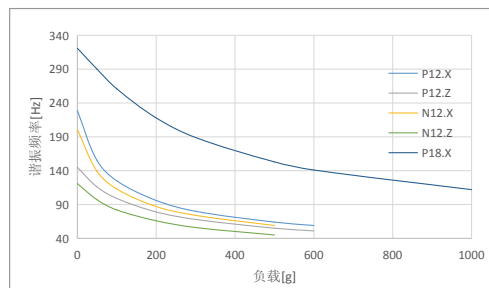
特性

- XYZ轴三维运动
- 最大位移280μm/轴
- 最大孔径45×45mm
- 三维运动无耦合

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P12.XYZ100S P12.XYZ100K	N12.XYZ100S N12.XYZ100K	P18.XYZ200S P18.XYZ200K	单位
标称行程范围 (0~120V)		80/ 轴	80/ 轴	200/ 轴	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		110/ 轴	110/ 轴	280/ 轴	μm±20%
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	
通孔尺寸		Ø25	45×45	Ø35	mm±0.05
闭/开环分辨率		7/4	7/4	8/5	nm
闭环线性度		0.15/-	0.15/-	0.2/-	%F.S.
重复定位精度		0.05/-	0.1/-	0.15/-	%F.S.
推/拉力		20/4	20/4	30/10	N
运动方向刚度		X0.3/Y0.25/Z0.2	X0.3/Y0.25/Z0.2	X0.1/Y0.1/Z0.1	N/μm±20%
空载谐振频率		X230/Y180/Z150	X200/Y150/Z120	X300/Y200/Z120	Hz±20%
最大承载		0.6	0.5	1	kg
静电容量		1.8	1.8	11	μF/ 轴 ±20%
材质		钢、铝	钢、铝	铝	
重量		260	350	600	g±5%

负载频率曲线



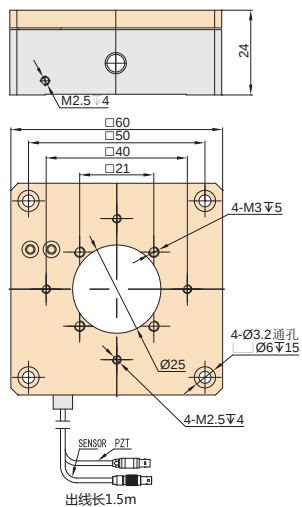
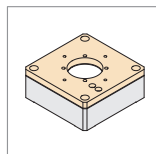
推荐控制器

E00 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/通道
E01 页码 106		3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/通道
E70 页码 117		3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W

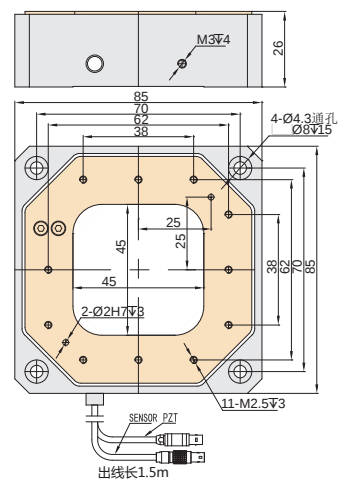
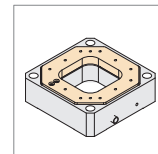
■ XY轴/XYZ轴压电扫描台

尺寸图

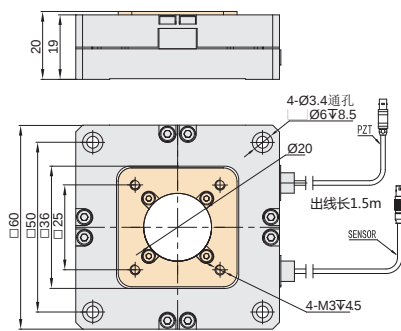
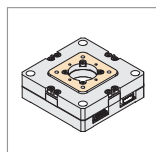
P12.XY
P12.XZ
P12.XYZ



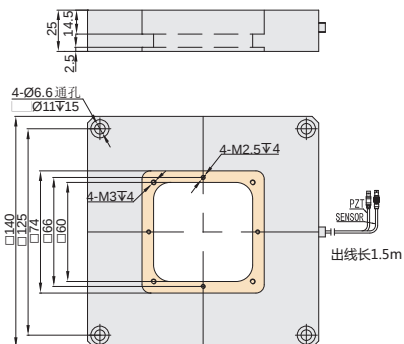
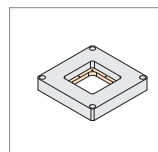
N12.XY
N12.XZ
N12.XYZ



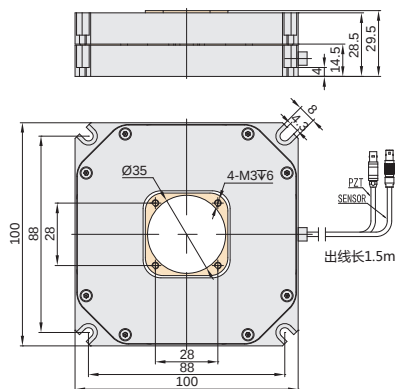
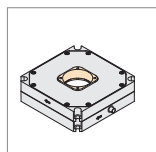
P16.XY50
P16.XY100



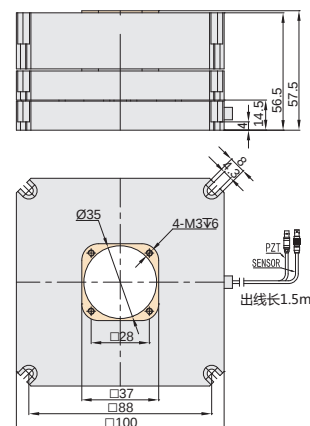
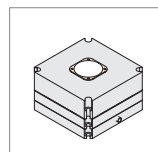
P17.XY200



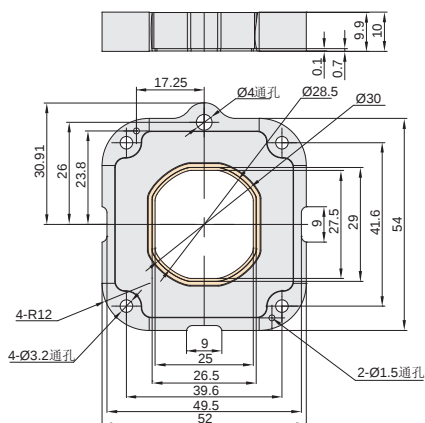
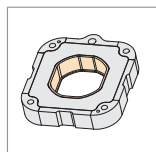
P18.XY200
P18.XY300



P18.XYZ200



N65.XY





压电物镜定位器是专门为物镜聚焦显微而设计的，采用无回差柔性铰链并联导向结构设计，物镜补偿量较小，具有超高聚焦稳定性，物镜定位器装入显微检测/测量或者观测装置可以带动镜片聚焦提高精度，可与多种高分辨率的显微镜配合使用。

特性

三种类型结构

高动态

超薄厚度的物镜定位器采用的平行四边形设计原理，高刚度，可带200g负载高速运动。



大行程

这款产品主要具有行程大、精度高特点，行程可达550μm，耦合小。

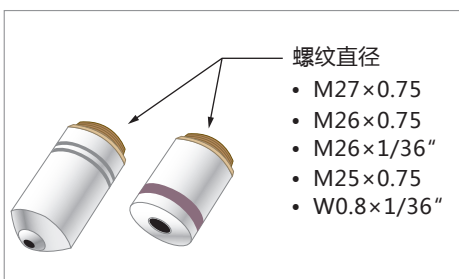


大负载

这款大负载压电物镜定位器承载力大、响应速度快、直线运动无偏航等特点，可带500g负载高速运动。



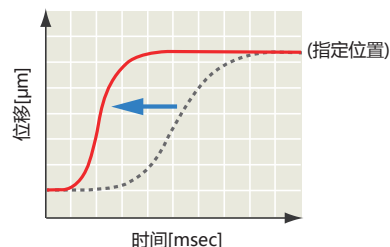
可装配多种品牌、尺寸的物镜



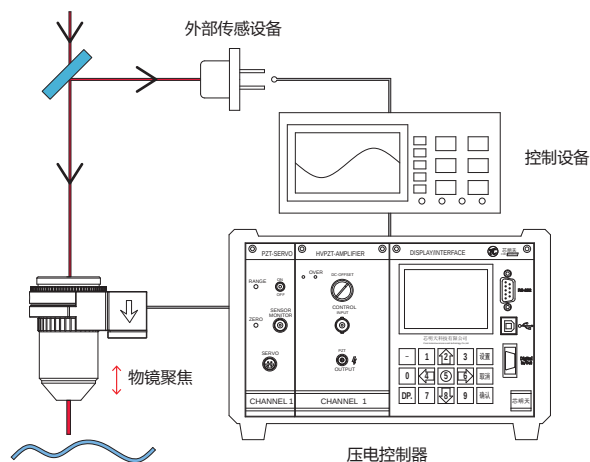
多种螺纹牙尺寸可选，可配置不同品牌的物镜，也可选择螺纹牙转接器进行转接。

响应时间可调

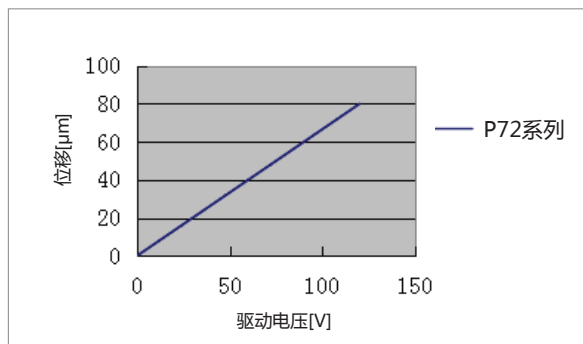
配不同控制与承载响应时间可调节。

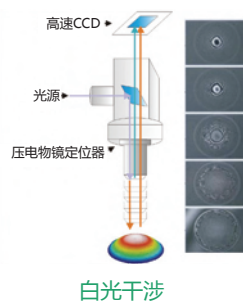


驱动方式

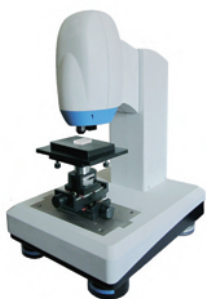


闭环曲线

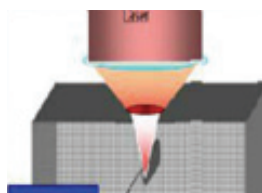




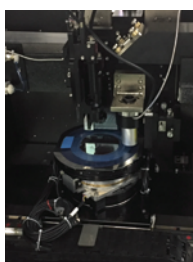
白光干涉



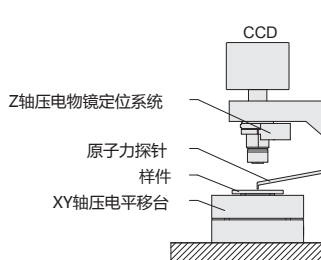
白光干涉技术以可见光为光源，光源发出的白光通过干涉物镜后在半透射光学平面反射一半光强，另一半光强透射后照射在量测物表面并反射再次进入干涉物镜，与原光学平面的反射光产生干涉。搭配芯明天压电物镜定位器，准确性高可达纳米解析度，垂直扫描高度可达550 μ m。



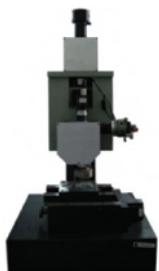
晶圆切割



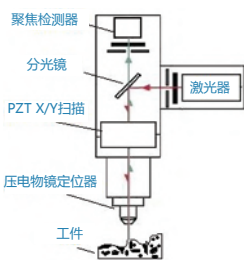
激光切割晶圆可分为划片切割与穿透切割。激光经过透镜聚焦，再通过压电物镜定位器精确调整焦点的位置，使焦点准确的定位在晶圆待切割部位，使被切割部位温度急速升高，然后使之熔化或汽化。随着激光与被切割材料的相对运动，在切割材料上形成切缝从而达到切割的目的。



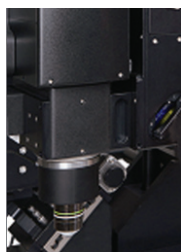
原子力显微镜



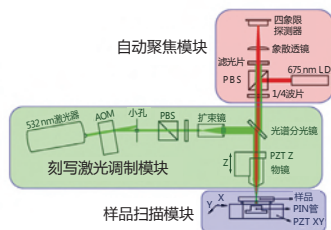
原子力探针的针尖端部置于干涉显微镜的光轴上，产生干涉条纹由CCD接收，当样件移动时，表面高度变化，引起原子力探针的变化，其变化量由白光干涉条纹计量。当原子力探针的变化量超过预定阈值，Z向压电物镜定位器启动，将原子力探针拉回原位，实现原子力探针的跟踪测量。



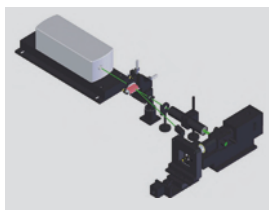
差动式聚焦检测系统



差动式聚焦检测系统中，一束很强的汇聚激光投影到工件之上，聚焦镜通过压电物镜定位器可垂直移动，其移动量由焦点误差信号控制，焦点误差信号探测它对真实表面的距离变动。当激光经工件转换并传递时，聚焦镜通过反馈系统维持与工件的精确距离，该反馈系统是从像检测器到由压电物镜定位器控制的聚焦镜的一个转换回路，聚焦镜的运动量表示所测表面的粗糙度数值。



显微光学成像



显微光学成像，通常也称“光学显微成像”，或“光学显微术”（Optical Microscopy，或Light Microscopy），是指透过样品或从样品反射回来的可见光，通过一个或多个透镜后得到微小样品的放大图像的技术。压电物镜定位器可带动物镜头做Z向超精密运动，可使观测精度达纳米级。

应用

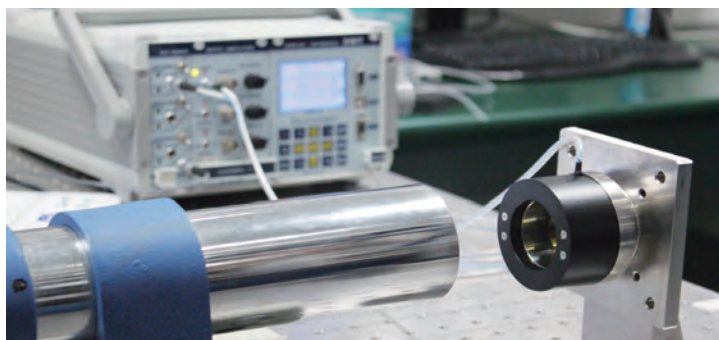
- 高速聚焦
- 图像处理
- 共焦点显微镜
- 半导体检测
- 激光加工
- 干涉形状测量

产品系列

类型	型号	位移 [μm]	分辨率 [nm]	谐振频率 [kHz]	最大承载 [kg]	页码
高动态	P72.Z100	110	2.5	0.35	0.2	86
大行程	P73.Z500	550	7	0.17	0.4	87
常规型	XP-721	110	3	0.6	0.2	88
大负载	P76.Z100	110	2.5	0.44	0.5	89

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。

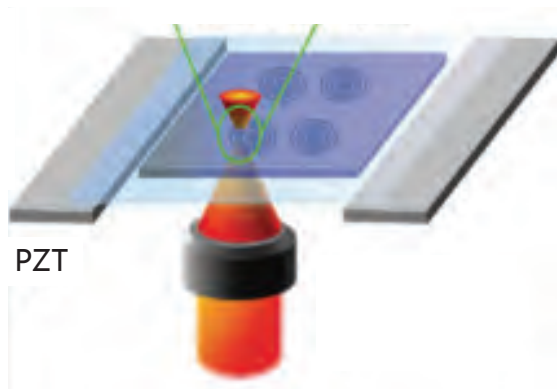
出厂测试



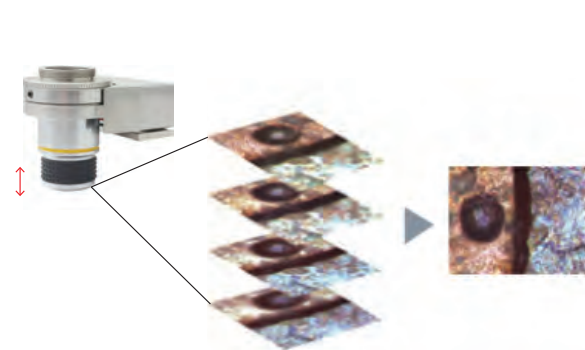
显微聚焦实验



三维激光直写



图像处理





P72.Z100系列为小体积高动态压电物镜定位器，Z轴最大行程110 μm ，优异的平行四边形设计原理，无摩擦、无空回，响应速度极快，采用分离式螺纹适配器，可适配多种型号的显微镜。

特性

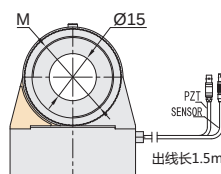
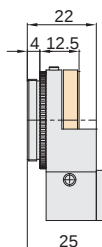
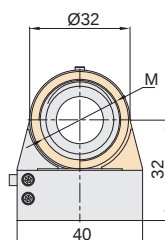
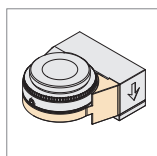
- 最大行程110 μm
- 闭环定位精度高
- 毫秒级响应时间
- 最大承载200g

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P72.Z100S P72.Z100K	单位
运动自由度		Z	
标称行程范围 (0~120V)		80	$\mu\text{m} \pm 20\%$
最大行程范围 (-20~150V)		110	$\mu\text{m} \pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	
闭 / 开环分辨率		5/2.5	nm
闭环线性度		0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.05/-	%F.S.
推 / 拉力		110/15	N
运动方向刚度		1.4	N/ $\mu\text{m} \pm 20\%$
空载谐振频率		350	Hz $\pm 20\%$
最大承载		0.2	kg
静电容量		3.6	$\mu\text{F} \pm 20\%$
材质		钢	
重量		150	g $\pm 5\%$

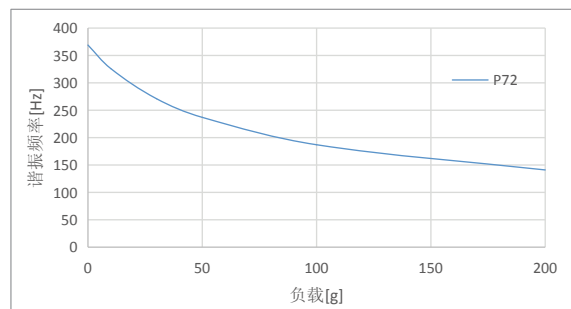
尺寸图

P72.Z100



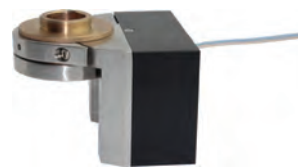
M (型号)
M27 $\times$ 0.75
M26 $\times$ 0.75
M26 $\times$ 1/36"
M25 $\times$ 0.75
W0.8 $\times$ 1/36"

频率负载曲线



推荐控制器

E00/E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环/闭环 平均功率6W



P73.Z500系列压电物镜定位器为小体积大行程压电物镜定位器，Z轴直线运动范围可达550 μm ，采用柔性铰链设计机构，无摩擦，无偏航，闭环型号定位精度高。分离式螺纹适配器设计，可适配多种型号的显微镜，广泛应用于大范围显微成像、双光子显微镜等领域。

特性

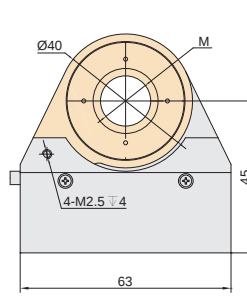
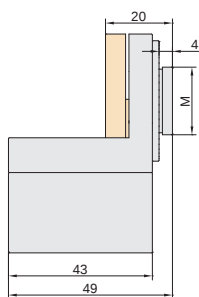
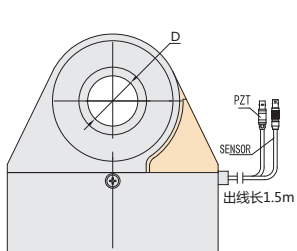
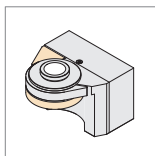
- 最大行程550 μm
- 闭环定位精度高
- 最大负载400g
- 聚焦稳定性好

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P73.Z500S P73.Z500K	单位
运动自由度		Z	
标称行程范围 (0~120V)		400	$\mu\text{m} \pm 20\%$
最大行程范围 (-20~150V)		550	$\mu\text{m} \pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	
闭/开环分辨率		18/7	nm
闭环线性度		0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.05/-	%F.S.
推/拉力		80/10	N
运动方向刚度		0.2	N/ $\mu\text{m} \pm 20\%$
空载谐振频率		170	Hz $\pm 20\%$
最大承载		0.4	kg
静电容量		14	$\mu\text{F} \pm 20\%$
材质		钢、铝	
重量		510	g $\pm 5\%$

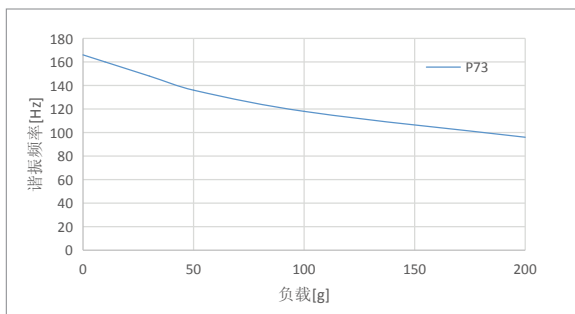
尺寸图

P73.Z500



M (型号)	D
M26×0.75	Ø21
M26×1/36"	Ø21
M27×0.75	Ø22
M25×0.75	Ø20
W0.8×1/36"	Ø15

频率负载曲线



推荐控制器

E00/E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环/闭环 平均功率6W



XP-721系列为小体积常规型压电物镜定位器，采用分离适配器设计，可与多种显微镜配套使用。

特性

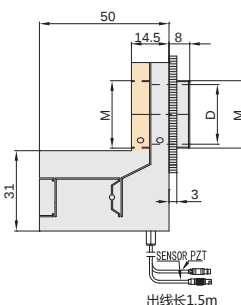
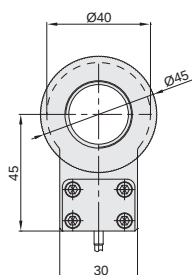
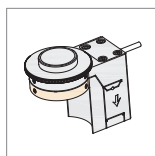
- 位移行程110μm
- 体积小巧
- 通用配套

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	XP-721.S XP-721.K	单位
运动自由度		Z	
标称行程范围 (0~120V)		80	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		110	μm±20%
传感器类型		SGS/-	
闭 / 开分辨率		10/3	nm
闭环线性度		0.2/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	%F.S.
推 / 拉力		30/10	N
运动方向刚度		0.3	N/μm±20%
空载谐振频率		500	Hz±20%
最大承载		0.2	kg
静电容量		3.6	μF±20%
材质		铝	
重量		250	g±5%

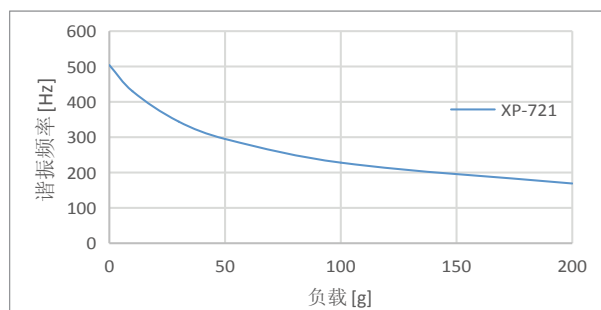
尺寸图

XP-721



(型号)M	D
M26×0.75	Ø23
M26×1/36"	Ø23
M27×0.75	Ø24
M25×0.75	Ø22
W0.8×1/36"	Ø17

频率负载曲线



推荐控制器

E00/E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环/闭环 平均功率6W



P76系列为大负载压电物镜定位器，承载力最大可达500g，并可带动大负载物镜做高速运动。闭环精度高，满行程线性度达20nm，可进行激光聚焦，已广泛应用于激光晶圆切割等半导体器件及微电子加工领域中。

特性

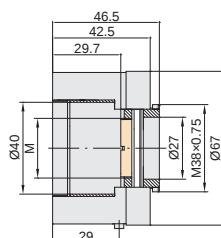
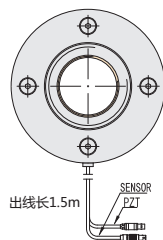
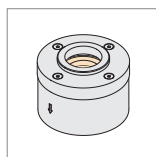
- 位移行程110μm
- 负载500g
- 响应速度快

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P76.Z100S P76.Z100K	单位
运动自由度		Z	
标称行程范围 (0~120V)		80	μm±20%
最大行程范围 (-20~150V)		110	μm±20%
传感器类型		SGS/-	
闭 / 开环分辨率		5/2.5	nm
闭环线性度		0.05/-	% F.S.
闭环重复定位精度		0.02/-	% F.S.
推 / 拉力		70/10	N
运动方向刚度		0.8	N/μm±20%
空载谐振频率		440	Hz±20%
最大承载		0.5	kg
静电容量		7.2	μF±20%
材质		钢、铝	
重量		520	g±5%

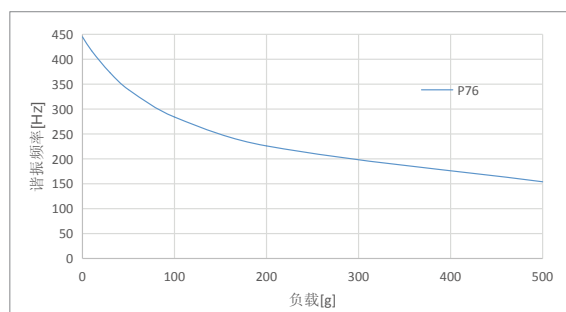
尺寸图

P76.Z100



M (型号)
M27×0.75
M26×0.75
M26×1/36"
M25×0.75
W0.8×1/36"

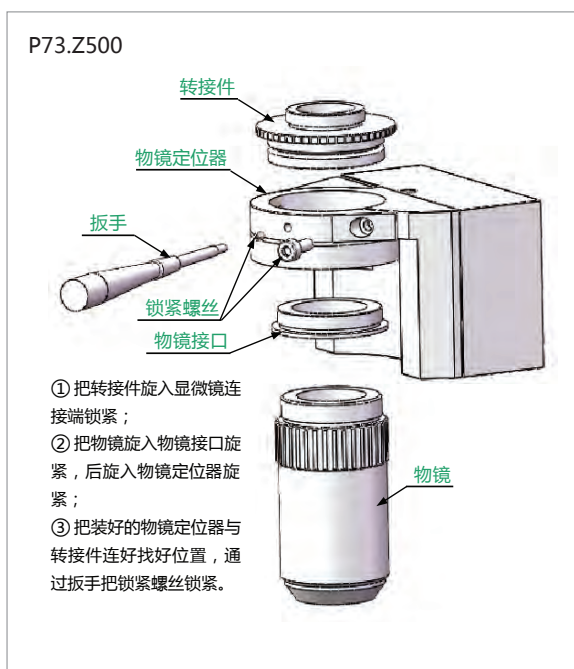
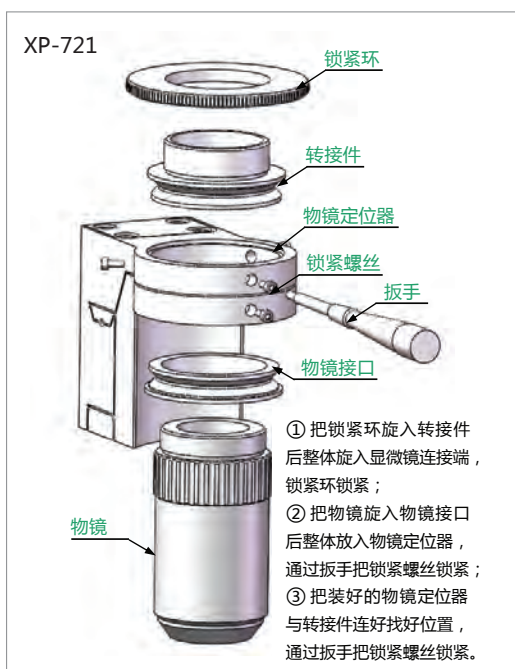
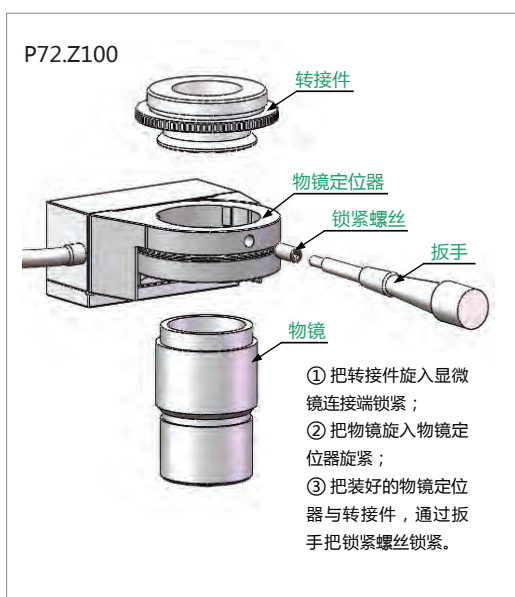
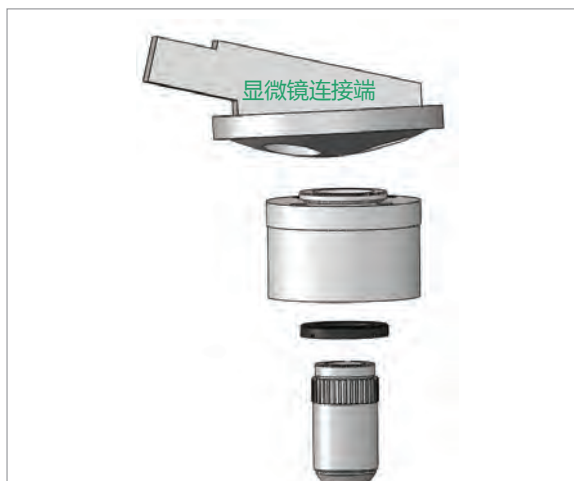
频率负载曲线



推荐控制器

E00/E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
		
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环/闭环 平均功率6W

压电物镜定位器安装方式





压电偏摆/旋转台系列是通过压电陶瓷驱动进行精密角度调整，内部采用无回差柔性铰链并联结构设计，确保了产品具有极佳的偏转精度和超高的稳定性，响应速度快，是激光光束扫描以及平面调整的最佳选择。

特性

运动方向： $\theta_x, \theta_y, \theta_z, XYZ$



N50系列



P21/N20系列

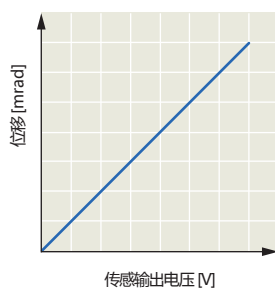
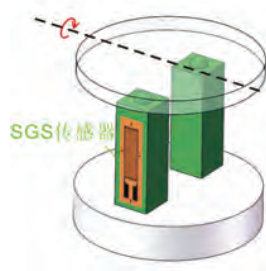


P54系列



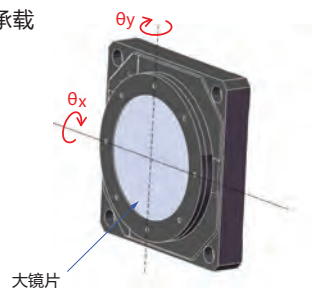
N90系列

闭环传感精度高

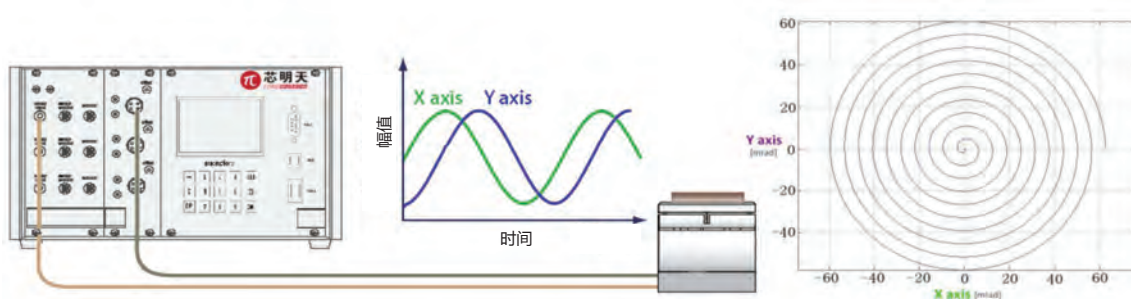


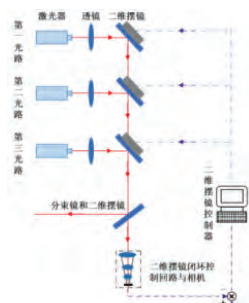
中心通孔承载大镜片

压电陶瓷驱动，高刚度设计结构最大可以承载外径125mm的镜片。



驱动方式

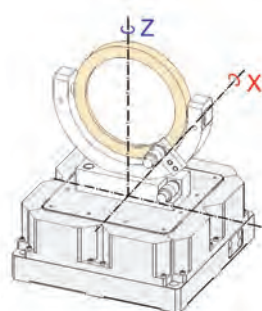




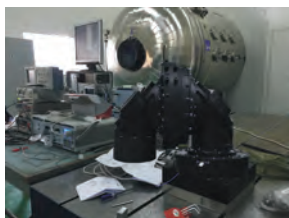
激光合束对准与激光致盲



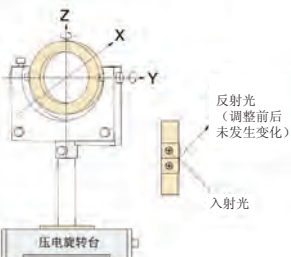
激光合束对准的装置涉及激光合束对准技术领域、光电干扰技术领域及激光致盲干扰技术领域，系统目的是实现对目标的精密跟踪与瞄准。激光发射系统是对激光束进行扩束、准直、聚焦的光学系统。为消除大气抖动、湍流等因素对激光传输的影响，常采用自适应光学技术，通过实时修正可调二维摆镜，提高激光合束对准精度保证激光束聚焦良好。



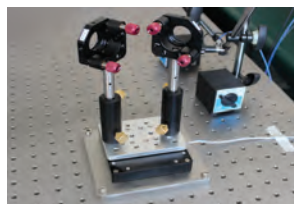
空间二维扰动模拟系统



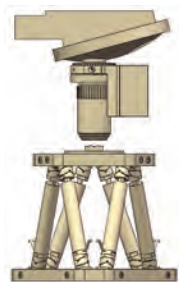
扰动的空间环境是引发卫星异常/故障的主要原因之一。卫星工程设计者需了解和掌握空间环境及其效应对卫星的影响，并分析研究卫星异常/故障与扰动的空间环境的相关性，在卫星设计中应把空间环境工程设计的规范性程序纳入卫星工程设计的技术流程和计划流程中去，采取相关措施以限制或减缓扰动的空间环境对卫星的危害。芯明天为此设计一款空间二维扰动模拟系统，承载力可达60kg，以模拟空间二维的震动。



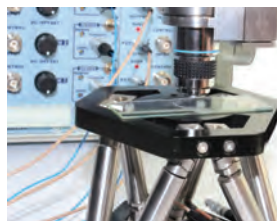
光机产品-光学调整架



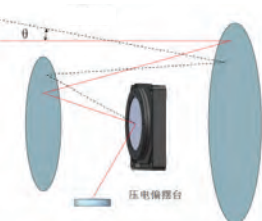
压电偏摆旋/转台可作为光学调整架带动镜片做偏摆/俯仰/旋转运动及直线运动。在 θ_x 、 θ_y 方向可做非共面调整；在 θ_z 方向进行调整时，光学元件的中心位置，不会发生变化。压电偏摆/旋转台之所以用来作为调整架的最重要原因是它具有比普通调整架更高的精度及更快的响应速度。



显微成像台



微位移驱动技术是精密测量与精密制造的关键技术之一。随着微纳制造技术的快速发展，需求纳米级驱动控制技术的领域越来越多。六自由度纳米工作台已成为微小器件表面形貌测量的全场并行共焦显微镜关键部件，它的驱动技术及驱动系统可实现微动平台的快速调整、高精度定位和微型化。



光束扫描



偏摆台/镜是现代光机系统的重要组成部分之一，主要应用在高精光机系统的扫描跟踪、光路调制和抖振抑制等。压电偏摆台可实现快速光束扫描，在保证精度的同时，并能保证快速跟踪。非常适合应用在新一代的空间光机系统，如激光通信平台、空间望远镜和侦查相机等。

应用

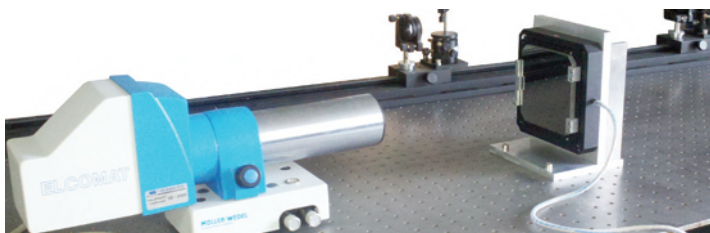
- 图像处理/稳定
- 隔行扫描、抖动
- 激光致盲
- 光束偏摆/稳定
- 光学、激光扫描、通信，光线偏转、光过滤/转换

产品系列

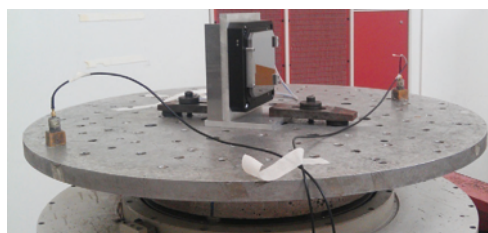
轴	型号	偏摆/旋转角度	分辨率	页码
θ_x, θ_y	P54.T2	$\pm 1.1\text{mrad}$ ($\approx \pm 220$ 秒) / 轴	$0.02\mu\text{rad}$ (≈ 0.01 秒)	94
θ_x, θ_y, Z	P51.ZT1	$\theta_x \theta_y \pm 1.1\text{mrad}$ ($\approx \pm 220$ 秒) / 轴 Z $110\mu\text{m}$	$0.02\mu\text{rad}$ (≈ 0.01 秒) 0.5nm	95
θ_x, θ_z	N50.UR0	$\pm 0.3\text{mrad}$ (≈ 60 秒) / 轴	$0.01\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒)	96
θ_z	P21.R7	8.5mrad (≈ 1700 秒)	$0.2\mu\text{rad}$ (≈ 0.04 秒)	97
	N20.R0	0.55mrad (≈ 110 秒)	$0.01\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒)	97
X, Y, Z $\theta_x, \theta_y, \theta_z$	N90.XYZTR1	$\theta_x \theta_y \pm 0.16\text{mrad}$ ($\approx \pm 30$ 秒) / 轴 $\theta_z \pm 0.24\text{mrad}$ ($\approx \pm 50$ 秒) XY $\pm 6.5\mu\text{m}$ / 轴 Z $\pm 3.2\mu\text{m}$	$\theta_x \theta_y 0.01\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒) $\theta_z 0.02\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒) XY 0.4nm Z 0.2nm	98
	N90.XYZTR2	$\theta_x \theta_y \pm 0.32\text{mrad}$ ($\approx \pm 60$ 秒) / 轴 $\theta_z \pm 0.48\text{mrad}$ ($\approx \pm 100$ 秒) XY $\pm 12.5\mu\text{m}$ / 轴 Z $\pm 6.4\mu\text{m}$	$\theta_x \theta_y 0.02\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒) $\theta_z 0.03\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒) XY 0.8nm Z 0.4nm	98
	N90.XYZTR5	$\theta_x \theta_y \pm 0.64\text{mrad}$ ($\approx \pm 130$ 秒) / 轴 $\theta_z \pm 0.96\text{mrad}$ ($\approx \pm 200$ 秒) XY $\pm 25\mu\text{m}$ / 轴 Z $\pm 12.8\mu\text{m}$	$\theta_x \theta_y 0.04\mu\text{rad}$ (< 0.01 秒) $\theta_z 0.06\mu\text{rad}$ (≈ 0.01 秒) XY 1.6nm Z 0.8nm	98

* 提供产品定制，各类进口压电产品维修等服务。

产品测试



激光准直仪校准实验



震动实验



P54系列是中心通孔二维 $\theta_x\theta_y$ 轴压电偏摆台，采用无摩擦柔性铰链结构设计，响应速度快，闭环定位精度高，80mm×80mm中心大透空孔方便集成于显微及扫描等光学系统中。

特性

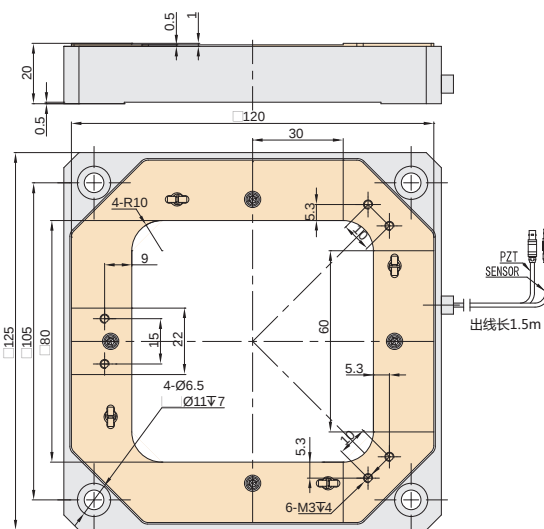
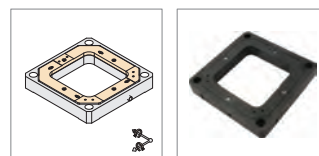
- θ_x, θ_y 偏摆运动
- 开环/闭环
- 80mm×80mm透空孔
- 分辨率高

技术参数

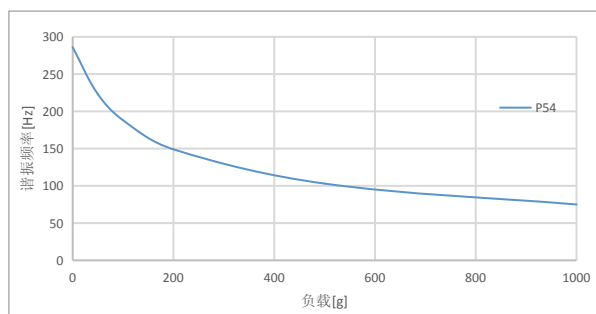
型号	闭环 -S 开环 -K	P54.T2S P54.T2K	单位
运动自由度		θ_x, θ_y	
标称偏摆角度 (0~+120V)		$\pm 0.8/$ 轴	mrad $\pm 20\%$
最大偏摆角度 (-20~+150V)		$\pm 1.1/$ 轴	mrad $\pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	
开 / 闭环偏摆分辨率		0.25/0.02	μ rad
闭环线性度		0.2/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	%F.S.
推 / 拉力		40/8	N
运动方向刚度		0.5	N/ μ m $\pm 20\%$
空载谐振频率		300	Hz $\pm 20\%$
最大承载		1	kg
静电容量		3.6/ 轴	μ F $\pm 20\%$
材质		铝、钢	
重量		510	g $\pm 5\%$

尺寸图

P54

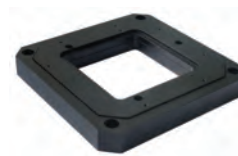


频率负载曲线



推荐控制器

E01	E00	E70
页码 106	页码 106	页码 117
3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/通道	3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/通道	3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W/通道



P51系列是中心通孔 $\theta_x\theta_y$ 轴偏摆Z轴升降台，中心大透光孔，可加载大镜片做精密偏转升降运动，产品已广泛应用于光学系统。

特性

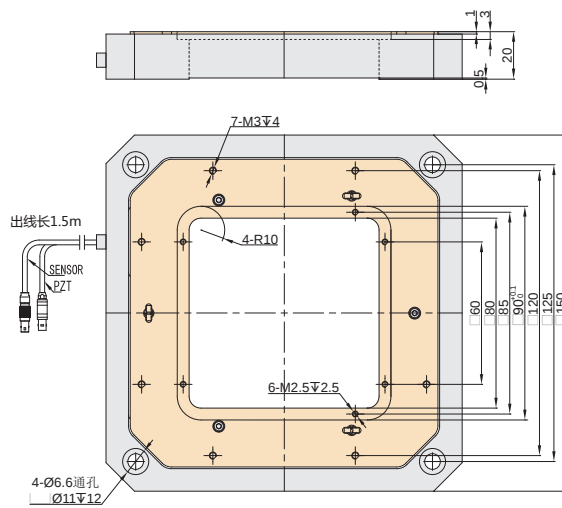
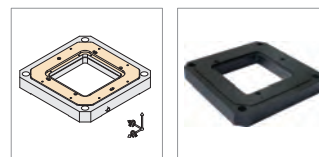
- θ_x, θ_y 偏摆运动，Z向升降
- 闭环定位精度高
- 响应速度快
- 透光孔径：80×80mm

技术参数

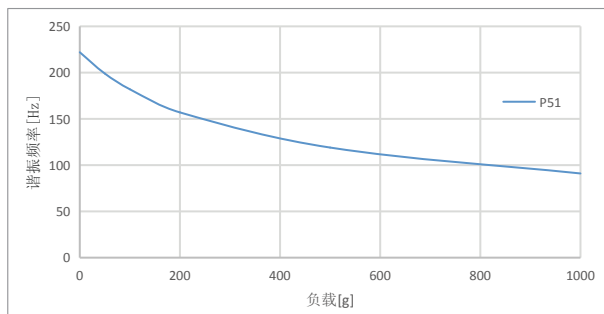
型号	闭环 -S 开环 -K	P51.ZT1S P51.ZT1K	单位
运动自由度		θ_x, θ_y, Z	
标称行程范围 (0 ~ +120 V)		80	$\mu\text{m} \pm 20\%$
最大行程范围 (-20 ~ +150 V)		110	$\mu\text{m} \pm 20\%$
标称偏摆角度 (0 ~ +120 V)		$\pm 0.9/\text{轴}$	$\text{mrad} \pm 20\%$
最大偏摆角度 (-20 ~ +150 V)		$\pm 1.1/\text{轴}$	$\text{mrad} \pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	
闭/开环Z向位移分辨率		2.5/0.2	nm
闭/开环 θ_x, θ_y 偏摆分辨率		0.25/0.02	μrad
闭环线性度		0.1/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.05/-	%F.S.
空载谐振频率		200	$\text{Hz} \pm 20\%$
最大承载		1	Kg
静电容量		3.6/轴	$\mu\text{F} \pm 20\%$
材质		钢、铝	
重量		820	$\text{g} \pm 5\%$

尺寸图

P51



频率负载曲线



推荐控制器

E01	E00	E70
页码 106	页码 106	页码 117
3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/通道	3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/通道	3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W/通道



N50系列为 θ_x , θ_z 轴偏摆/旋转台, 超强的承载能力, 最大可承载60kg, 偏转角度0.3mrad。可带载20kg负载高频率使用。产品主要应用于大负载偏摆/旋转运动实验, 比如模拟空间扰动实验等。

特性

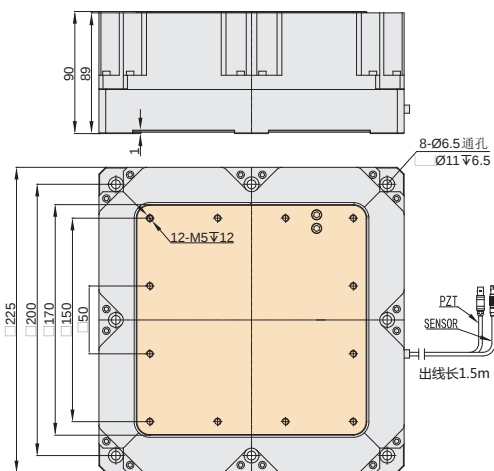
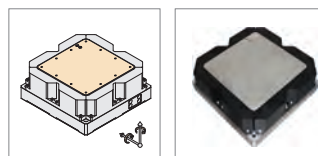
- θ_x , θ_z 偏摆/旋转
- 最大偏摆旋转范围0.3mrad
- 闭环定位精度高
- 响应速度快

技术参数

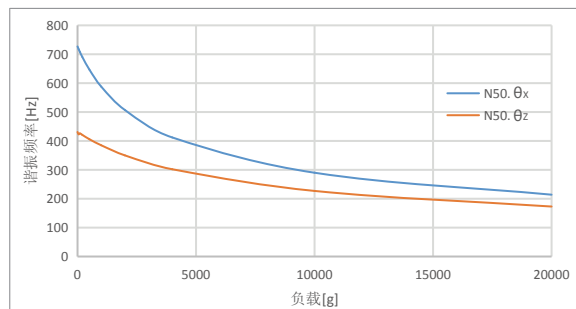
型号	闭环 -C 开环 -K	N50.UR0C N50.UR0K	单位
运动自由度		θ_x , θ_z	
标称偏摆/旋转角度 (0~+120V)		± 0.2 /轴	mrad $\pm 20\%$
最大偏摆/旋转角度 (-20~+150V)		± 0.3 /轴	mrad $\pm 20\%$
传感器类型		CAP/-	
闭/开环分辨率		0.02/0.01	μ rad
闭环线性度		0.3/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.2/-	%F.S.
最大承载		60	kg
静电容量		30/轴	μ F $\pm 20\%$
20kg负载后使用频率与振动幅度的关系	频段	2-10 10-20 20-100 100-200	Hz $\pm 20\%$
	角振幅度	± 0.1 ± 0.05 ± 0.02 ± 0.01	mrad $\pm 20\%$
材质		钢、铝	
台体重量		12.5	kg $\pm 5\%$

尺寸图

N50

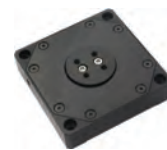


频率负载曲线



推荐控制器

E01	E00	E70
页码 106	页码 106	页码 117
		
3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/通道	3路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率35W/通道	3路输出 模拟与数字控制 开环/闭环 平均功率5W/通道



P21/N20系列压电旋转台为一维 θ_z 旋转台，产品体积小，P21系列最大旋转角度8.5mrad，承载能力达2kg，N20系列中心有透空孔直径20mm，可带动镜片做精密旋转运动。

特性

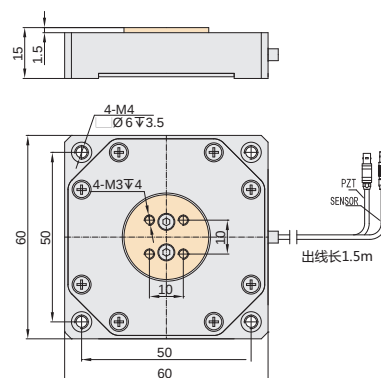
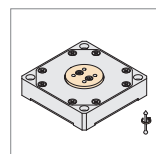
- 最大旋转角度8.5mrad
- 闭环定位精度高
- 响应速度快
- 体积小

技术参数

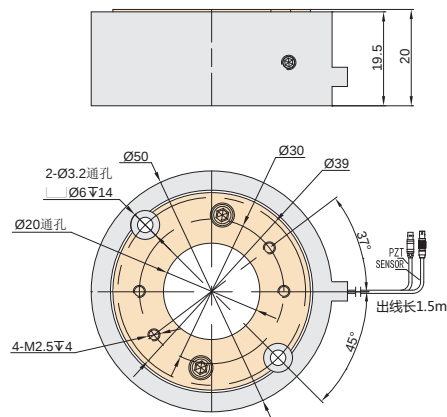
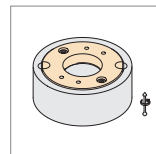
型号	闭环 -S 开环 -K	P21.R7S P21.R7K	N20.R0S N20.R0K	单位
运动自由度		θ_z	θ_z	
标称旋转角度(0~+120V)		6	0.4	mrad $\pm 20\%$
最大旋转角度(-20~+150V)		8.5	0.55	mrad $\pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	SGS/-	
闭/开环分辨率		0.4/0.2	0.02/0.01	μ rad
闭环线性度		0.5/-	0.5/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.2/-	0.2/-	%F.S.
推/拉力		10/5	50/10	N
运动方向刚度		1	5	N/ μ m $\pm 20\%$
空载谐振频率		1.1	2	kHz $\pm 20\%$
最大承载		2	4	kg
静电容量		1.8	1.6	μ F $\pm 20\%$
材质		铝	钢	
重量		105	230	g $\pm 5\%$

尺寸图

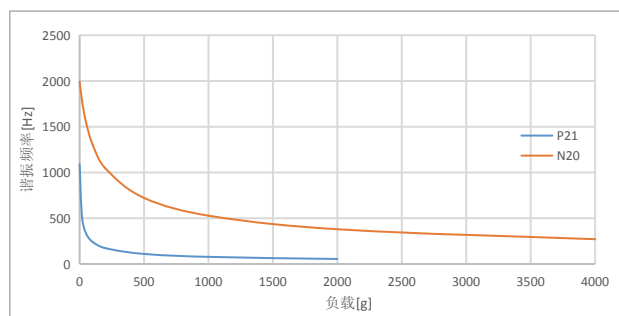
P21



N20



频率负载曲线



推荐控制器

E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环/闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环/闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环/闭环 平均功率6W



N90系列六自由度并联机构，是 θ_x , θ_y , θ_z , X, Y, Z六轴运动工作台，通过六支压电促动器的协调伸缩实现空间内六个自由度的运动，台体结构紧凑，三种规格型号可供选择，闭环型号定位精度高，是六自由度微操作、微电子精密加工等应用的首选。

特性

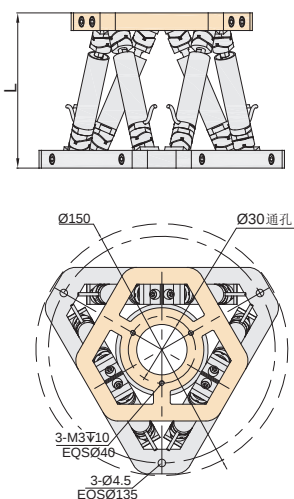
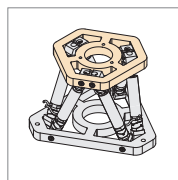
- θ_x , θ_y , θ_z , X, Y, Z
- 闭环定位精度高
- 超小耦合
- 误差无积累

技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	N90.XYZTR1S N90.XYZTR1K	N90.XYZTR2S N90.XYZTR2K	N90.XYZTR5S N90.XYZTR5K	单位
运动自由度	X,Y,Z, θ_x , θ_y , θ_z				
X、Y 轴标称行程范围 (0~120V)		± 6.5	± 12.5	± 25	$\mu\text{m} \pm 20\%$
Z 轴标称行程范围 (0~120V)		± 3.2	± 6.4	± 12.8	$\mu\text{m} \pm 20\%$
θ_x , θ_y 轴偏摆角度范围 (0~120V)		± 0.16	± 0.32	± 0.64	$\text{mrad} \pm 20\%$
θ_z 轴旋转角度范围 (0~120V)		± 0.24	± 0.48	± 0.96	$\text{mrad} \pm 20\%$
刚度		50	58	66	$\text{N}/\mu\text{m} \pm 20\%$
闭环线性度		0.25/-	0.25/-	0.25/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.1/-	0.1/-	0.1/-	%F.S.
空载谐振频率		1			$\text{kHz} \pm 5\%$
结构形式		六自由度并联式			
驱动方式		压电陶瓷促动器驱动			
最大承载		5			kg
重量		1000	1150	1300	$\text{g} \pm 5\%$

尺寸图

N90



型号	L
N90.XYZTR1	57
N90.XYZTR2	67.5
N90.XYZTR5	88

驱动控制

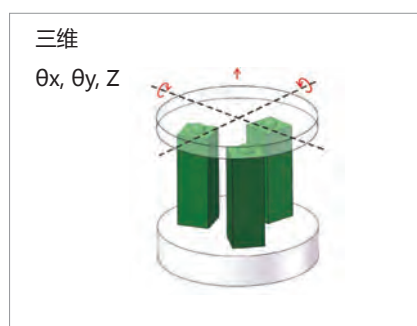
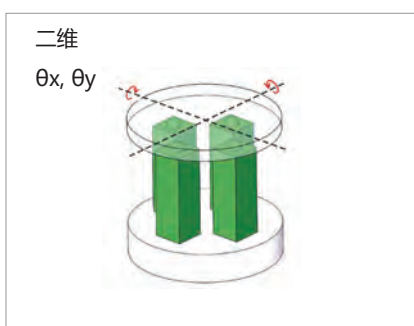
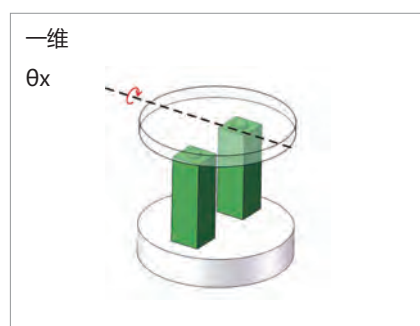




压电偏转镜是以压电陶瓷作为驱动元件，内部采用无回差柔性铰链并联导向结构设计，外部机械结构通过内部多支压电陶瓷的伸缩来实现单轴或多轴角度偏转运动，补偿量小，确保偏转镜具有极佳的运动精度和超高的稳定性，通过内置高精度传感器进行闭环控制，实现亚微弧度分辨率及微弧度定位精度。

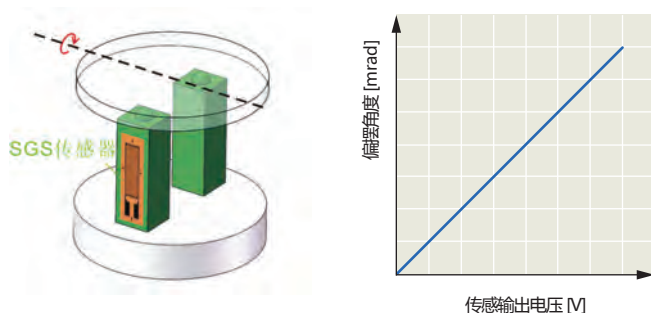
特性

三种运动方式



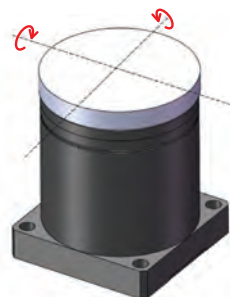
闭环传感精度更高

闭环传感输出监测电压与偏转镜输出偏转角度成线性关系。



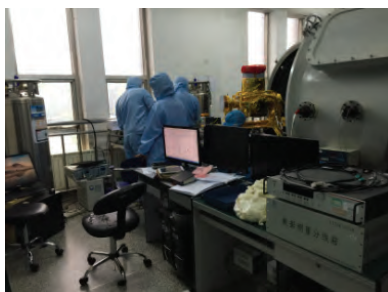
可承载大镜片

压电陶瓷驱动，高刚度结构设计。最大可以承载外径80mm 的镜片。



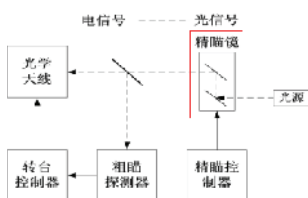
突出贡献

我国已有两颗卫星成功搭载了激光通信系统，中国首颗搭载激光通信系统的是“海洋二号”卫星（获得国家技术发明一等奖等奖项），由哈工大研制，在2011年8月16日成功发射太空，并在轨交付使用。第二颗搭载激光通信系统的是“墨子号”卫星（世界首颗量子科学实验卫星），由上海技术所研制在2016年8月16日成功发射太空。其中芯明天为其提供独特的压电偏转镜及低功耗、小体积板卡式控制系统，芯明天自2004年至今一直为卫星激光通信行业奉献着自己的力量。

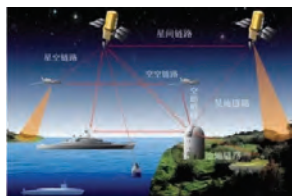


激光通信系统
高低温实验





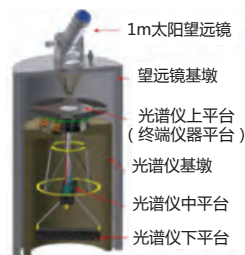
卫星激光通信技术



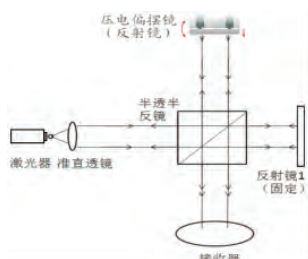
卫星间要进行可靠的通信链路，其最关键的技术是实现
对光信号的瞄准、捕获和跟踪(简称PAT)。由于卫星间的信号
传输光束束宽非常窄、传输距离长，所以对卫星光通信PAT
系统的控制精度要求远高于对卫星微波通信系统的要求。可
靠地通信要求光收发端之间视轴跟踪精度为亚微弧度量级，
所以这就对精瞄系统提出了较高精度要求，如果精瞄系统的
精度和工作带宽达不到相应的要求就会导致通信链路的失
败。而压电偏转镜就是系统中的精瞄准器件。



天文图像稳定控制



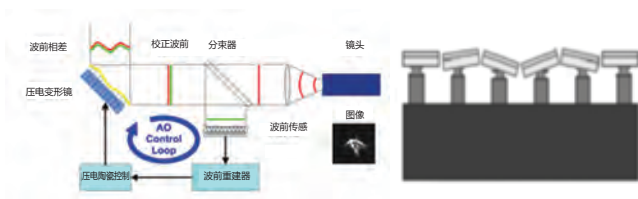
由于1m太阳望远镜采用圆顶移开并远离望远镜的敞开
式观测模式，使得望远镜跟踪系统观测时图像随风出现较
大幅度的低频抖动。为解决这一问题，首先根据望远镜现有
的光学系统和风载影响下焦面图像抖动的特点，在氧化钛高分
辨率成像通道中设计了基于二维转镜的图像稳定系统。建立
系统的传递函数，设计驱动控制使二维转镜的图像稳定系统
可以稳定望远镜由随机风载引起的图像抖动。



迈克尔逊干涉仪

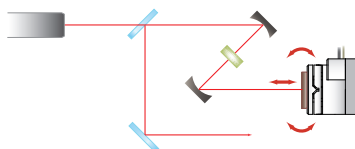


迈克尔逊干涉仪是根据光的干涉原理制成的精密测量仪
器，它可精密地测量长度的微小变化率等。压电陶瓷材料在
电场作用下会产生伸缩且伸缩量极小，将迈克尔逊干涉仪的
反射镜用压电陶瓷偏转镜，就可以测量出其逆压电系数。对
于在基片上的生长有透明介质膜层的厚度测定，将样品置于
迈克尔逊光路的一臂，由膜层前后两面间的反射光与来自干
涉光路另一臂的反射光将产生两组干涉条纹，根据干涉条纹
即可测定膜层厚度。



天文观测自适应光学技术

在地面或低空空光通信时，必须要考虑激光在大气介
质环境下传输问题。对于强激光，其能量的损耗不仅要考虑
线性效应，还需要考虑受激喇曼散射、热晕等非线性效应。
大气湍流会使激光束发生闪烁、漂移和扩展，导致激光束能
量衰减并偏离目标。为了补偿激光大气传输时受到的湍流等
影响，可采用自适应光学技术。自适应光学技术采用实时探
测大气参数和激光束波前变化的方法，来实时调整激光发射
系统的光学特性，使激光以最佳方式聚焦在干扰目标上。



光路调整



压电偏转镜可产生 θ_x , θ_y 偏转运动，且精度在微弧度级，
可进行超高精度的角度调整。

通过压电偏转镜的偏转，对光的光路进行精确微调。已
广泛应用于实验室需要光路调整的应用。

应用

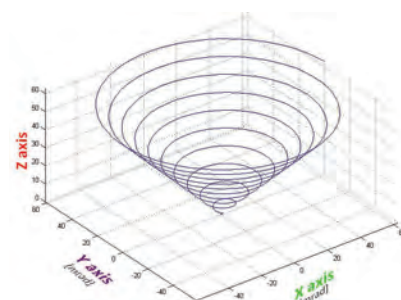
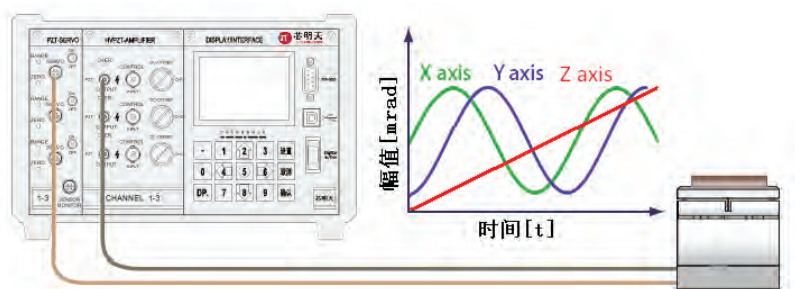
- 图像处理/稳定
- 隔行扫描、抖动
- 光路偏转
- 光束偏摆/稳定
- 光学、激光扫描、通信
- 光过滤/转换

产品系列

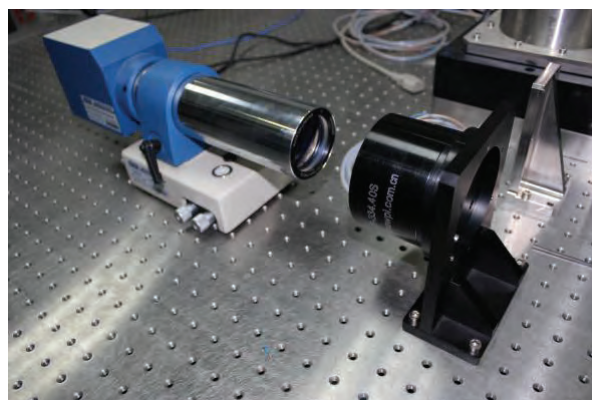
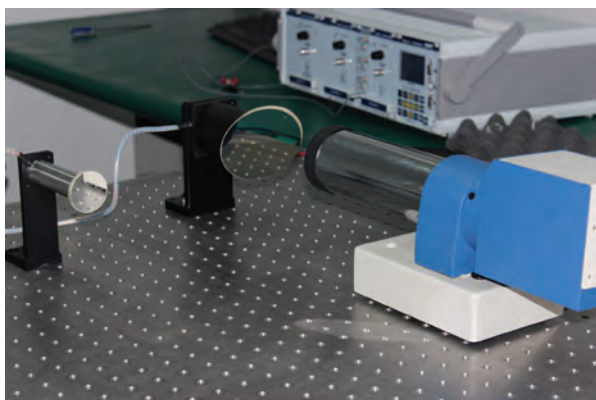
轴	型号	偏转角度[mrad]	分辨率[μrad]	页码
θx	P22	4mrad (≈ 800 秒)	0.1 μrad (≈ 0.02 秒)	102
θx, θy	P33.T2	3.5mrad (≈ 700 秒) / 轴	0.02 μrad (< 0.01 秒)	103
	P33.T4	6.8mrad (≈ 1400 秒) / 轴	0.1 μrad (≈ 0.02 秒)	103
	P33.T8	13.5mrad (≈ 2700 秒) / 轴	0.2 μrad (≈ 0.04 秒)	103
	P34.T1	1.5mrad (≈ 300 秒) / 轴	0.02 μrad (< 0.01 秒)	103
	P34.T2	3mrad (≈ 600 秒) / 轴	0.1 μrad (≈ 0.02 秒)	103
	P34.T4	6mrad (≈ 1200 秒) / 轴	0.2 μrad (≈ 0.04 秒)	103
	P31	25mrad (≈ 5100 秒) / 轴	1 μrad (≈ 0.2 秒)	103
θx, θy, Z	P32	θx θy 6mrad (≈ 1200 秒) / 轴 Z 40μm	0.05 μrad (≈ 0.01 秒) 0.5 nm	105

* 提供产品定制、各类进口压电产品维修等服务。

驱动控制



测试实例





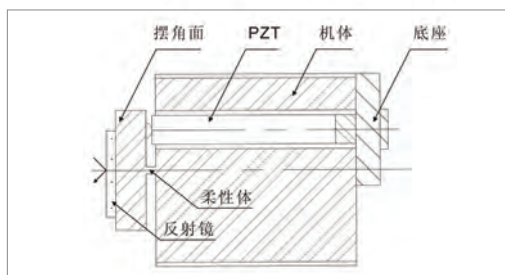
P22系列是一维 θ x轴运动压电偏转镜，采用紧凑型结构设计，具有亚微弧度分辨率，毫秒级响应时间等优点。可用于单轴高速扫描等应用。

特性

- θ x—维运动
- 最大偏转角度4mrad
- 开环/闭环可选
- 响应速度快

结构原理

结构上采用单个压电陶瓷驱动，输出台面终端柔性铰链形变从而输出一维摆角。

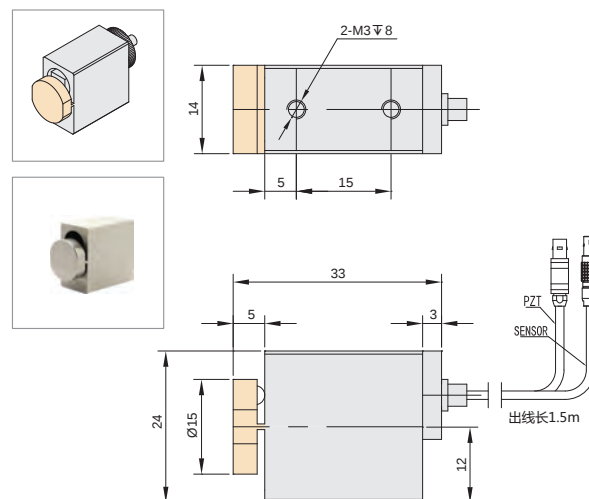


技术参数

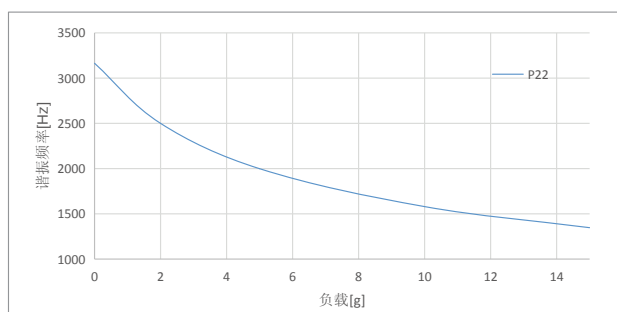
型号	闭环 -S 开环 -K	P22.U3S P22.U3K	单位
运动自由度		θ x	
标称偏转角度 (0~+120V)		2.5	mrad $\pm$ 20%
最大偏转角度 (-20~+150V)		4	mrad $\pm$ 20%
传感器类型		SGS/-	
闭/开环偏转分辨率		0.3/0.1	μ rad
闭环线性度		0.2/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.15/-	%F.S.
空载谐振频率		3	kHz $\pm$ 20%
静电容量		1.8	μ F $\pm$ 20%
材质		钢	
重量		80	g $\pm$ 5%

尺寸图

P22



频率负载曲线



推荐控制器

E01	XE-709	XE-650
页码 106	页码 116	页码 122
1路输出 多种控制方式 开环闭环 平均功率7W/35W	1路输出 上位机通信 开环闭环 平均功率15W	1路输出 模拟, 旋钮, I/O控制 开环闭环 平均功率6W



P31, P33, P34系列为 $\theta_x\theta_y$ 轴二维精密压电偏转镜，最大偏转角度达25mrad，最大可承载镜片外径80mm，七种规格型号可选，可满足光学偏摆与稳定等实验中不同行程、负载及频率的需求。

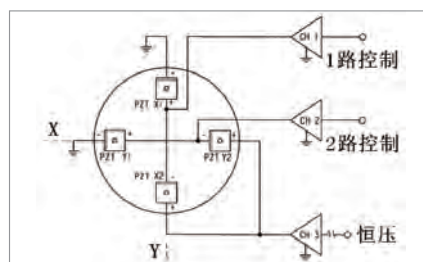
特性

- θ_x, θ_y 轴
- 开环/闭环可选
- 可承载大镜片
- 响应速度快

工作原理

偏转镜（两轴）是基于4个压电陶瓷结构设计而成，每轴采用两个压电陶瓷，以推拉模式形成偏摆运动，采用桥式连接电路控制。四个执行机构（压电促动器）以90°角平分放置，是成对的差异控制分布形式。

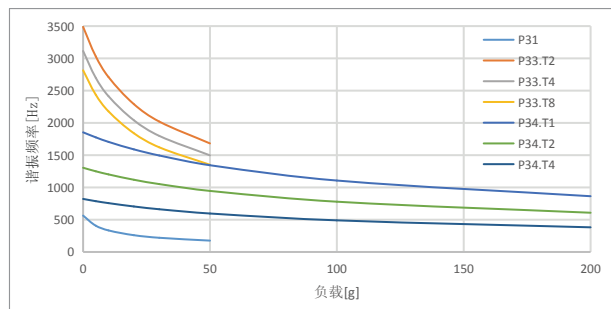
通过差分结构的设计可以在大范围的温度变化下保持良好的角度稳定性，这样就可以保证温度的变化仅能影响到平台的垂直方向定位，而对角度定位则没有影响，在闭环下，可以保证系统的线性度和分辨率。



技术参数

型号	闭环 -S 开环 -K	P33.T2S P33.T2K	P33.T4S P33.T4K	P33.T8S P33.T8K	P31.T25S P31.T25K	P34.T1S P34.T1K	P34.T2S P34.T2K	P34.T4S P34.T4K	单位
运动自由度		θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	θ_x, θ_y	
标称偏转角度 (0~120V)		2.5	5	10	20	1.2	2.5	5	mrad $\pm 20\%$
最大偏转角度 (-20~150V)		3.5	6.8	13.5	25	1.5	3	6	mrad $\pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	SGS/-	
闭/开环偏转分辨率		0.05/0.02	0.25/0.1	0.5/0.2	2/1	0.1/0.02	0.2/0.1	0.4/0.2	μ rad
闭环线性度		0.1/-	0.2/-	0.25/-	0.5/-	0.1/-	0.2/-	0.3/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.02/-	0.02/-	0.02/-	0.2/-	0.02/-	0.02/-	0.02/-	%F.S.
空载谐振频率 (θ_x, θ_y)		3.7	3.3	3.1	0.5	2	1.4	0.9	kHz $\pm 20\%$
静电容量		3.6/ 轴	7.2/ 轴	14.5/ 轴	7.2/ 轴	3.6/ 轴	7.2/ 轴	14.5/ 轴	μ F $\pm 20\%$
材质		钢	钢	钢	铝	铝	铝	铝	
重量		190	240	340	700	200	400	800	g $\pm 5\%$
偏转台长度 L		38	56	92	63	38	56	92	mm ± 0.1

频率负载曲线

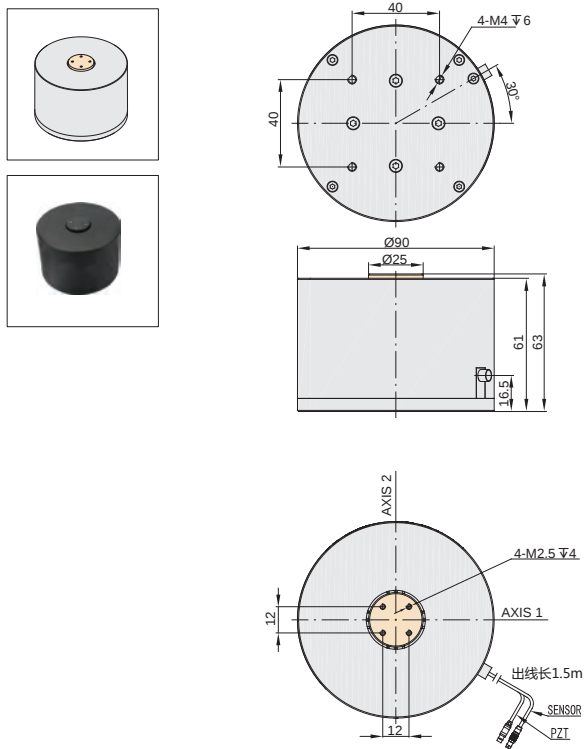


推荐控制器

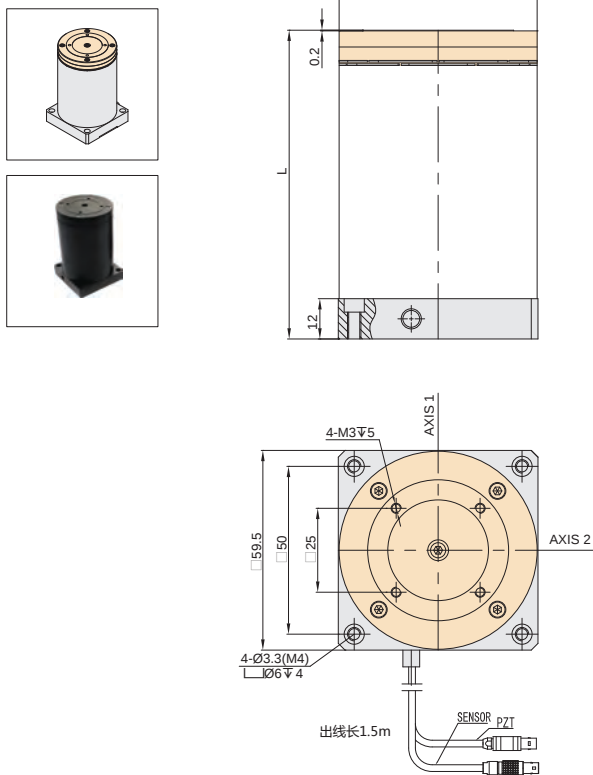
E00	E70	E51
页码 106	页码 117	页码 118
		
3路输出 (1路恒压) 多种控制方式 开环闭环 平均功率35W/通道	3路输出 多种控制方式 开环闭环 平均功率5W/通道	3通道输出 (1路恒压) 模拟控制 闭环 平均功率7W/通道

尺寸图

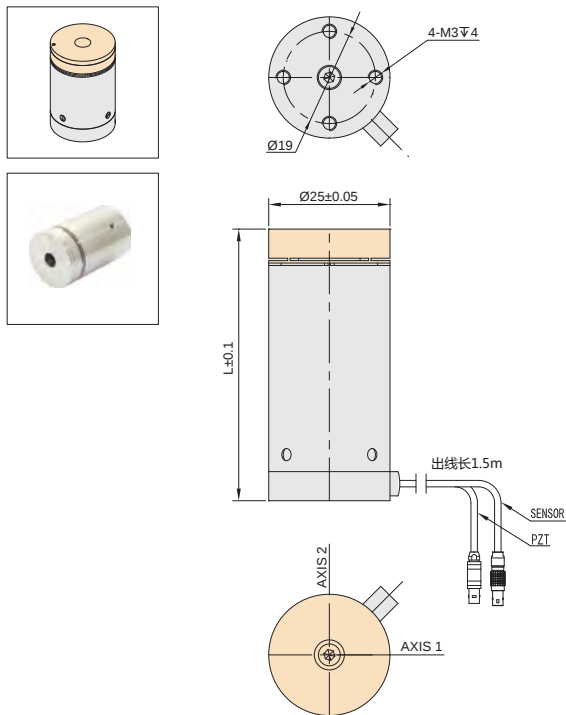
P31



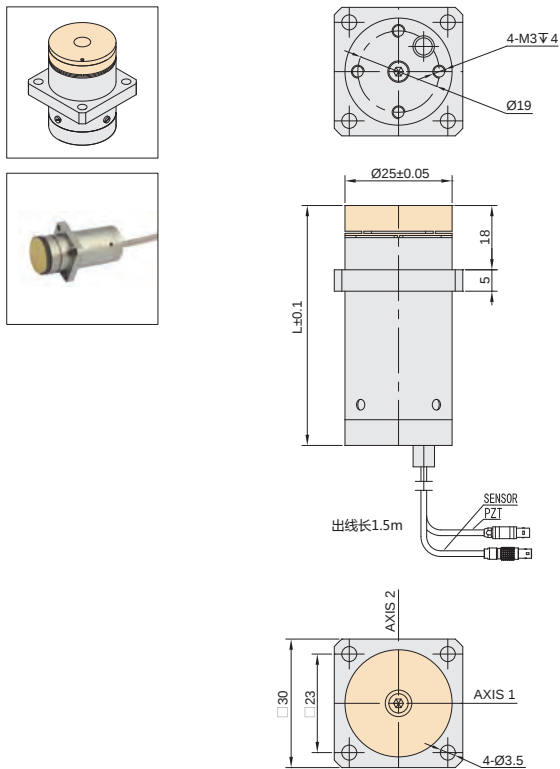
P34



P33圆边



P33方边





P32系列是 θ_x, θ_y, Z 轴三维运动压电偏转镜，柔性铰链的机构设计，具有分辨率高，响应速度快等特点。偏转运动最大行程6mrad，闭环型号可实现微弧度偏转精度，产品适用于干涉及光束偏转与稳定等应用。

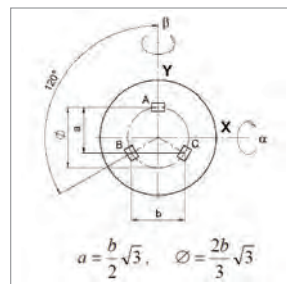
特性

- θ_x, θ_y, Z 三维
- 开环/闭环可选
- 体积小巧
- 响应速度快

工作原理

P32偏转镜是基于3个压电陶瓷机构设计而成的，由三支压电陶瓷驱动，以120°角平分放置，采用坐标变换，运动可以分不同机构之间控制。这种结构设计除了可实现平台的倾斜，也可实现平台Z向的直线移动，可以用于校正光学路径长度。其中，A、B、C表示测量的3点处位移量，两轴摆角及Z向位移的简便计算公式分别如下，

$$\alpha = [A - \frac{1}{2}(B+C)] / a \quad \beta = (B-C) / b \quad Z = (A+B+C) / 3$$

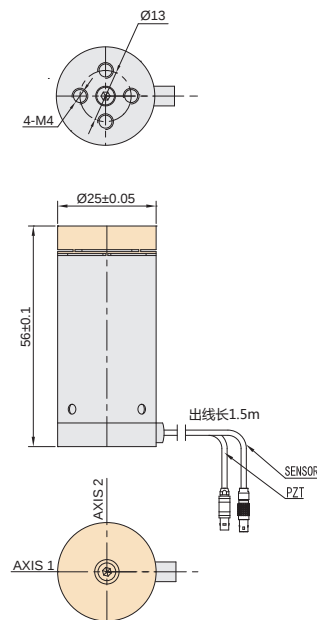


技术参数

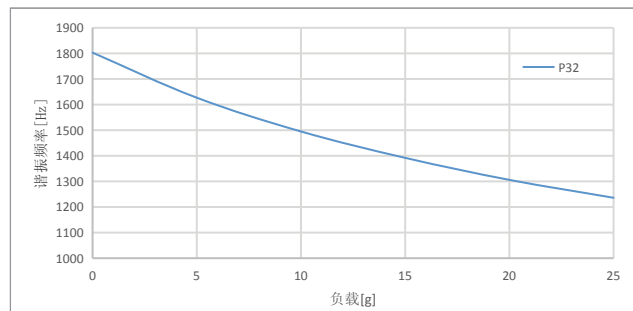
型号	闭环 -S 开环 -K	P32.ZT4S P32.ZT4K	单位
运动方向		θ_x, θ_y, Z	
θ_x, θ_y 标称偏转角度 (0~120V)		5	mrad $\pm 20\%$
Z 向标称行程 (0~120V)		30	$\mu\text{m} \pm 20\%$
θ_x, θ_y 最大偏转角度 (-20~150V)		6	mrad $\pm 20\%$
Z 向最大行程 (-20~150V)		40	$\mu\text{m} \pm 20\%$
传感器类型		SGS/-	
闭 / 开环 θ_x, θ_y 偏转分辨率		0.1/0.05	μrad
闭 / 开环 Z 向位移分辨率		1/0.5	nm
闭环线性度		0.05/-	%F.S.
闭环重复定位精度		0.02/-	%F.S.
空载谐振频率 (θ_x, θ_y)		2	kHz $\pm 20\%$
静电容量		3.6/ 轴	$\mu\text{F} \pm 20\%$
材质		钢	
重量		350	g $\pm 5\%$

尺寸图

P32



负载频率曲线



推荐控制器

E01	E00	E70
页码 106	页码 106	页码 117
3路输出 多种控制方式 开环闭环 平均功率7W	3路输出 (1路恒压) 多种控制方式 开环闭环 平均功率35W/通道	3路输出 多种控制方式 开环闭环 平均功率5W/通道



压电陶瓷控制器是用来驱动控制压电陶瓷以及纳米定位台等产品的仪器，根据结构形式主要分为模块化式、集成式、工业式、板卡式控制器产品。模拟、数字、键盘、I/O等多种控制方式。开环、闭环、单路、多路多种型号可选。可驱动芯明天及进口各类压电产品。

特性

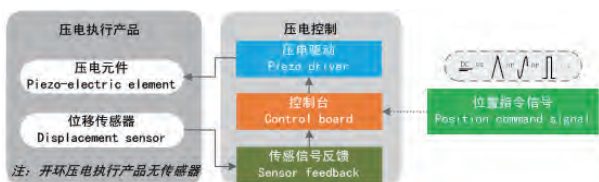
单通道

E00/E01, E72, E73, HVA, E60, XE-709,
XE-650, E61, E62

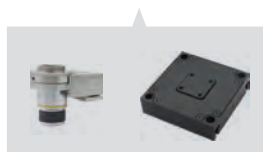
多通道

E00/E01, XE-708, E51, E70, E72, E73

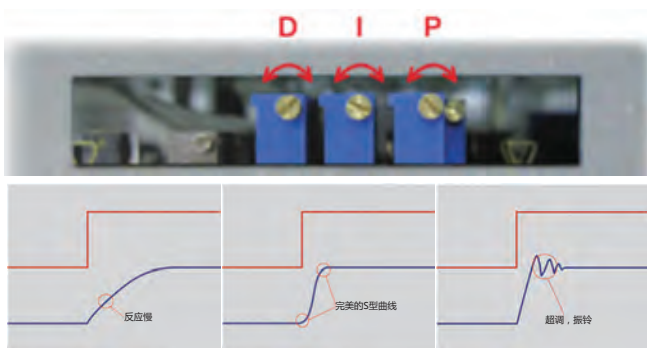
驱动控制原理



与压电产品连接

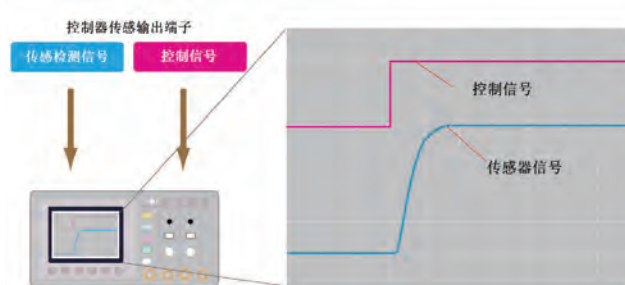


PID调节响应速度



直接连接

引线连接



外观形状

压电陶瓷驱动电源根据通道数、功率大小、尺寸大小等要求，可选择不同系列的压电陶瓷控制器产品。



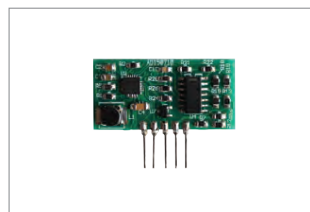
模块化式



集成式



工业式



板卡式

产品系列

系列	型号	特性	页码
模块化式	E00/E01	多功能模块化 模拟控制 计算机通信 键盘控制 平均功率 35W/ 通道 通道数可达百路 平均电流 40mA~350mA	108
	压电变形镜控制器	百路驱动 电压可选 模拟控制 平均电流 5mA/ 通道	114
	E73	体积小 模块化组合 计算机通信 平均电流 33mA/ 通道	115
	E72	体积小 模块化组合 计算机通信 平均电流 50mA/ 通道	115
集成式	XE-708	2 通道 开环 / 闭环 120V 输出 平均电流 60mA	117
	XE-709	1通道 闭环 120V 输出 平均电流 125mA	118
	E70	3 通道 开环 / 闭环 120V 输出 平均电流 40mA	119
	HVA	1通道 120V 开环 键盘控制 计算机通信 平均电流 160mA	120
	C47	2通道 单极/双极输出可选 平均功率300W/通道 平均电流3000mA	121
	压电纤维片控制器	1 ~ 4 通道 开环 -500~1500V 输出	122

系列	型号	特性	页码
工业式	E52	1 通道 开环 / 闭环 120V 输出 平均电流 300mA 平均功率50W	123
	XE-650	1 通道 开环 / 闭环 120V 输出 平均电流 50mA	124
	E51	3 通道 闭环 120V 输出 (1通道恒压) 平均电流 60mA(加散热)	126
	E60	1 通道 开环 120V 输出 平均电流 25mA(加散热)	127
板卡式	E61/E62	1 通道 开环 120V 输出 平均电流 10mA/30mA	128
	AMD	1 通道 输出电压 -500~1500V 输出功率 4W	129
	AMT	2 通道输出 输出电压 -500~1500V 输出功率 4W/ 通道	129
	电荷存储放大器	1 通道 输出电压: $\pm 2.5V$ 模拟 增益: 1倍/10倍/100倍	130



E00/E01系列多功能模块化控制器是由四个模块组成：功率放大模块，PZT传感控制模块，显示与通信模块以及机箱供电模块。可以驱动芯明天全系列压电产品及各类进口压电产品。

特性

模块化组合

- 功率放大模块
- 伺服传感模块
- 显示与通信模块
- 机箱供电模块
- 自由组合

多种电压可选

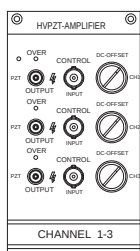
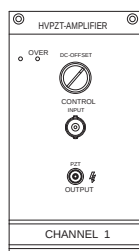
0-120V, 0-150V, 0-300V
 0-600V, 0-900V, 0-1800V
 $\pm 120V$, $\pm 150V$, $\pm 300V$
 $\pm 450V$, $\pm 900V$

多通道输出

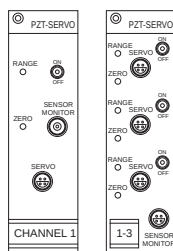
模块化组拼最多可组成
 百通道控制器

模块化组合，可选模块

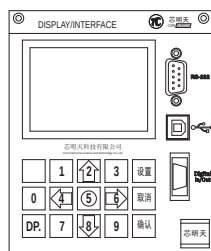
功率放大模块 1通道/3通道



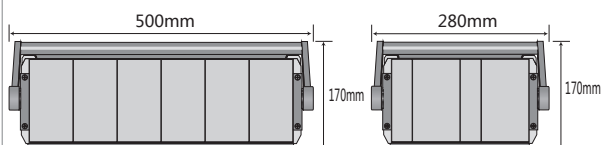
PZT传感控制模块



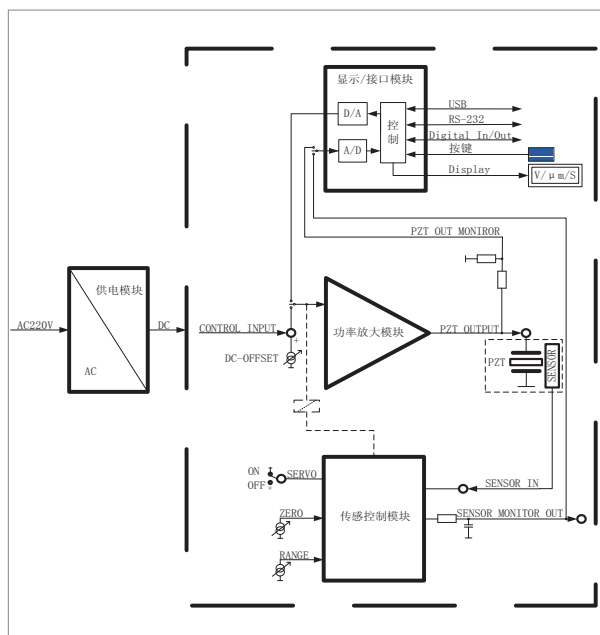
显示与通信模块



机箱与供电模块



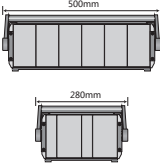
原理图



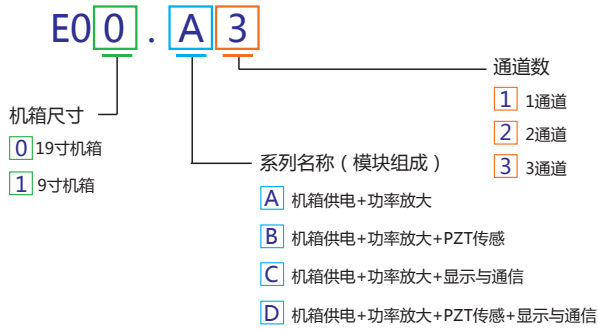
多功能，可驱动各类压电产品



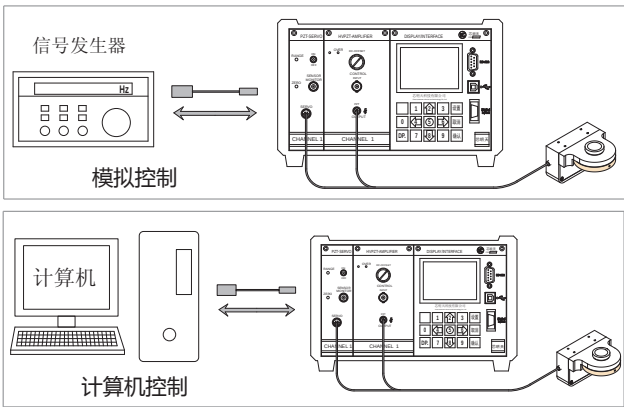
模块化控制器组合

功率放大模块		模块自由组合成 ABCD 四个系列	A 系列 功率放大模块 机箱与供电模块		
PZT 传感控制模块			B 系列 功率放大模块 PZT 传感控制模块 机箱与供电模块		
显示与通信模块			C 系列 功率放大模块 显示与通信模块 机箱与供电模块		
机箱与供电模块			D 系列 功率放大模块 PZT 传感控制模块 显示与通信模块 机箱与供电模块		

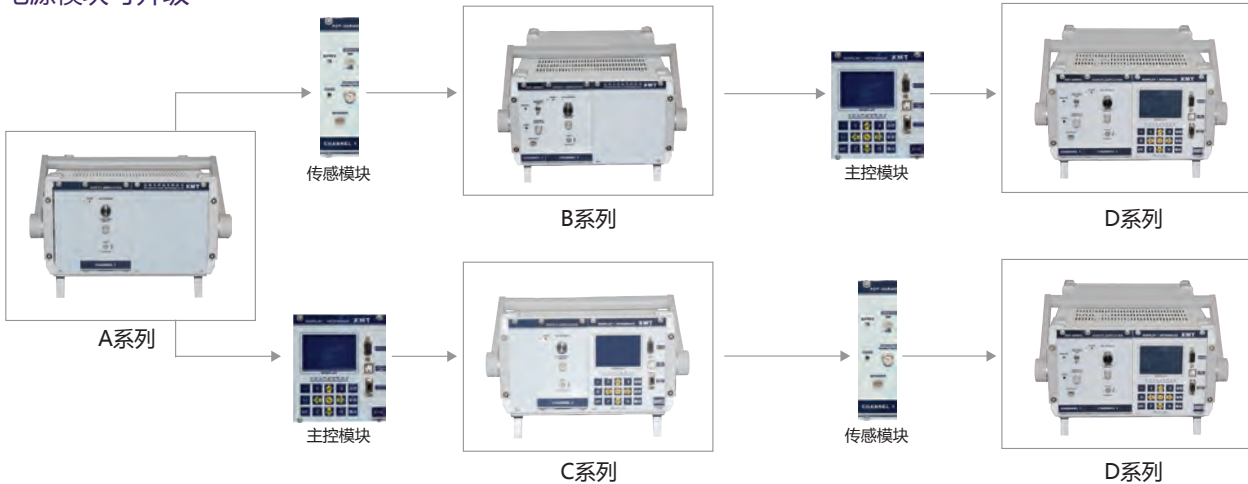
型号构成



控制方式



电源模块可升级



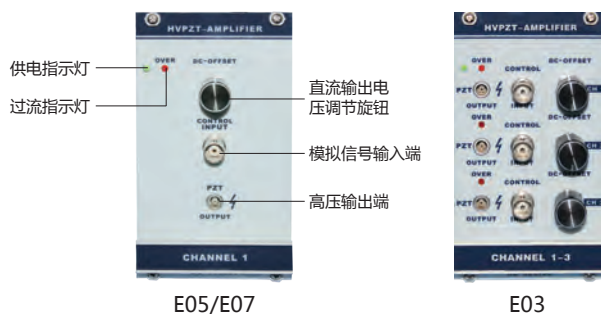
技术参数

参数表			
型号	E00		E01
仅扩展驱动模块	1~18 通道		1~9 通道
长 × 宽 × 深	490×360×170mm		280×360×170mm
输入模拟信号	单极性 0~+10V 或 0~+5V, 双极性 -10~+10V 或 -5~+5V		
可选输出电压	100V/150V/200V/300V/±150V	±200/±300V/600V	900V/1800V/±900V
输出电压纹波	≤ 5mV	≤ 10mV	≤ 20mV
输出电压分辨率	16Bit(满幅值 1/30000)、24Bit(满幅值的 1/100000)		
串口 /USB 通信接口	RS-232/RS-422(波特率 9600)/USB 2.0		
电压稳定性	< 0.1%F.S (满量程) /8hours		
模拟输入阻抗	100KΩ±20%		
空载满幅值带宽	可选择 1K、10K、20K、50K Hz		
驱动模块通道数	1~3 路		
单通道平均功率	7W ~ 35W		
单通道峰值功率	20W ~ 110W		
平均电流	40mA ~ 350mA		
峰值电流	100mA ~ 11A		
小信号带宽	5kHz ~200kHz		
大信号带宽	1kHz ~ 50kHz		
电流限制	短路保护		
电压增益	10 ~ 180		
调节旋钮	10 圈		
传感器模式	电阻式 SGS、电感式 LVDT、 电容式 CAP		
传感通道数	1 ~ 3 路		
传感器接口	4 芯 LEMO 连接器 (传感器输入)		
传感器输出接口	单路 BNC 连接器、三路 LEMO 连接器		
传感器输出电压	单极性电源：0~+10V 双极性电源：-10~+10V		
主控通道数	1~3 路		
D/A 转换器	16/24 Bit ±10V 输出		
A/D 转换器	16Bit ±10V 输入		
峰值输出电流	峰值输出功率 / 标称电压输出 (单通道)		
平均输出电流	平均输出功率 / 标称电压输出 (单通道)		
动态输出特性公式	峰峰值电压 (V)× 频率 (Hz)× 负载 (F) ≤平均输出电流(A)		
供电模式	AC 220V±10% 50Hz±10%		
功能表			
型号	E00		E01
组合形式	可配备驱动，传感和主控模块，详见各模块及组合说明		
外部特征	各模块间可任意组合，可升级		
基本控制方式	手动调节、模拟输入、计算机串口 /USB 接口、自发波形控制、开 / 闭环控制		
基本功能	过流保护功能，温度保护功能，动态功率保护		
软件配置	配有功能强大的标准计算机控制软件		
自发波形功能介绍	可自发输出正弦波，方波，三角波，锯齿波，频率在 1kHz-10kHz以内不衰减、不失真		
液晶键盘通讯接口	标配 (LCD，薄膜按键，RS-232，RS-422，USB)		

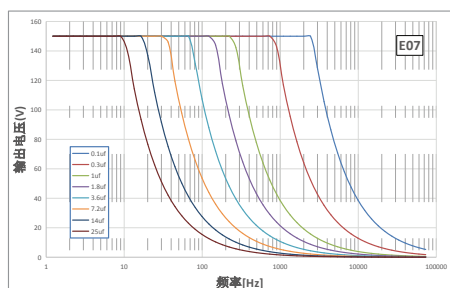
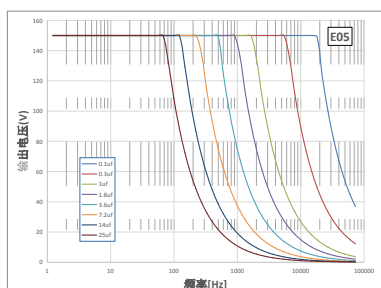
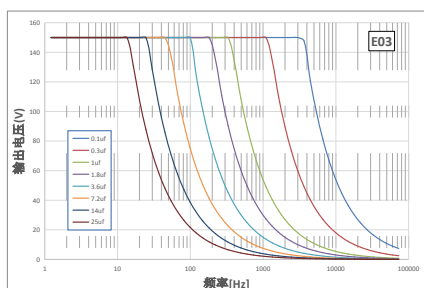
各模块介绍

功率放大模块

主要功能是将微弱的外部模拟输入信号或计算机通过DA给出的模拟信号或其它的控制信号，通过功率放大模块内部的电压与功率放大电路将信号放大。



模块名称	通道数	平均功率	输出电压	频率
E03	3	7W/通道	0~100V/120V/150V/300V,±100V/±150V/±300V	1kHz,10kHz,30kHz,50kHz
E05	1	35W	0~100V/120V/150V/300V,±100V/±150V/±300V	1kHz,5kHz,10kHz,30kHz,50kHz,100kHz
E07	1	5W	0-900/±450V	3kHz
组合式双电极	1	10W	0-1800V,±900V	3kHz



E03功率放大模块

通道数	型号	模拟输入	输出电压	频率	功率	平均电流	峰值电流	纹波
1~3	E03.00.1	0~+10V	0~+100V	1kHz	7W	70mA	210mA	5mV
	E03.00.2	0~+10V	0~+120V			58mA	174mA	
1~2(3 通道恒压)	E03.00.3	0~+10V	0~+120V			58mA	174mA	
1~3	E03.00.4	0~+10V	0~+150V			46mA	138mA	
	E03.00.5	0~+10V	0~+200V			35mA	105mA	
	E03.00.6	0~+10V	0~+300V			23mA	70mA	
	E03.00.7	-10~+10V	-100~+100V			35mA	105mA	
	E03.00.8	-10~+10V	-150~+150V			23mA	69mA	
	E03.00.9	0~+10V	0~+100V	10kHz		70mA	210mA	
	E03.00.10	0~+10V	0~+120V			58mA	174mA	
	E03.00.11	0~+10V	0~+150V			46mA	168mA	
	E03.00.12	0~+10V	0~+100V	30kHz		70mA	210mA	
	E03.00.13	0~+10V	0~+120V			58mA	174mA	
	E03.00.14	0~+10V	0~+150V			46mA	138mA	
	E03.00.15	0~+10V	0~+200V			35mA	105mA	
	E03.00.16	0~+10V	0~+300V			23mA	69mA	
	E03.00.17	-10~+10V	-100~+100V			35mA	105mA	
	E03.00.18	-10~+10V	-150~+150V			23mA	69mA	
	E03.05.1	0~+10V	0~+100V	50kHz		70mA	210mA	
	E03.05.2	0~+10V	0~+120V			58mA	174mA	

■ E05功率放大模块

通道数	型号	模拟输入	输出电压	频率	功率	平均电流	峰值电流	纹波
1	E05.00.1	0~+10V	0~+100V	1kHz	35W	350mA	1050mA	5mV
	E05.00.2	0~+10V	0~+120V	1kHz		291mA	873mA	5mV
	E05.00.3	0~+10V	0~+150V	1kHz		233mA	700mA	5mV
	E05.00.4	0~+10V	0~+200V	1kHz		175mA	525mA	5mV
	E05.00.5	0~+10V	0~+300V	1kHz		116mA	348mA	5mV
	E05.00.6	0~+10V	0~+400V	1kHz		87mA	260mA	10mV
	E05.00.7	-10~+10V	-100~+100V	5kHz		175mA	525mA	10mV
	E05.00.8	-10~+10V	-150~+150V	5kHz		116mA	348mA	10mV
	E05.00.9	-10~+10V	-200~+200V	5kHz		87mA	260mA	10mV
	E05.00.10	-10~+10V	-300~+300V	5kHz		58mA	174mA	10mV
	E05.00.11	0~+10V	0~+200V	5kHz		175mA	525mA	10mV
	E05.00.12	0~+10V	0~+300V	5kHz		116mA	348mA	10mV
	E05.00.13	0~+10V	0~+100V	10kHz		350mA	1050mA	5mV
	E05.00.14	0~+10V	0~+120V	10kHz		291mA	873mA	5mV
	E05.00.15	0~+10V	0~+150V	10kHz		233mA	700mA	5mV
	E05.00.16	0~+10V	0~+200V	10kHz		175mA	525mA	5mV
	E05.00.17	0~+10V	0~+600V	5kHz		60mA	175mA	10mV
	E05.03.1	0~+10V	0~+100V	30kHz		350mA	1050mA	5mV
	E05.03.2	0~+10V	0~+120V	30kHz		291mA	873mA	5mV
	E05.03.3	0~+10V	0~+150V	30kHz		233mA	700mA	5mV
	E05.03.4	0~+10V	0~+200V	30kHz		175mA	525mA	10mV
	E05.03.5	0~+10V	0~+300V	30kHz		116mA	348mA	10mV
	E05.03.6	-10~+10V	-100~+100V	30kHz		175mA	525mA	10mV
	E05.03.7	-10~+10V	-150~+150V	30kHz		116mA	348mA	10mV
	E05.05.1	0~+10V	0~+100V	50kHz		350mA	1050mA	10mV
	E05.05.2	0~+10V	0~+120V	50kHz		291mA	873mA	10mV
	E05.05.3	0~+10V	0~+40V	100kHz		875mA	2625mA	20mV

■ E07功率放大模块

通道数	型号	模拟输入	输出电压	频率	功率	平均电流	峰值电流	纹波
1	E07.00.1	0~+10V	0-600V	3kHz	5W	8mA	24mA	20mV
	E07.00.2	0~+10V	0~+900V			5.5mA	16mA	
	E07.00.3	0~+10V	0-1800V			2.7mA	8mA	
	E07.00.4	-10~+10V	-450~+450V			5.5mA	16mA	
	E07.00.5	-10~+10V	-900~+900V			2.7mA	8mA	

E09 PZT传感控制模块

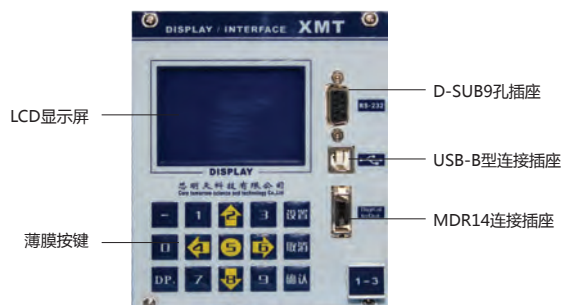
E09系列PZT传感器控制模块是给各类PZT或微动工作台等纳米定位机构中的传感器提供高精度、高稳定性和高可靠性的激励信号，并检测和处理PZT或微动工作台等纳米定位机构中的传感器信号，并将该传感器信号通过内部的算法电路完成伺服控制。E09 PZT传感器控制模块不是一个独立的设备，需集成在E00/E01机箱内工作。



型号	E09.S1	E09.S3	E09.L1	E09.L3	E09.C1
功能	PZT 传感器控制模块				
通道数	1	3	1	3	1
传感器类型	SGS	SGS	LVDT	LVDT	CAP
伺服特性	模拟 P-I+ 陷波滤波	模拟 P-I+ 陷波滤波	模拟 P-I+ 陷波滤波	模拟 P-I+ 陷波滤波	模拟 P-I+ 陷波滤波
传感器接口	ERA.05.304.CLL	ERA.05.304.CLL	ERA.05.304.CLL	ERA.05.304.CLL	ERA.05.116.CLL
传感器输出接口	BNC	ERA.05.303.CLL	BNC	ERA.05.303.CLL	BNC
电压输出范围 (V)	0 至 10	0 至 10	0 至 10	0 至 10	0 至 10
工作温度范围 (°C)	0 至 50	0 至 50	0 至 50	0 至 50	0 至 50

E17/E18显示与通信模块

E17/E18系列为液晶显示与计算机通信模块，具有测量和显示功率放大模块输出电压和PZT传感器控制模块的当前位移值、计算机接口接收和处理来自计算机的控制命令、键盘、液晶和软件进行人机交互操作能数字闭环控制等功能。E17/E18显示与接口模块不是一个独立的设备，需集成在E00/ E01机箱内工作。



型号	E17.i1	E17.i3	E17.i1	E17.i3	E18.i1	E18.i3
功能	显示与接口模块		显示与接口模块		显示与接口模块	
通道数	1	3	1	3	1	3
处理器	8 位单片机 16MHz		8 位单片机 16MHz		32 位 DSP 150MHz	
线性度	0.01%		0.01%		0.01%	
D/A 转换器	16 Bit ±10V		24 Bit ±10V		16 Bit ±10V	
输出分辨率	满量程 1/30000		满量程 1/100000		满量程 1/30000	
A/D 转换器	16 Bit ±10V		16 Bit ±10V		16 Bit ±10V	
薄膜键盘	15 按键		15 按键		15 按键	
计算机接口	RS-232、USB		RS-232、USB		RS-232/422、USB	
输出波形频率（Hz）	1k		1k		10k	
LCD 液晶屏	汉字显示		汉字显示		汉字显示	
I/O 口	1 个 /3 个用户可设置为输入或输出方式，MDR14 连接器					
液晶键盘控制功能	输出与测量电压和位移、自发波形、选择功能、设定参数					
液晶键盘自发波形	正弦波、方波、三角波、锯齿波					
上位机软件控制功能	输出与测量电压和位移、波形控制、选择功能、设定参数					
上位机软件波形控制	可编程波形输出，标准波形输出					
二次开发	VC++、LabView 使用例程和 DLL 动态链接库函数等，方便二次开发					
工作温度范围（℃）	0 至 50					



压电变形镜控制器是专门为驱动压电变形镜而开发设计的，可根据客户的变形镜进行定制控制通道数、电压、控制方式等。

特征

- 多路驱动控制
- 控制方式可选择
- 可达百路
- 电压可定制
- 压电变形镜首选控制器



E06



E24



E40



E48



E112

型号	E06	E24	E40	E48	E112
通道数	3-6	24	40	48	112
工作方式			模拟输入		
模拟输入范围 (V)	0~5	-10~+10	±5 (差分)	-5~+10	±5 (差分)
旋钮调节 (圈)	-	/	10	/	10
输入阻抗 (KΩ)			100		
空载满幅值带宽 (kHz)			1		
标称电压输出 (V)	0~+150	-300~+300	0~+300	-200~+400	0~+400
输出电压纹波 (mV)	≤ 20	≤ 30	≤ 5	≤ 30	≤ 10
峰值电流 (mA/通道)	150	30	30	-15~+30	30
平均电流 (mA/通道)	50	10	5	-5~+10	5
平均功率 (W/通道)	7	6	2.5	6	2.5
输入输出接口形式	DB 座	14 芯航插 / LEMO	DB 座	51 芯航插	DB 座
长 × 宽 (mm)	280×170	433×308	365×308	433×308	510×308
高 (mm)	30	131	270	131	270
工作温度 (°C)	-45~80	-10~50			
工作电压	+170V, ±15V, -24V 0.2A	220VAC 50Hz±10%			
保护功能		过流、短路			

百通道压电变形镜控制系统



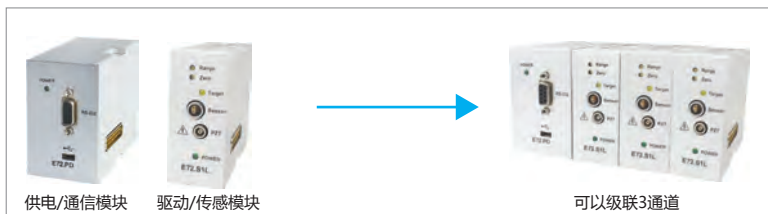


模块化E72、E73压电陶瓷控制器是小体积级联式模块化控制器，该系列控制器由供电模块与驱动模块组合而成。E72系列单个驱动模块为单通道，可集成3个驱动模块达3通道控制；E73系列单个驱动模块为三通道，可集成10个驱动模块达30通道控制。

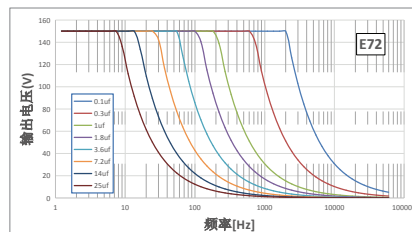
E72/E73可进行计算机通信控制，支持计算机软件二次开发。该设备同时还具有模拟信号的位置控制输入端口，便于与其他数字及模拟控制信号集成。

特征

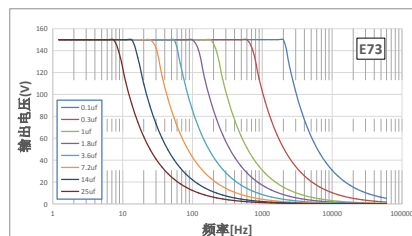
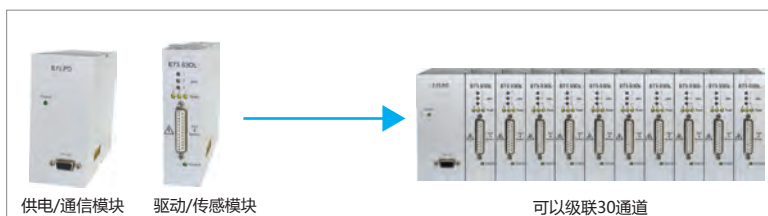
E72



负载频率曲线



E73



状态指示灯



闭环目标位置指示灯

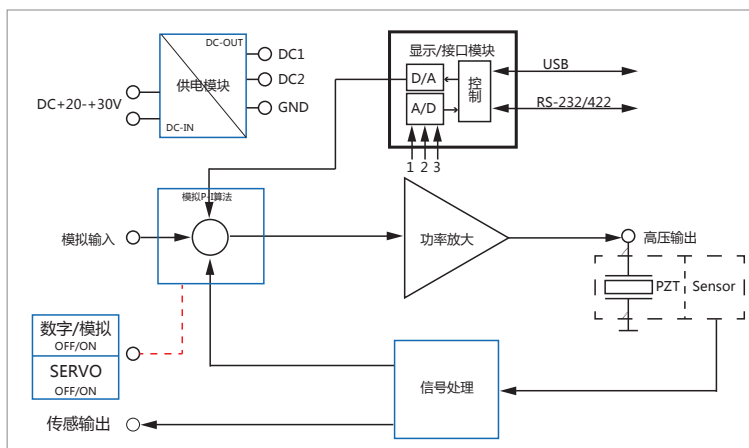


调零电位器

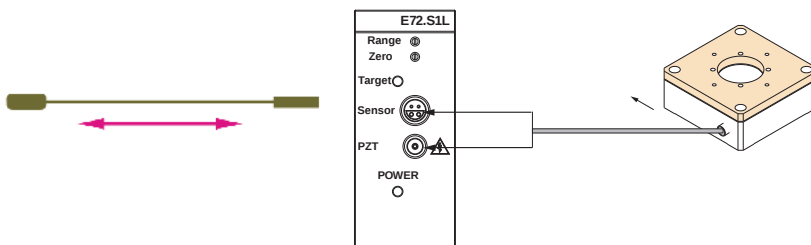
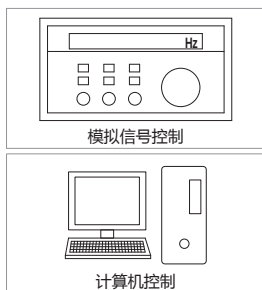


供电指示灯

驱动原理



使用操作



技术参数

外观		
供电模块		
型号	E72.PD	E73.PD
功能	供电电源	供电电源
输入电压范围	20V-30V/3A	20V-30V/3A
输出功率	20W	30W
尺寸 (mm)	100×49×77.5	150×55×120
重量 (Kg)	0.44	0.86
驱动模块		
型号	E72.S1L	E73.S3DL
功能	压电控制器	压电控制器
传感器类型	SGS	SGS
伺服特性	模拟 P-I+ 陷波滤波	模拟 P-I+ 陷波滤波
通信接口	RS-232、USB	RS-422、USB
标称模拟输入范围 (V)	0 至 10V	0 至 10V
标称输出电压范围 (V)	0 至 120V	0 至 120V
峰值电流 (mA)	150/ 通道	100/ 通道
平均电流 (mA)	50/ 通道	33/ 通道
平均功率 (W)	6/ 通道	4/ 通道
放大器带宽 (Hz)	1K/ 通道	1K/ 通道
输出纹波电压 (mVpp)	20/ 通道	20/ 通道
工作温度范围 (°C)	0 至 50	0 至 50
过温保护范围 (°C)	75±5 压电控制器停止工作	75±5 压电控制器停止工作
传感输出连接器	BNC 连接器	BNC 连接器
PZT&SENSOR 连接器	LEMO 连接器	D-SUB25 双排车针
控制输入连接器	SMB 连接器	弹簧式接线端子
尺寸 (mm)	100×33.5×77.5	150×35×120
重量 (kg)	0.3	0.6
可级联	3 通道	30 通道



XE-708是模拟式双通道压电陶瓷控制器，采用模拟控制设计思路，输入的模拟信号按比例进行线性放大。插拔式接线端子便于用户集成，应用于高可靠性要求的工业领域中。

特性

- 双通道输出
- 开环/闭环
- 平均电流60mA/通道
- 工业应用

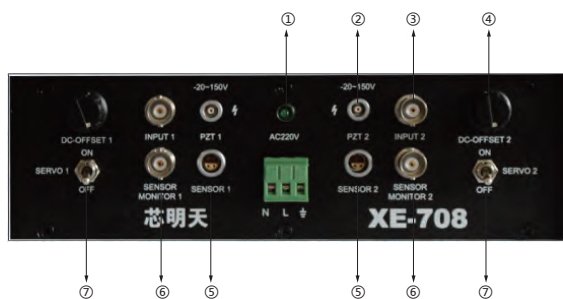
外观与功能



XE-708.S2

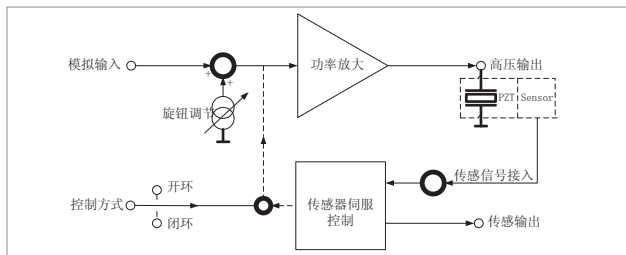


XE-708.O2

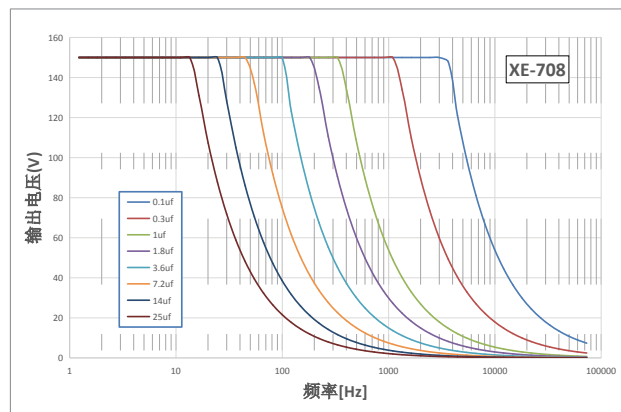


编号	功能	功能描述
①	电源灯	通电时应绿色灯亮
②	PZT 接口	驱动电压输出接口
③	模拟输入	模拟电压输入接口
④	偏置	旋钮电位器，手动输入偏置电压
⑤	传感	传感器接口
⑥	传感检测	闭环控制时，检测传感器输出情况。电压范围 0-10V
⑦	开环闭环	开闭环切换开关，“OFF”档开环状态，“ON”档是闭环状态。

驱动原理



频率负载曲线



技术参数

型号	XE-708.S2/O2
功能	模拟式两通道闭环控制器
通道数	2
传感器类型	SGS或LVDT/-
接口	模拟输入、SENSOR、PZT
模拟输入范围 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (mA)	180/ 通道
平均电流 (mA)	60/ 通道
平均功率 (W)	7/ 通道
空载满幅值带宽 (kHz)	1
输出纹波电压 (mV)	20
工作温度范围 (°C)	0 至 50
工作电压	220VAC 50Hz±10%
输入连接器	BNC
PZT 连接器	LEMO ERA.00.250.CTL
Sensor 连接器	LEMO ERA.0S.304.CLL
尺寸 (mm)	146 × 220 × 60
重量 (kg±0.1)	2

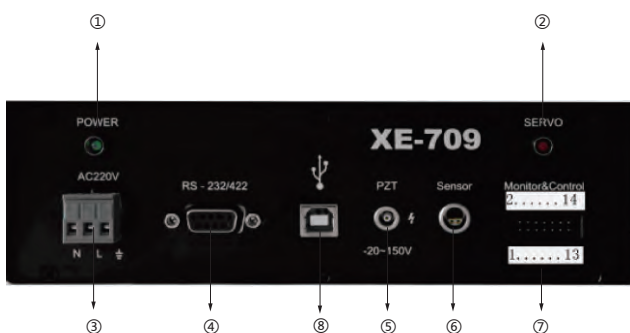


XE-709是数字式压电陶瓷控制器，数字控制系统具有多种通信接口，实现与上位机实时通信，支持上位机软件二次开发。该设备同时还具有一个模拟信号的位置控制输入端口，便于与其他数字及模拟控制信号集成。上位机通信软件可设置电压与位移等参数。

特性

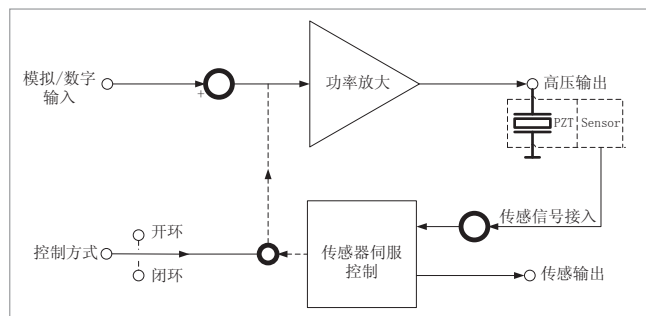
- 1通道输出
- 闭环控制
- 模拟与数字控制

外观与功能

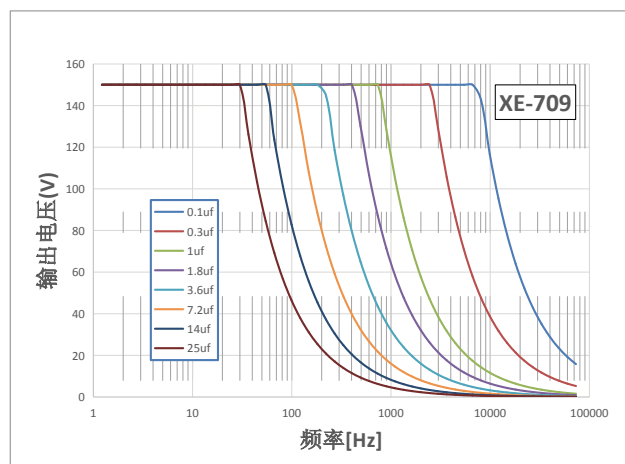


编号	功能	功能描述
①	电源灯	通电时应绿色灯亮
②	SERVO	开闭环指示灯，亮灯为闭环状态，熄灯为开环状态
③	电源接口	220V 电源接口
④	RS232/422	RS232 接口与 RS422 接口
⑤	PZT	驱动电压输出接口
⑥	SENSOR	传感器接口
⑦	Monitor&Control	检测与控制接口
⑧	USB	USB接口

驱动原理



频率负载曲线



技术参数

型号	XE-709.S1
功能	数字式单通道闭环控制器
通道数	1
传感器类型	SGS
通信接口	RS-232/RS-422、USB
标称模拟输入范围 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (mA)	375
平均电流 (mA)	125
平均功率 (W)	15
空载满幅值带宽 (kHz)	1
输出纹波电压 (mV)	20
工作温度范围 (°C)	0 至 50
工作电压	220VAC 50Hz±10%
PZT 连接器	LEMO ERA.00.250.CTL
Sensor 连接器	LEMO ERA.0S.304.CLL
尺寸 (mm)	132 × 220 × 60
重量 (kg±0.1)	2

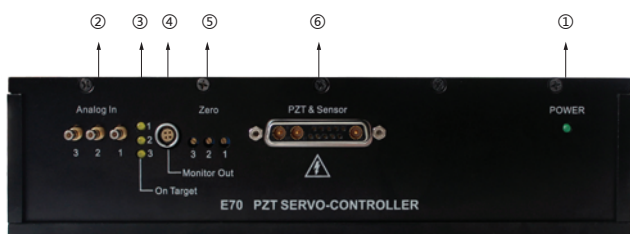


E70系列压电陶瓷控制器是小体积3通道模拟与数字控制器，开环闭环可选，DC24V供电，集成式PZT&sensor,便于连接，外部可设定控制功能，操作简单便捷。

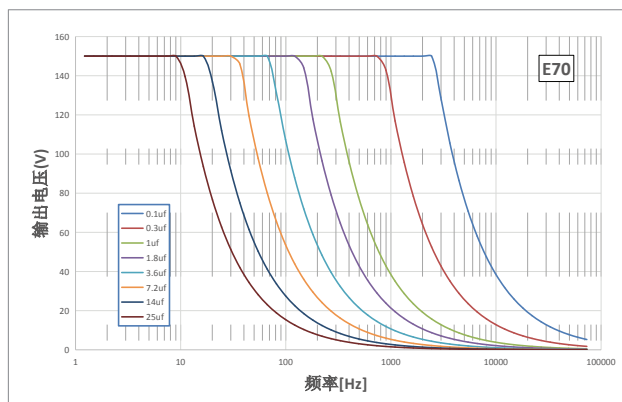
特性

- 3通道输出
- 开环/闭环
- 模拟与数字控制
- 直流供电

外观与功能



频率负载曲线

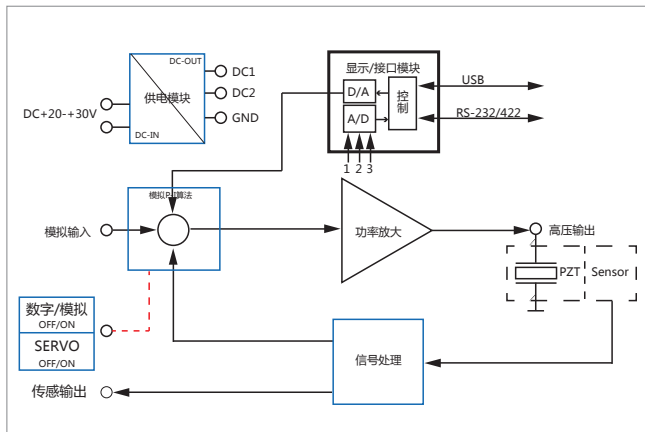


编号	功能	功能描述
①	电源灯	通电时应绿色灯亮
②	模拟输入	模拟输入接口
③	目标指示灯	当目标传感信号不在控制范围内时黄灯亮
④	检测输出	闭环控制时，检测传感器输出情况。电压范围 0-10V
⑤	调零	传感调零电位器
⑥	PZT&Sensor	驱动输出与传感输入一体化接口

技术参数

型号	E70.S3DL/E70.K3DL
功能	数字与模拟集成式闭环控制器
通道数	3
传感器类型	SGS/-
通信接口	RS-232/422、USB
标称模拟输入范围 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (A)	1.5/ 通道
平均电流 (mA)	60/ 通道
平均功率 (W)	10/ 通道
空载满幅值带宽 (Hz)	1k/ 通道
输出纹波电压 (mVpp)	20/ 通道
工作温度范围 (°C)	0 至 50
过温保护范围 (°C)	75±5
工作电压	24VDC/3A
波特率	9600/115200
PZT&Sensor 连接器	D-sub 13W3
输入连接器	SMB
尺寸 (mm)	240×140×60
重量 (kg)	1.8

驱动原理





压电陶瓷控制器 集成式HVA

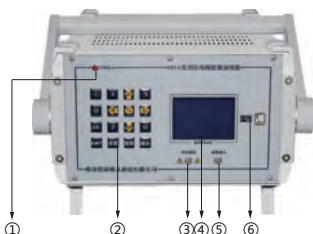


HVA系列压电陶瓷驱动器是集成式单通道开环压电陶瓷控制器，可驱动压电陶瓷片、叠堆型压电陶瓷、开环封装压电陶瓷以及开环纳米定位工作台等压电产品。

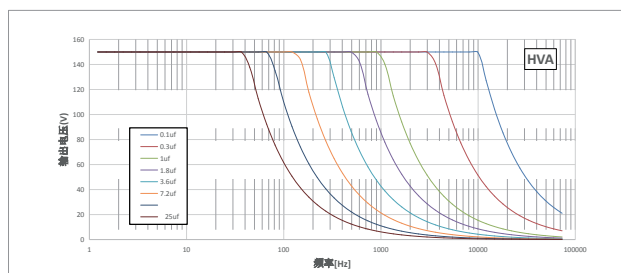
特性

- 单通道
- 开环
- 多种输出电压可选
- USB通信接口
- 模拟与数字控制

外观与功能



频率负载曲线

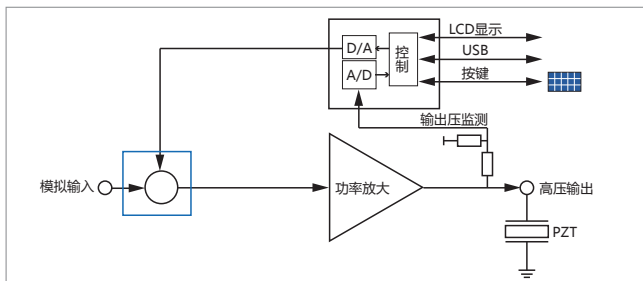


编号	标识符	型号	功能
①	OVER	LED 红色	驱动模块工作异常状态提示： 红灯亮起：驱动模块处于过流状态； 红灯关闭：驱动模块工作正常
②		薄膜按键	通过薄膜按键输入可控制控制器的工作模式及数据量的输入。
③	电压输出 	LEMO ERA.00.250. CTL	输出电压驱动压电陶瓷促动器。
④	DISPLAY	LCD 显示屏	该窗口为蓝屏白字液晶汉字显示， 可以通过观察该窗口了解显示与接 口模块的工作状态，提供了良好的 人机界面，使操作更加简单容易。
⑤	模拟输入	LEMO ERA.00.250. CTL	控制信号输入端，与外部信号（信 号发生器、模拟信号电源、DA 卡等） 相连。
⑥		USB-B 型 连接插座	通过该 USB 口接入端将计算机与控 制器接口模块相连，实现计算机控制。

技术参数

型号	HVA-120.B1
通道数	1
控制类型	开环
控制方式	模拟输入、键盘输入、USB 通讯、自发波形
通信接口	USB2.0
模拟输入范围 (V)	单极性 0 ~ +10, 双极性 -10 ~ +10
模拟输入阻抗 (kΩ)	100
标称电压输出 (V)	标称 0 ~ 120 (可选 0 ~ 150、200、300、±150)
极性	单极性 / 双极性
输出纹波 (mV)	10
输出电压分辨率	16Bit 5mV (120V、150V、±150V)、 10 mV (200V、300V)
电压稳定性 (%F.S./8hours)	<0.1
平均输出功率 (W)	20
平均输出电流 (mA)	160
峰值输出功率 (W)	60
峰值输出电流 (mA)	500
输出保护	短路保护、功率限制保护
空载满幅值带宽 (Hz)	5k
动态功率计算	$\text{峰峰值电压 (V)} \times \text{频率 (Hz)} \times \text{负载 (F)} \leq \text{平均输出电流 (A)} \times (\text{平均输出功率} / \text{标称电压输出})$
外部特征	薄膜按键，LCD 显示
软件配置	配有标准的计算机控制软件
自发波形功能介绍	可自发输出正弦波、方波、三角波、锯齿波、频率在 1kHz 以内不衰减、不失真
液晶键盘通讯接口	标配
输入 / 输出连接器	LEMO ERA.00.250.CTL
工作温度范围 (°C)	0 至 50
环境湿度	<85%
工作电压	220VAC 50Hz±10%
机箱尺寸: 长×宽×高 (mm)	320 × 275 × 135

驱动原理





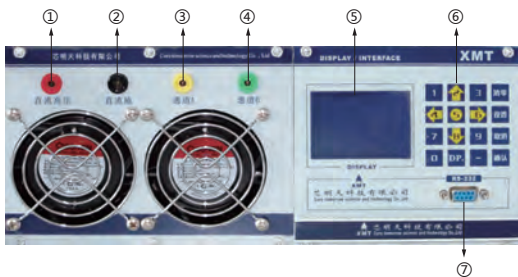
C47为大功率压电陶瓷控制器，是专为大电容负载应用或300V/±300V的高压需求而设计的压电陶瓷控制器，主要是通过键盘控制与计算机控制两种操作模式，可以满足最高300W大功率应用的需求。该设备具备波形控制功能、占空比可调，最大频率为400Hz。可通过RS-232串行接口设置操作参数。

特性

- 单级/双极输出可选择
- 平均功率300W/通道
- 平均电流1000mA

外观与功能

前面板



后面板



技术参数

型号	C47.K1AL
功能	脉冲式大功率压电陶瓷控制器
通道数	2
平均电流 (mA)	1000
峰值电流 (mA)	3000
平均功率 (W)	300
电流限制	短路保护、功率限制
极性	单极性 / 双极性
控制输入电压 (V)	AC 0 至 250
输出电压范围	调压器输入标称电压 × 1.4 倍
输出波形类型	方波
通信接口	RS-232
D/A 转换器	16Bit±10V
A/D 转换器	16Bit±10V
放大器带宽 (Hz)	400
输出纹波 (mV)	50
输入连接器	JXZ-2 型接线柱
输出连接器	JXZ-2 型接线柱
工作电压	220VAC 50Hz±10%
工作温度范围 (°C)	0 至 50
尺寸 (mm)	343 × 343 × 133

编号	功能	功能描述
①	直流电压输出	高压输出，数值等于高压供电
②	直流电压地	高压地，与大地相连
③	通道 A 输出	A 通道输出，输出零到高压供电
④	通道 B 输出	B 通道输出，输出零到高压供电
⑤	液晶显示	根据不同功能进行显示
⑥	键盘输入	可通过按键选择功能
⑦	串口通信	与计算机通信，波特率 9600
⑧	电源开关	控制整台机器的供电
⑨	交流 220V 输入	市电 220V/50Hz 输入，低压供电
⑩	高压供电输入	高压供电，实际电压输出供电，多种方式： 1. 直流电压输入：最大 350V。 2. 交流电压输入：最大 AC250V。如通过调压器供电，则必须使用隔离式调压器。



HVA1500/50为-500~1500V输出的高压电源，1~4通道可选，用于驱动MFC压电纤维片、高压压电陶瓷等产品。

特性

- -500~1500V 输出
- 1~4 通道
- -2.5~7.5 输入
- 带宽：10kHz

1~4通道可选

HVA1500/50系列控制器包含1~4通道四种规格型号可供选择。



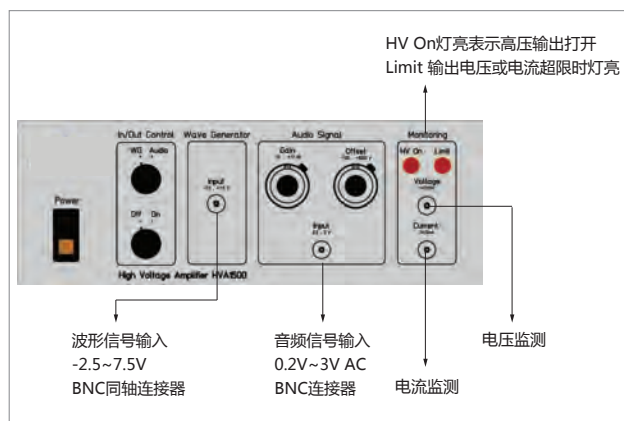
单通道控制



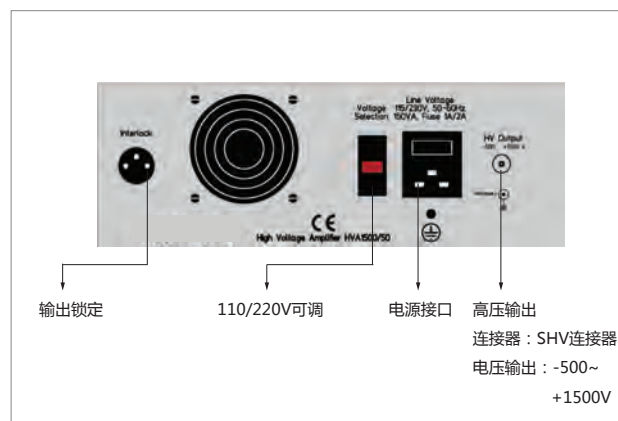
双通道控制

功能介绍

前面板



后面板



技术参数

HVA 1500/50			
通道数	1-4 通道	时间漂移	< 100ppm/hr
供电电压	220VAC	温度漂移	< 50ppm/°C
输出电压	-500~1500V	预热时间	5min
输出功率	150VA	保险丝	有
工作温度	0~40°C	相对湿度	< 80%
频率	0-10kHz	尺寸	400×255×100mm

应用

- 驱动MFC压电纤维片
- 驱动高压压电陶瓷
- 驱动单晶压电陶瓷

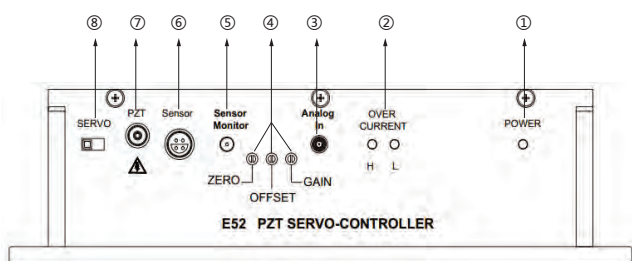


E52系列压电陶瓷控制器是专门为压电点胶阀而研发设计的一款大功率控制器，单路输出，平均功率达50W，可驱动各类压电点胶阀产品及其他压电产品。

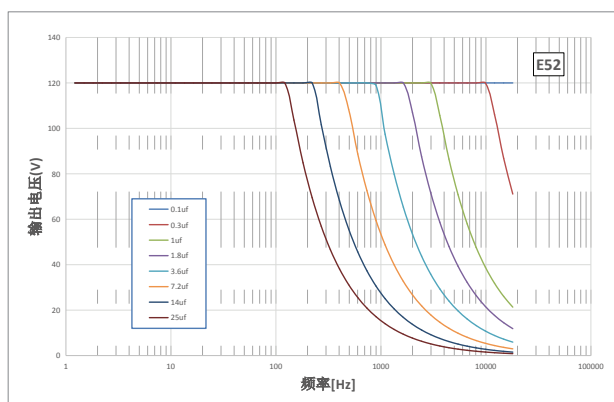
特性

- 1通道输出
- 平均功率50W
- 驱动电压0-120V
- 10μF负载，50μs阶跃

外观与功能



频率负载曲线

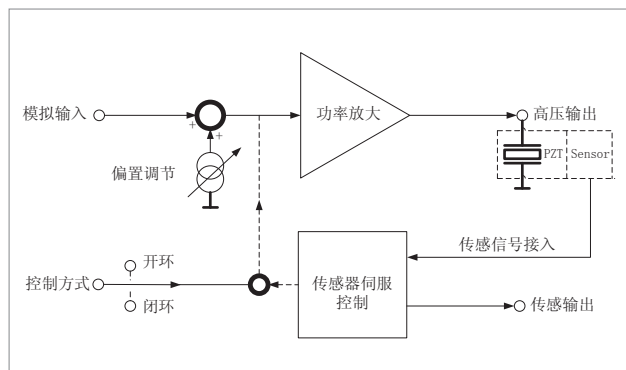


编号	功能	功能描述
①	电源灯	通电时绿灯亮
②	过流指示灯	输出电流超过额定值时红灯亮
③	模拟输入	模拟电压输入接口
④	电位器	用于调节参数 (传感零点, 输入偏置, 输入增益)
⑤	传感检测	闭环控制时, 检测传感器输出情况, 电压范围 0-10V
⑥	Sensor	传感接入
⑦	PZT	驱动电压输出接口
⑧	Servo	开闭环切换

技术参数

功能	压电控制器
通道数	1
供电电压 (VAC)	220 (198 ~ 242)
传感器类型	SGS
伺服特性	模拟 P-I+ 陷波滤波
标称模拟输入范围 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (A)	17
平均电流 (A)	0.3
平均功率 (W)	50
放大器带宽 (kHz)	10
工作温度范围 (°C)	0 至 50
过温开风扇 (°C)	40±5
过温保护范围 (°C)	75±5 (切断压电控制器供电)
过温保护恢复 (°C)	60±5
输出过流保护	输出平均电流超过 0.3A 则过流指示灯亮
控制输入连接器	SMB 连接器
传感输出连接器	SMA 连接器
PZT 连接器	LEMO 单芯
尺寸 (mm)	193×137.5×60

驱动原理





XE-650系列压电陶瓷控制器是小体积单通道压电陶瓷驱动器，0~120V输出电压，可选择模拟输入或自发波形控制两种控制方式，开/闭环控制型号可选。

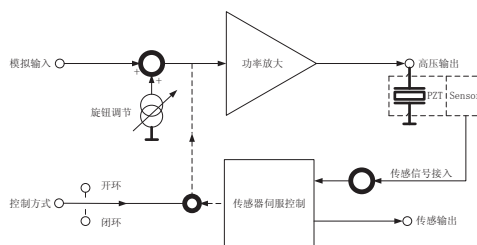
特性

三种规格型号



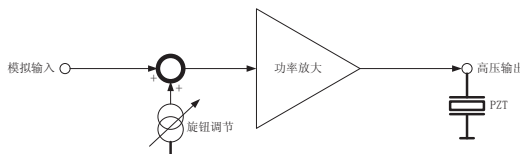
XE-650.CA

模拟输入
闭环
旋钮调节



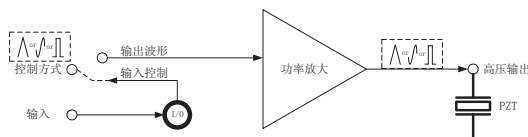
XE-650.OA

模拟输入
开环
旋钮调节



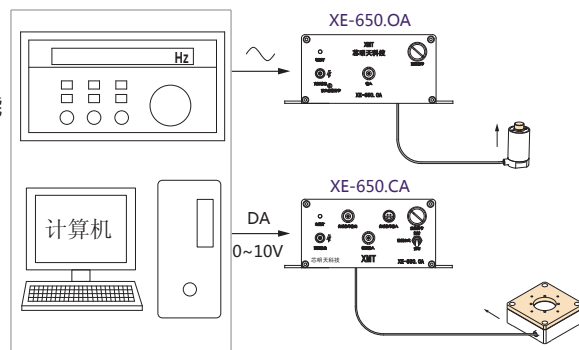
XE-650.OW

模拟输入
开环
I/O口控制
自发波形

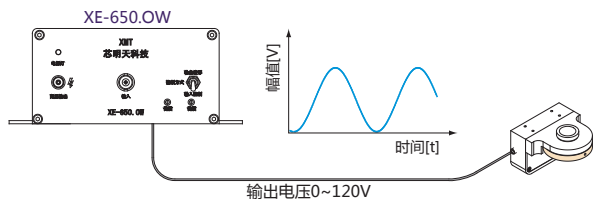


功能

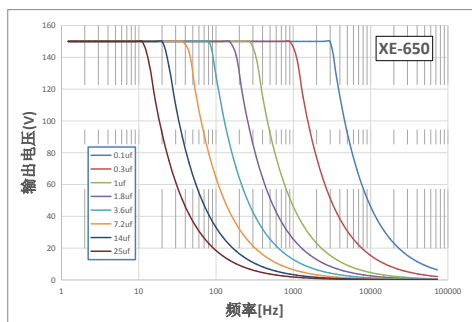
外部模拟输入功能

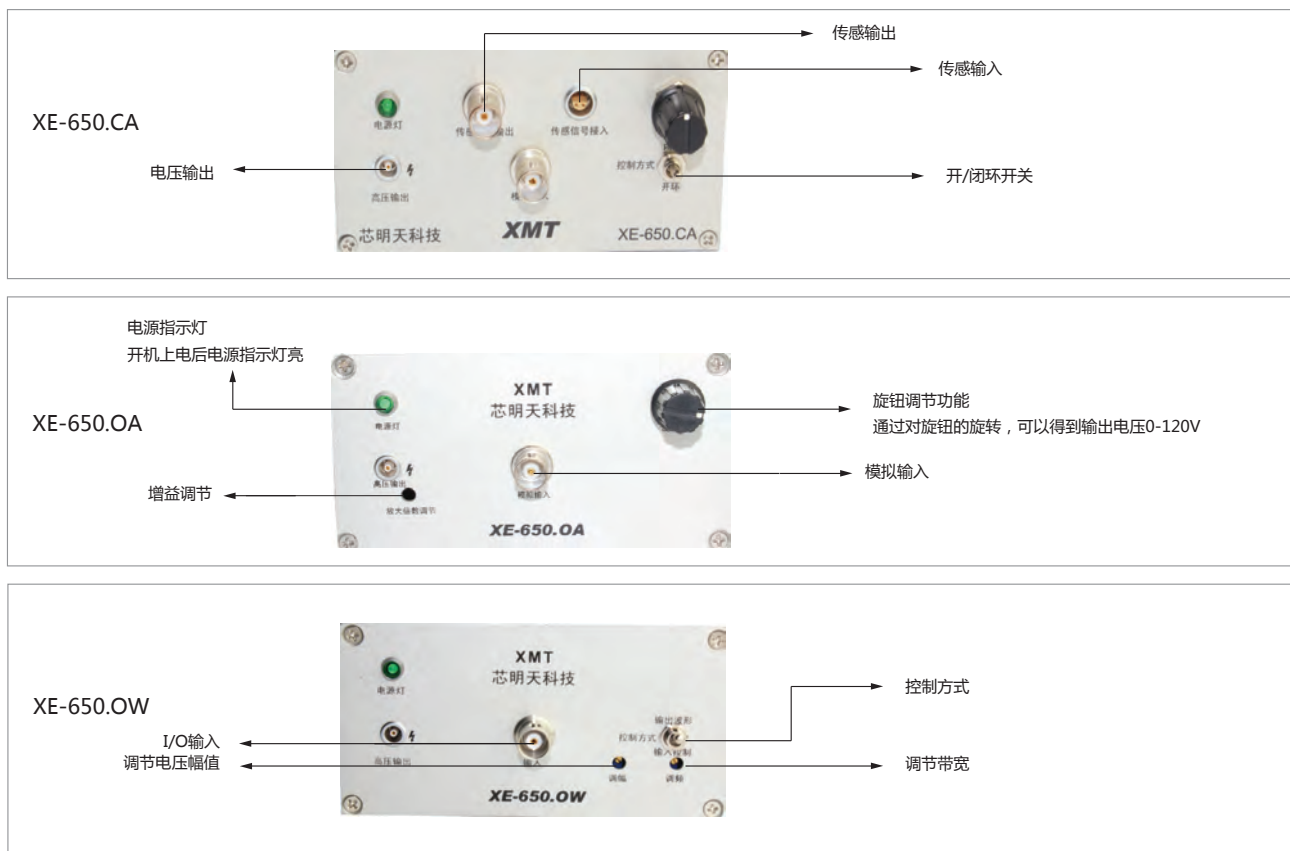


自发波形功能



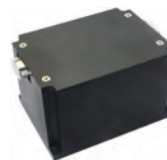
频率负载曲线





技术参数

型号	XE-650.CA	XE-650.OA	XE-650.OW
功能	模拟式闭环控制器	模拟式开环控制器	自发电形式开环控制器
通道数	1	1	1
传感器类型	SGS	-	-
接口	模拟输入、SENSOR、PZT	模拟输入、PZT	I/O、PZT
模拟输入范围 (V)	0 至 10	0 至 10	0 或 5
标称输出电压范围 (V)	0 至 120	0 至 120	0 至 120 (正弦波 / 方波 / 三角波)
峰值电流 (mA)	150	150	150
平均电流 (mA)	50	50	50
平均功率 (W)	6	6	6
空载满幅值带宽 (kHz)	1	1	1
输出电压纹波 (mV)	20	20	20
工作温度范围 (°C)	0 至 50	0 至 50	0 至 50
散热	壳体底部需散热	壳体底部需散热	壳体底部需散热
工作电压	220VAC 50Hz±10%	220VAC 50Hz±10%	220VAC 50Hz±10%
输入连接器	BNC	BNC	BNC
PZT 连接器	LEMO ERA.00.250.CTL	LEMO ERA.00.250.CTL	LEMO ERA.00.250.CTL
Sensor 连接器	LEMO ERA.0S.304.CLL	-	-
尺寸 (mm)	166 × 147 × 61	166 × 147 × 61	166 × 147 × 61
重量 (kg±0.1)	1.3	1.3	1.2



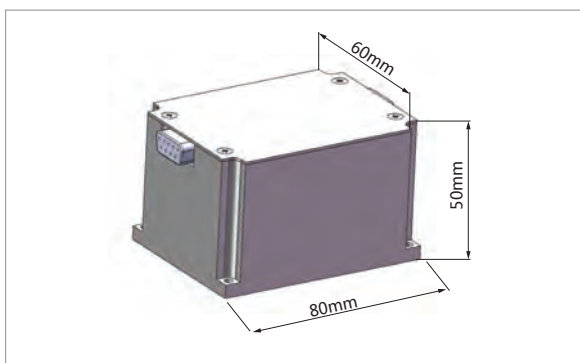
E51为小体积3通道闭环压电陶瓷控制器，模拟输入控制方式。外形设计结构紧凑，体积小，易于集成，是工业型偏摆镜等产品驱动控制的首选。

特性

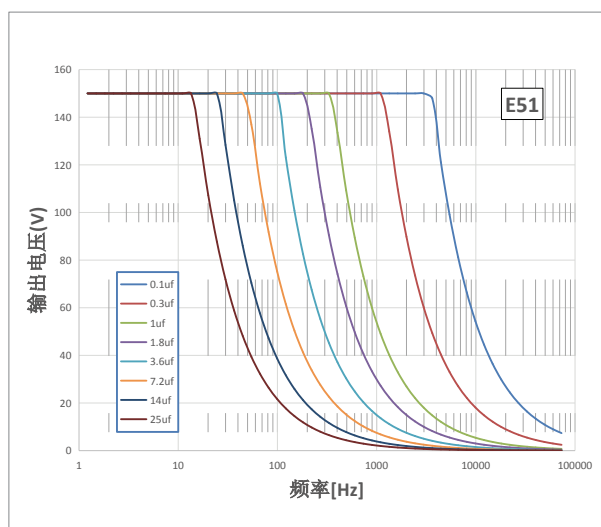
- 闭环
- 3通道输出
- 模拟控制
- 小体积

一体式设计 体积小

E51产品主要特点为产品体积小，适用于小空间多路闭环控制需求，适用于偏转镜等产品的控制。

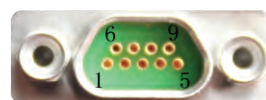
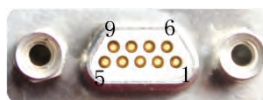


频率负载曲线



技术参数

型号	E51.S2DL
功能	模拟式闭环控制器 - 压电倾斜 / 差分驱动设计
通道数	3
传感器类型	SGS
接口	供电与控制输入、PZT/SENSOR
模拟输入 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (mA)	180/ 通道
平均电流 (mA)	60/ 通道
平均功率 (W)	7/ 通道
空载满幅值带宽 (kHz)	1
输出电压纹波 (mV)	50 (100nF)
工作温度范围 (°C)	0 至 50
散热	壳体底部需散热
工作电压	28VDC/2A
PZT&Sensor 连接器	J30J-9ZKW-J
供电与控制连接器	J30J-9TJW-J
尺寸 (mm)	80 × 60 × 50
重量 (kg±0.05)	0.3



编号	引脚定义
1	传感输出信号
2	模拟输入信号
3	模拟输入信号
4	地
5	传感输出信号
6	直流供电
7	直流供电地
8	开 / 闭环控制端
9	开 / 闭环控制端

编号	功能说明
1	驱动输出地；
2	驱动输出地；
3	驱动输出端：摆镜 X 轴驱动输出 0~120V；
4	驱动输出端：摆镜 Y 轴驱动输出 0~120V；
5	驱动输出端：恒压驱动输出 120V；
6	传感供电地；
7	传感供电端：DC10V；
8	传感反馈端：摆镜 X 轴传感反馈
9	传感反馈端：摆镜 Y 轴传感反馈



压电陶瓷控制器 工业式E60



E60为小体积1通道开环低动态压电陶瓷控制器，模拟输入控制方式。产品体积小，易于集成，是开环小体积压电控制器的首选。

特性

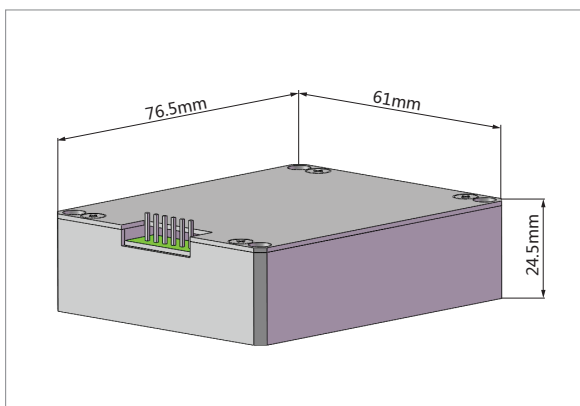
• 0~120V/150V

• 单通道开环控制

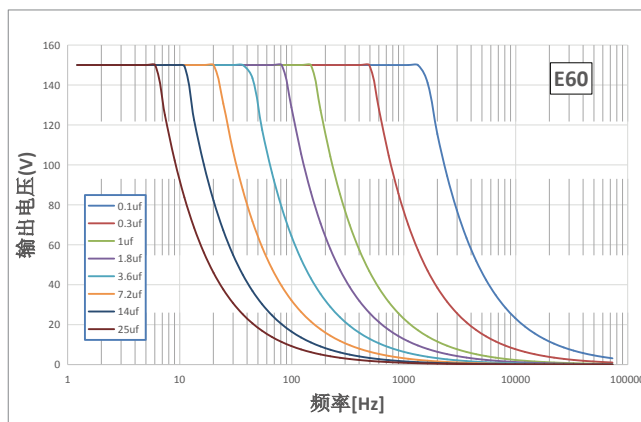
• 模拟输入

• 工业应用

一体设计 体积小巧



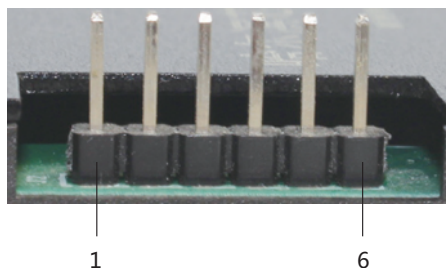
频率负载曲线



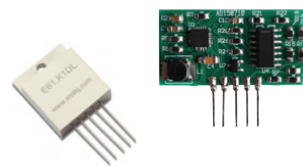
技术参数

型号	E60.K1DL
功能	模拟式单通道驱动器
通道数	1
接口	6 引脚焊针
模拟输入 (V)	0 至 10
标称输出电压范围 (V)	0 至 120
峰值电流 (mA)	75
平均电流 (mA)	25
平均功率 (W)	3
空载满幅值带宽 (kHz)	1
输出纹波电压 (mV)	20
工作温度范围 (°C)	0 至 50
散热	壳体底部需散热
工作电压	±15V DC/2A
尺寸 (mm)	76.5 × 61 × 24.5
重量 (kg±0.05)	0.15

引脚定义



引脚	功能
1	控制输入端
2	供电电压：+15VDC/2A
3	供电电压：-15VDC/2A
4	供电电压地与控制输入地：AGND
5	电压输出地：SGND
6	电压输出数端
外壳	屏蔽地：GND



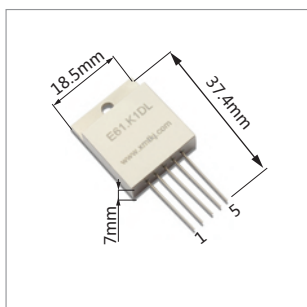
板卡式压电陶瓷驱动电源是专门为工业型配套而设计的，单通道开环驱动，可与PCB 板配套连接。

特性

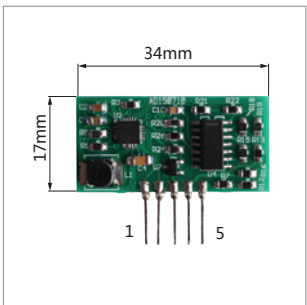
- 单路驱动
- 模拟输入
- 开环控制
- 120V输出

小体积

E61.K1DL



E62.K1DL



技术参数

型号	E61.K1DL	E62.K1DL
功能	微型压电放大器模块	微型压电放大器模块
通道数	1 通道	1 通道
工作方式	模拟输入信号控制	模拟输入信号控制
模拟输入范围	0 ~ +10V	0 ~ +10V
输入阻抗	100KΩ	100KΩ
标称电压输出	0 ~ +120V	0 ~ +100V
输出电压纹波	10mV	10mV ($C_{load}=1\mu F$)
峰值电流	35mA	100mA
空载满幅值带宽	5KHz (-3dB)	3KHz (-3dB)
工作温度范围	0°C ~ + 50°C	0°C ~ + 50°C
散热	壳体散热	-
供电电压	+VS=+130V, -VS=-5V (+VS to -VS) < 140V	5VDC
静态电流	4mA	50mA
接口形式	5-PIN SIP, Ø 0.5mm, 15mm	5-PIN SIP, Ø 0.5mm, 10mm
电压稳定性	< 0.1%F.S/8hours	< 0.1%F.S/8hours
长 × 宽 × 高 (mm)	37.4mm×18.5mm×7mm	34mm×17mm×4mm

编号	E61.K1DL引脚定义	描述	E62.K1DL引脚定义	描述
1	VS+	供电正极	VOUT+	正极输出
2	VS-	供电负极	VOUT-	负极输出
3	+VOUT	输出	+VS	供电电压
4	GND	公共地端	GND	公共地端
5	Vin	模拟输入	Vin	模拟输入



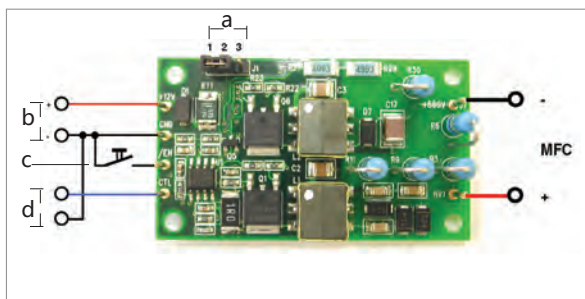
AM 系列压电陶瓷控制器为0~2000V 高压驱动器，产品设计精巧，是专门为对尺寸，重量及供电有特殊要求的环境而设计的。

特性

- 0~2000V/-500~1500V输出
- 输出功率4W
- 两通道或三通道

两通道输出

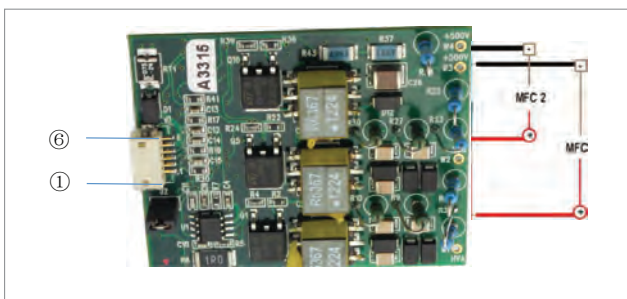
AMD是双通道输出的高压控制器，其中一通道为固定500V电压输出，另一通道为可变输出0~2000V 电压。



• AMD

三通道输出

AMT是三通道输出的高压控制器，其中一通道为固定500V电压输出，两通道为可变输出0~2000V电压。



• AMT

引脚定义

AMD引脚	功能
a	跳线选择输入模式 1-2: 模拟输入；2-3: PWM 输入
b	供电 8~15VDC，通常 12VDC
c	使能端
d	输入信号 模拟 :0-5V 或 PWM:1ms...2ms/3V

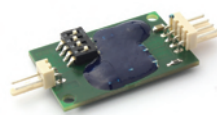
AMT引脚	功能
①	控制地
②	控制 HVA
③	控制 HVB
④	/
⑤	+12Vin
⑥	供电地

技术参数

型号	AMD	AMT	单位
通道数	2	3	通道
标称电压输出	0-2000 及固定 500 偏置	两通道 0-2000 及一通道固定 500 偏置	V
输入模拟信号	0-5 或 PWM	0-5 或 PWM	V
输出功率	4	4	W/ 通道
空载满幅值带宽	<30	<30	Hz
供电模式	DC 8-15	DC 8-15	V
温度范围	-40~75	-40~75	°C
外形尺寸	32×55×20	75×50×25	mm

应用

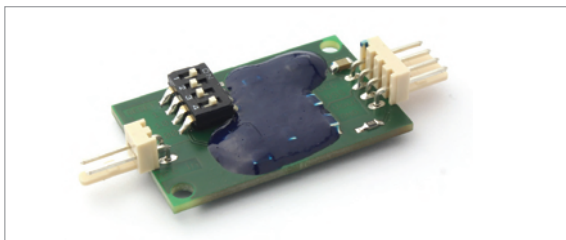
- 阀门
- 飞机模型
- 高压压电元件驱动
- 船舵
- 小型无人机



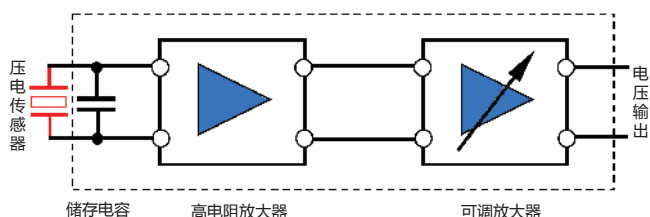
板卡式电荷放大器原理是将已接收的电荷转移给高阶、自由泄漏电容器，电荷通过电容，与电荷成正比的电压值将被特殊设计的接近空载的高电阻工作放大器测得，恒定的输出信号可持续达3分钟而没有明显的漂移。

特性

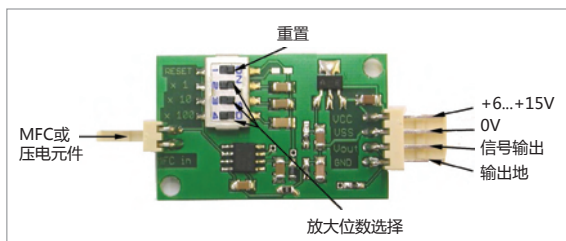
外观形状



驱动原理



终端与引脚



技术参数

输入通道数	1 个充电电压输入
增益	1-100 (可切换)
输出	+/-2.5V 模拟
供电	+6...+15V
尺寸	60mm×15mm

适用的传感类型

- P1 MFC (d 33 效应)
- P2 MFC (d 31 效应)
- 单晶压电元件
- 可输出电荷的传感

安装操作

打开DC供电“ON”和测量设备，如示波器。
将电路板上的重置开关打到“ON”，可将电容器短接并将输出电压重置为零。

与MFC或其他压电传感进行连接（确保压电元件已经过放电）。

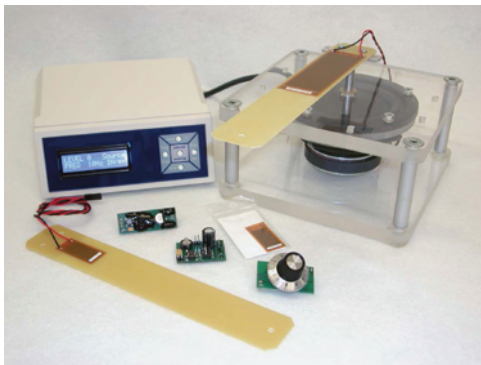
将敏感度选择器*1（即放大倍数）打开ON，并关闭重置开关到OFF。

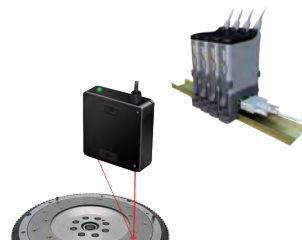
电荷放大器可以进行测量MFC传感在半静态或动态的形变。
可通过3个敏感度选择器开关（*1/*10/*100）调整敏感度。

压电形变测量系统



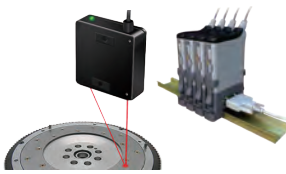
能量捕获系统





测微仪系列产品是毫米级测量范围、纳米级测量精度的仪器。测微仪包括电感测微仪、电容测微仪、激光测微仪三种类型，主要用于高精度测量长度、厚度、深度、锥度等应用。

产品系列

型号	外观	测量方式	测量范围	特性	页码
L.D1 LVDT		电感式	0~1mm	7 位数字显示 RS-232, RS-485 串口 峰值保持功能 VDC 或 4-20mA 输出	132
E01.Cap		电容式	0~200μm	模块化设计 可组成多路通道测量 0-10V 电压输出监测	134
LG-2MM		激光式	0~2mm	+/-0.02%F.S 精度 分辨率 7.6nm 40kHz 的采样速率 最多可集成 150 个传感器 USB2.0 接口模块	136

应用

- 长度（深度、高度、厚度、直径、锥度）测量
- 振动测量
- 精密定位系统
- 光纤对接位移检测
- 微位移检测
- 微操作机器人位移检测

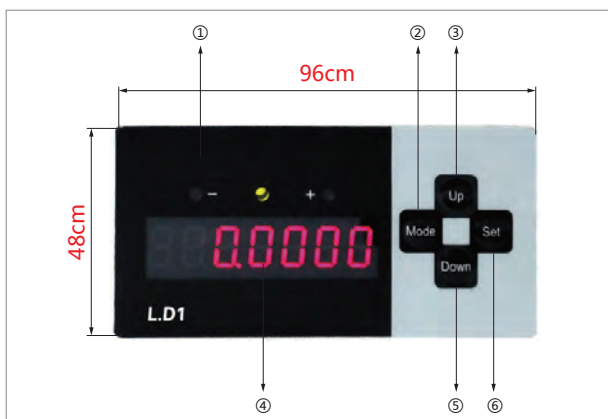


LVDT测微仪是接触式测微仪，通过电感测头探测外部的位移形变，测量范围0~1mm，精度优于100nm。

特性

- 7位红色数字显示
- 峰值保持功能
- VDC或4-20mA输出
- RS-232、RS-485串口
- 接触式测量
- 读数速率：100个/S

控制面板



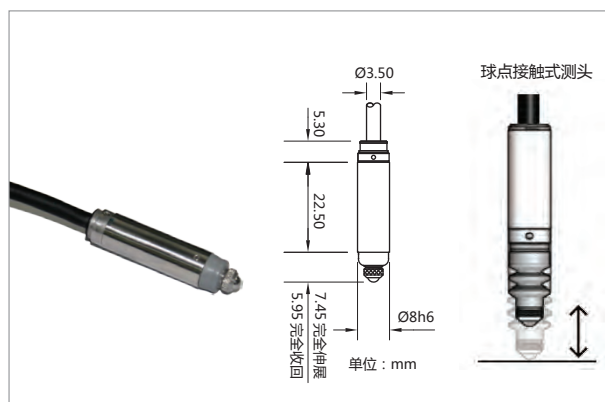
接触式数字测头



功能说明

编号	功能
①	范围指示灯
②	模式键
③	向上及保留键
④	七位红色数字显示
⑤	向下及零键或预设键
⑥	设置键

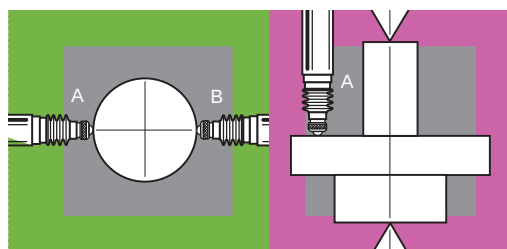
测头尺寸参数



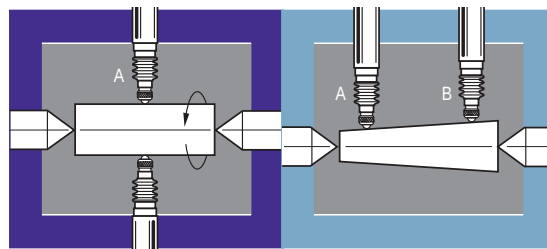
应用

长度（深度、高度、厚度、直径、锥度等）测量、振动测量、精密定位系统、微位移检测、微操作机器人位移检测、光纤对接等需要微位移检测的领域。

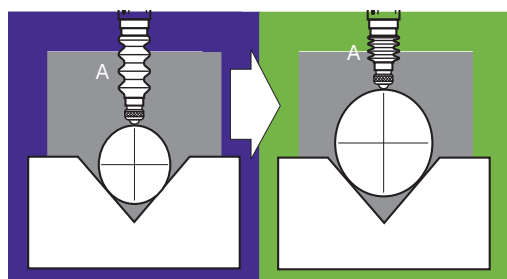
典型应用



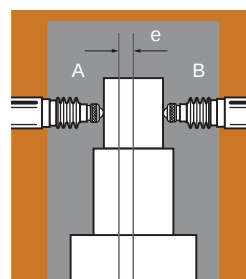
直径与平面度测量



同轴度与圆度测量



V块测量



偏心测量

技术参数

型号	L.D1	单位
测量范围	0 ~ 1	mm
通道数	单通道	
分辨率	< 0.1	um
显示类型	7 位红色 LED 数字	
显示更新频率	10	次 /S
显示范围	-99.9999 至 +99.9999	
指示灯	低、正常、高报警灯	
测头类型	数字回弹式	
传感器读数速率	100 个读数	/s
模拟量输出	4-20mA, -5V 至 +5V, -10V 至 +10V, 0V 至 +5V, 0V 至 +10V (可选)	
数字量输出	报警继电器 - 集电极开路, 低、正常、高, 继电器响应时间 : 0.1 至 9.9 秒 (可选)	
计算机接口模式	RS-232、RS-485	
工作电压	+24	VDC
电流	最大 850	mA
储藏温度范围	-10 至 +70	°C
操作温度范围	+10 至 +40	°C
外形尺寸 (高 × 宽 × 深)	48× 96× 137	mm
面板净尺寸 (高 × 宽)	44.5×93	mm
面板后深度 (包括终端)	135	mm
更换不同量程的测头, 可以实现更大范围的检测, 最大可到 ±10mm。		



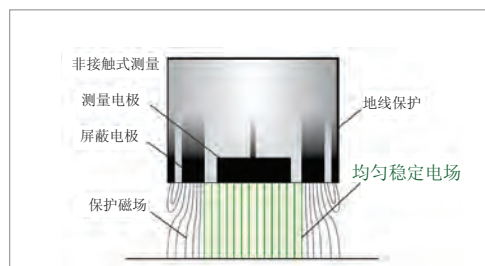
E01.Cap 电容式非接触式测微仪，通过电容测头可以测量0-200 μ m范围内的微小位移，测量精度为纳米级。测微仪由机箱与传感模块组成，可组成多测量通道数。

特性

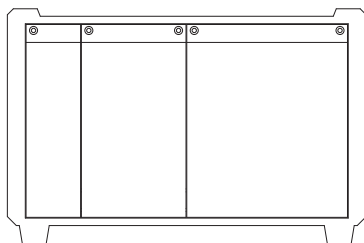
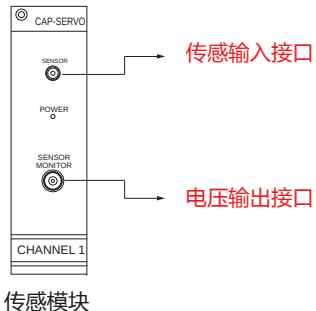
- 模块化设计、自由组拼
- 可提供单个板卡模块
- 高分辨率
- 模拟输出
- 非接触式测量

原理

它基于一个理想的平行板电容器原理，传感器与相对面被测量目标形成的两个电极，采用保护环电容器原理，用于测量任何金属时，传感器仍是线性的。



模块组合



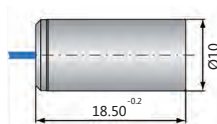
机箱与供电模块

单通道测微仪

电容测头



实物外形



测头尺寸图

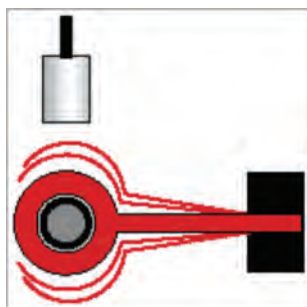


六通道测微仪

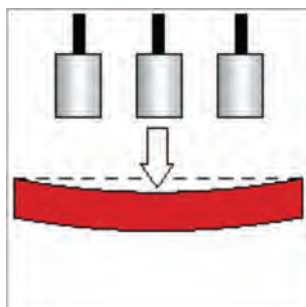
应用

- Z向水准测量
- X, Y向定位
- 轴向轴振动测量
- 热膨胀测量

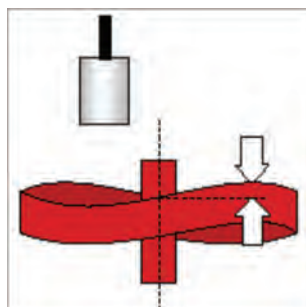
典型应用



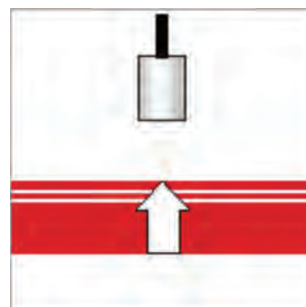
振动, 振幅, 间隙, 跳动



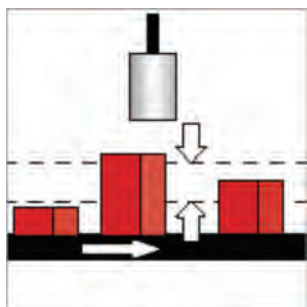
挠度, 形变, 波纹度, 倾角



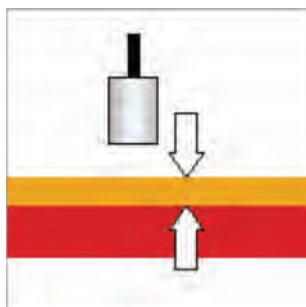
扭曲, 形变, 轴向振动



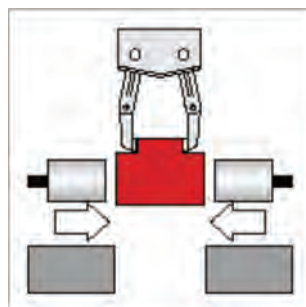
位移, 距离, 位置, 伸长率



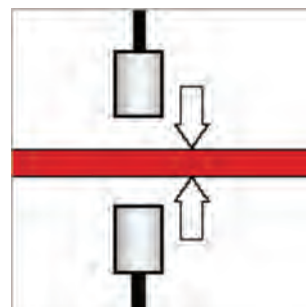
尺寸, 尺寸公差
筛选, 部件识别



绝缘体厚度测量



在线检测, 尺寸检测



双侧厚度检测

技术参数

型号	E09.Cap	单位
量程范围	0~200	μm
线性度	±0.1	μm
静态分辨率	0.0025	μm
动态分辨率 (1kHz)	0.1	μm
传感器直径	10	mm
最小目标直径	10	mm
静态重复性	0.005	μm
信号温度稳定性	< 0.005	%FSO/°C
长期稳定性	< 0.04	%FSO/月
带宽	2	kHz (-3dB)
工作温度范围	+10~+50	°C
环境湿度	<85	%
电压输出范围	0~+10	V
供电电压	220VAC 50Hz±10%	
传感器线长	1.6	m
板卡尺寸: 长 × 宽 × 深	280×360×170	mm



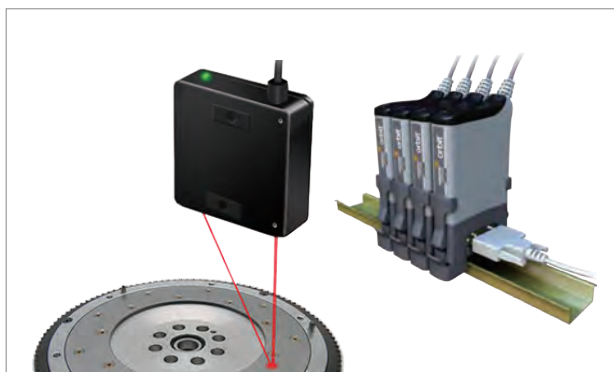
LG-2MM激光测微仪为非接触式测量仪，它的量程为2mm，更换不同测头最大可达10mm，静态分辨率可达7.6nm。

特性

- 激光测量
- 量程0~2mm
- 高精度
- 非接触测量

原理

激光三角法位移测量的原理是用一束激光以某一角度聚焦在被测物体表面，然后从另一角度对物体表面上的激光光斑进行成像，物体表面激光照射点的位置高度不同，所接受散射或反射光线的角度也不同，用CCD光电探测器测出光斑像的位置，就可以计算出主光线的角度，从而计算出物体表面激光照射点的位置高度。当物体沿激光线方向发生移动时，测量结果就将发生改变，从而实现用激光测量物体的位移。



优势

精度高，不受被测物的材料、质地、形状、反射率的限制。从白色到黑色，从金属到陶瓷、塑料都可以测量，非接触测量对被测物表面无磨损。模块化结构分别由USB接口模块、供电模块、测头模块三部分组成，测头模块可组拼级联进行多通道测量。

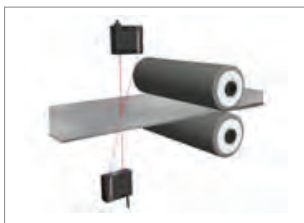
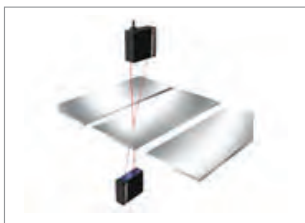
弥漫模式

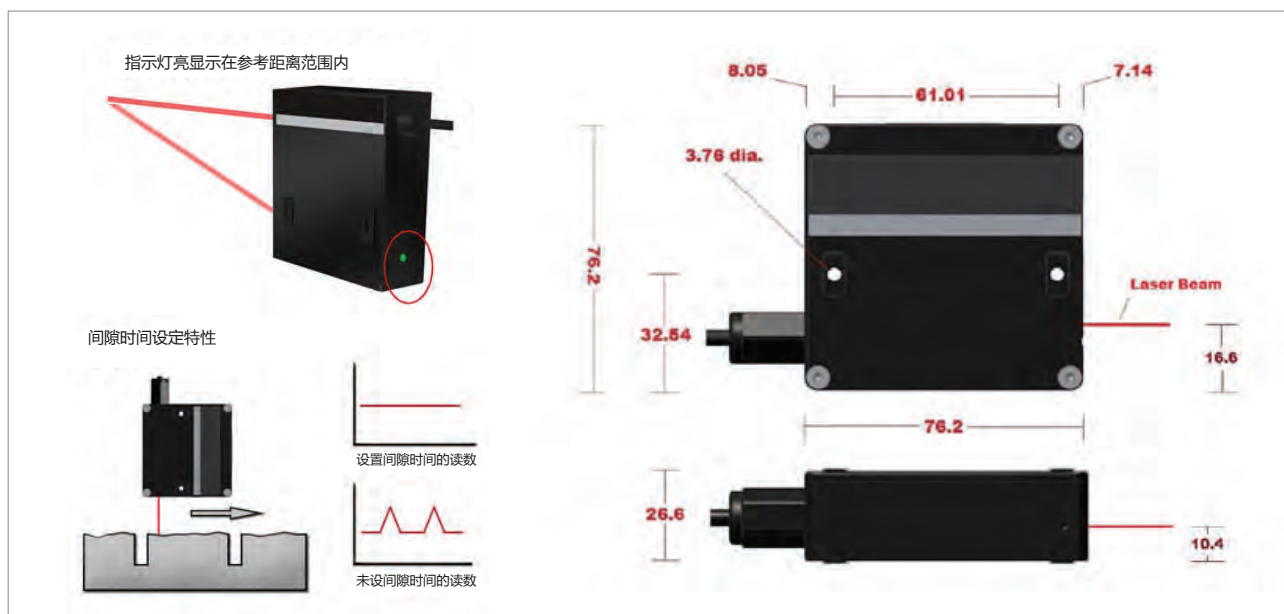


镜面模式



应用

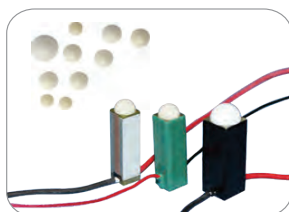




技术参数

型号	LG-2MM		单位
测量范围	0~2		mm
参考距离	25		mm
光斑大小 (直径)	30		μm
线性	最佳值	典型值	±%F.S.
	0.01	0.02	
重复性 (静态)	0.02	0.04	μm
重复性 (动态)	0.1	0.2	μm
分辨率 (静态)	7.6		nm
分辨率 (动态)	20		nm
最大采样频率	40		kHz
输出频率	最大 4		kHz
取样周期	256/512 us 1/2/4/8/16/32/64 ms		
工作带宽	1300, 650, 325, 163, 81, 40, 20, 10, 5		Hz
激光功率	< 5		mW
激光等级	3R		
激光波长	670		nm
可用模式	弥漫性或镜面性		
工作温度范围	0~40		°C
存储温度范围	-20~70		°C
湿度范围	10~95% 不结露		
温度系数	±0.05		% F.S./°C
外形尺寸	76.2 * 76.2 * 26.6 (不包含连接器)		mm
重量	203		g
计算机通信模块	USB2.0 接口模块		
供电模块	24VDC/0.13A		

产品配件



陶瓷转接头



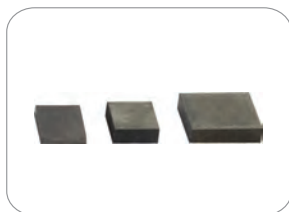
氧化铝转接头



金属转接头



促动器柔性转接头



钨钢垫片



热稳定散热片



促动器与平台转接座



促动器测试支架



粘镜片胶水



P34 镜片转接架



P32/ P33 镜片转接架



P32/P33 镜片转接座



P22 测试支架



P32/P33 测试支架



P34 测试支架



P31/P54 测试支架



BNC转LEMO



BNC转鱼夹



单芯LEMO座转鱼夹



单芯LEMO线



BNC接头转鱼夹



LEMO 连接器



测试支架

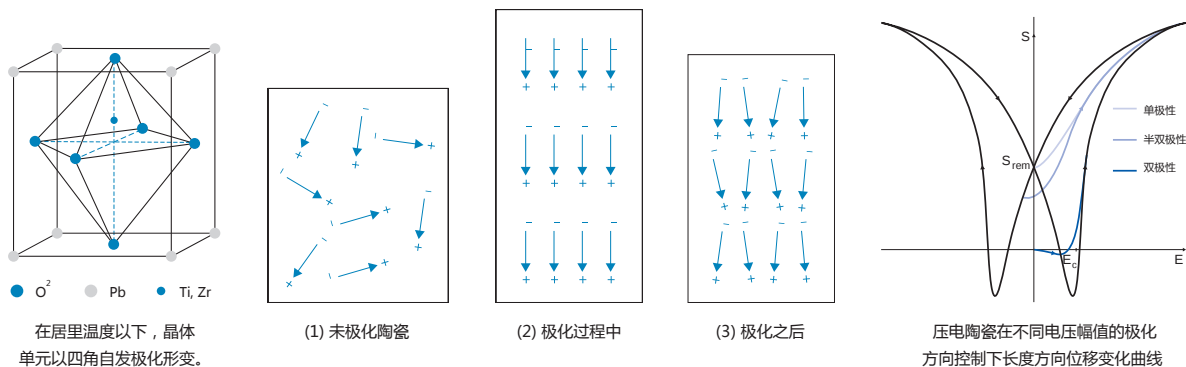


磁力表座

压电陶瓷特性

压电陶瓷是可以将电能转换成位移的功能性材料。

当压电晶体在外力的作用下发生形变时，在晶体表面可以产生与外力成比例的电荷，这种由于机械力的作用而使晶体表面出现极化电荷的现象，称为正压电效应。同时，当压电晶体置于外电场中，由于电场的作用，晶体会发生形变，形变的大小和外电场强度的大小成正比，这种由于电场的作用而使压电晶体发生形变的现象，称为逆压电效应。



右上图为在单极性、半双极性和双极性电压驱动下压电陶瓷的位移曲线。

迟滞特性

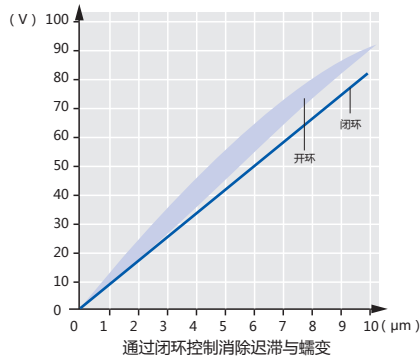
压电陶瓷升压曲线和降压曲线之间存在位移差。在同一个电压值下，上升曲线和下降曲线上的位移值有明显的位移差，且这个位移差会随着电压变化范围的改变而改变，驱动电压越小则位移差也会相应越小，压电陶瓷的迟滞一般在给定电压对应位移值的10%-15%左右。（如右图所示）。我们将局部迟滞曲线的切触点之间的斜率定义为压电大信号形变系数 $d_{(GS)}$ ：

$$d_{(GS)} = \frac{\Delta S}{\Delta E} \quad (\mu\text{m}/\text{V})$$

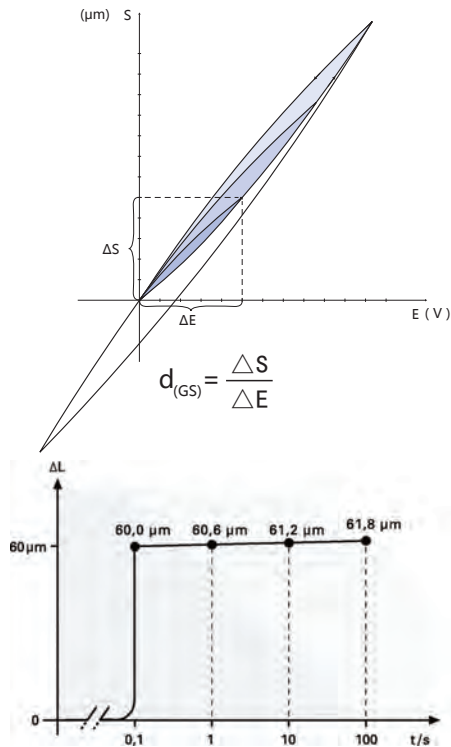
蠕变特性

蠕变是指当施加在压电陶瓷的电压值不再变化时，位移值不是稳定在一固定值上，而是随着时间缓慢变化，在一定时间之后才会达到稳定值，如右图所示。一般10s内蠕变量约为伸长量的1%~2%。

线性与非线性



陶瓷的迟滞与蠕变可以通过闭环控制有效的消除，可以选择“芯明天”的闭环驱动器以及闭环控制器产品。



备注：选择闭环压电驱动器可以修正以上迟滞、蠕变特性。



E00/E01 系列闭环控制器

■ 温度特性

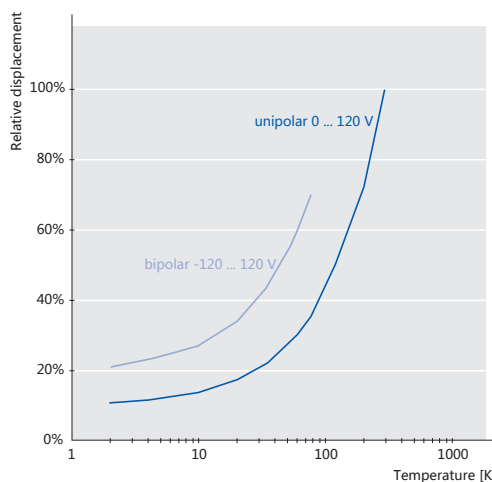
温度变化是影响压电陶瓷纳米定位精度的一个非常重要的因素，压电陶瓷的性能会随着温度的改变而产生明显的变化。叠堆共烧压电陶瓷的使用温度为-25℃~+80℃。超出100℃以上使用，陶瓷的性能会大幅下降，温度升高压电陶瓷的位移会受到一定的影响，取决于距离居里温度差值。

如果将陶瓷加热到居里温度点，将会产生退极化，压电效应将会随之消失，且不可恢复。

当与室温相比温度降低时，压电效应随之降低。在低温 < 260K 时，大约是每K损失0.4%，在液态氮的环境下，陶瓷的伸长度约为室温环境下的10%左右。

热膨胀系数：低压叠堆陶瓷轴向热膨胀系数为-5ppm/℃

高压叠堆陶瓷轴向热膨胀系数为+2ppm/℃。



与室温环境下相比，低温环境下不同电压对应的位移要相对减少。

■ 预载力和负载能力

压电陶瓷的抗拉强度非常的低，大约在5Mpa左右，所以在安装使用的过程中建议加一定的预载力，从经验来看，7Mpa即可以补偿高动态产生的拉力。如果是恒力的情况下，最好不要超过15MPa。预载力一般为促动器最大负载的十分之一。

对于高度较小的陶瓷来说侧向力产生剪切力，相对较高的陶瓷会产生弯曲力，在使用过程中需要尽量的避免这两种力给陶瓷造成损害。

预载力限制：当陶瓷承受大于几十兆帕的压力的时候，开始出现机械退极化，可以通过大的电压信号重新极化，但损失了有效能，对于元件的使用寿命会产生不利的影响。

预载也会产生张力，所以当很高的负载作用于陶瓷的时候，超过了张力强度，会降低使用寿命或者损坏陶瓷。

■ 刚度

压电陶瓷的刚度是计算出力、谐振频率以及其他工作状态的一个重要参数。压电陶瓷刚度最大可达几百牛顿/微米。计算公式如下：

$$K_{AStack} = \frac{E \cdot A}{l}$$

压电弯曲片的刚度非常低，低出普通叠堆陶瓷刚度的几个数量级。

K_{AStack} ：压电陶瓷的刚度

E ：有效弹性模量

l ：压电陶瓷的长度

A ：压电陶瓷横截面积

■ 位移与输出的关系

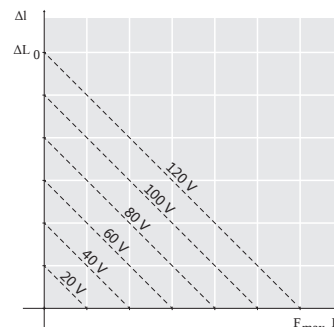
位移 ΔL_0 ：是压电陶瓷产生的位移，这个数值是在空载条件下测得，即在压电陶瓷产生位移过程中不受任何阻力。对陶瓷施加电压后，测得相应位移。

出力 F_{max} ：是压电陶瓷产生的最大出力，这个数值是压电陶瓷在位移为0时，测得的出力，即抵抗大刚度负载的推力。

$$k_A = \frac{F_{max}}{\Delta L_0}$$

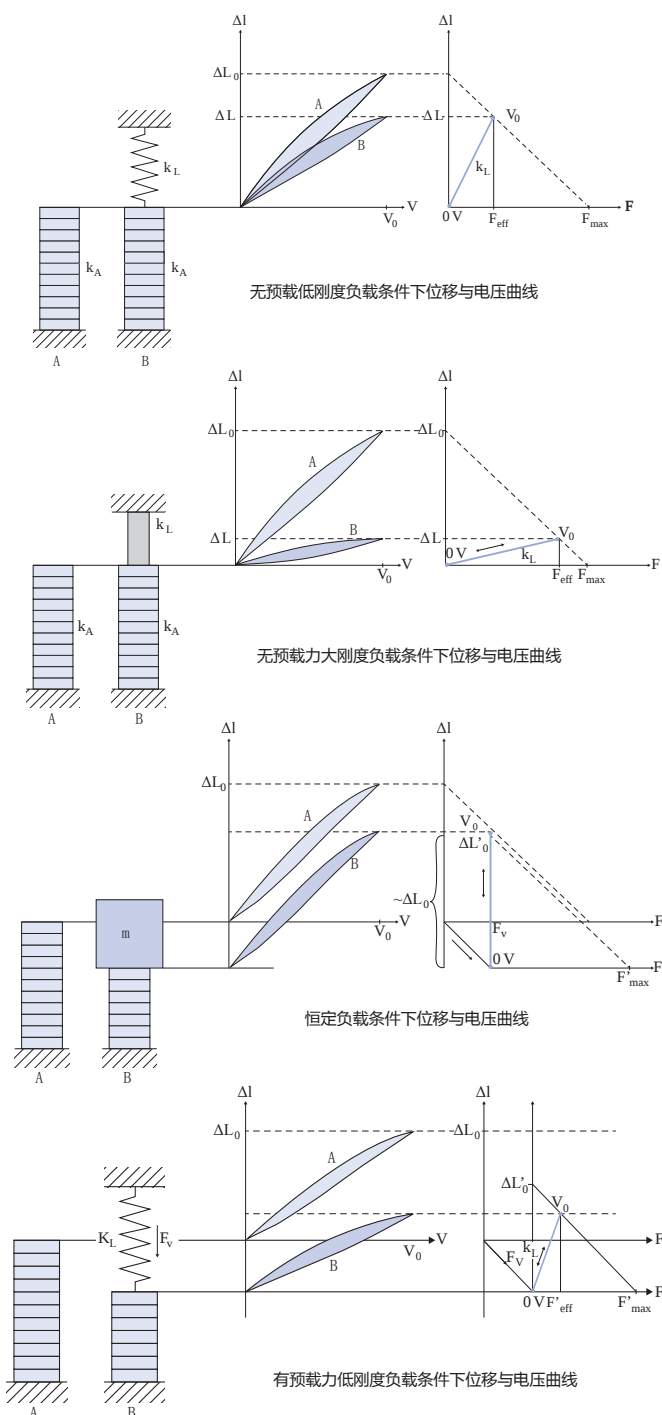
假设把陶瓷固定在两面墙之间，施加最大电压给压电陶瓷，由于两面墙的刚度很大，压电陶瓷无法伸长，位移为零，这时的出力为最大出力。但是事实上，任何物体都会表现出一定的弹性模量。

当外部机械结构的刚度为零时，给压电陶瓷加最大电压，压电陶瓷产生最大的位移。这时出力为零。出力与位移的关系如右图所示。



只要外部连接机械结构存在刚度，则陶瓷的位移就一定会损失，位移损失的大小取决于外部机械结构的刚度，外部机械结构刚度越大，损失的位移也就越大，当外部机械结构的刚度与陶瓷的刚度相同时，位移与出力为最大位移与最大出力的一半，陶瓷能效得到最大的利用。

下图为压电陶瓷在不同受力的情况下产生位移的关系图



■ 谐振频率

压电陶瓷的谐振频率反映的是陶瓷的响应时间，不能作为陶瓷使用频率。谐振频率通常是在两端均不固定且在很小的驱动信号下测得，当一端固定后，谐振频率可以通过右侧公式算得：

$$f_0' = f_0 \sqrt{\frac{m_{eff}}{m_{eff}'}}$$

f_0' : 带载谐振频率 Hz

f_0 : 空载谐振频率 Hz

m_{eff} : 压电陶瓷有效质量 kg

m_{eff}' : 负载及压电陶瓷的有效质量 kg

无预载力低刚度负载条件下：

$$\Delta L \approx \Delta L_0 \left(\frac{k_A}{k_A + k_L} \right)$$

ΔL : 位移

ΔL_0 : 标称位移

k_A : 压电陶瓷刚度

k_L : 负载的刚度

受到变力时，压电陶瓷的位移会有一些的损失，具体损失大小取决于外部机械弹簧的刚度。

无预载力大刚度负载条件下：

$$F_{eff} \approx F_{max} \left(\frac{k_L}{k_A + k_L} \right)$$

F_{eff} : 有效出力

F_{max} : 最大出力

k_L : 负载的刚度

k_A : 压电陶瓷刚度

当要产生更大的出力时，负载的刚度要大于陶瓷的刚度

恒定负载力条件下：

负载为恒定力时，压电陶瓷将被压缩（压缩量取决于陶瓷的刚度及负载力的大小），施加标称电压，压电陶瓷在被压缩后的基础上伸长标称位移。

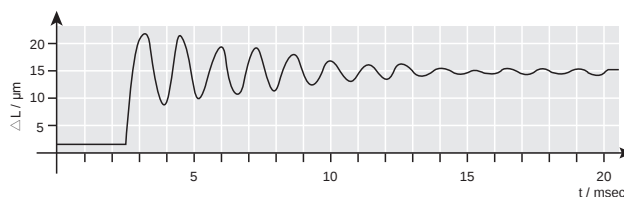
有预载力低刚度条件下：

有预载力的低刚度负载，由于预紧力会像重物压陶瓷一样致使陶瓷被压缩一定位移，且由于负载一定刚度的结构会使陶瓷损失部分位移。因此负载的刚度一定要比陶瓷的刚度小一个数量级。

■ 响应时间

由于压电陶瓷的响应频率很高，压电陶瓷随驱动电压的变化而快速伸缩。所以压电陶瓷被广泛应用于阀门与快门技术中。压电陶瓷的最快响应时间取决于压电陶瓷的谐振频率。一般为压电陶瓷谐振时间的1/3内达到相应位移。

$$T_{\min} \approx \frac{1}{3f_0}$$



■ 动态力

在动态应用中，压电陶瓷的推力与拉力同时存在，推力远远大于拉力，拉力对压电陶瓷影响很大。当压电陶瓷在动态应用时，两种力交替出现。即使没有外部负载，依然要考虑动态力。因此在动态应用中需要选择有预载力的陶瓷。

在压电陶瓷正弦信号使用频率 F_{dyn} 下，动态力估算公式为：

$$F_{\text{dyn}} \approx \pm 4\pi^2 m_{\text{eff}} \frac{\Delta L}{2} f^2$$

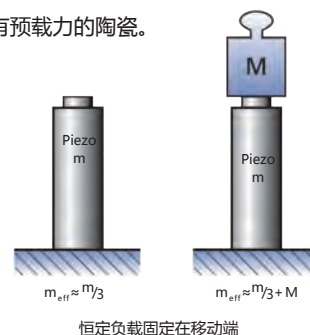
F_{dyn} : 动态出力 N

m_{eff} : 有效质量 kg

f : 使用频率 Hz

ΔL : 峰峰值位移 m

有效质量 m_{eff} 等于陶瓷本身质量的1/3加上负载的质量。



■ 真空兼容性

压电效应适用于真空环境，对于真空及超真空使用，可选择相应的型号。

■ 居里温度

压电陶瓷达到居里温度点的时候，压电陶瓷将会产生退极化。所以在使用压电陶瓷的过程中，保持在远低于居里温度点以下使用。一般低压压电陶瓷的居里温度点大概是150~200℃，高压陶瓷的居里温度点大概是215~340℃。

■ 压电驱动

我公司有多种型号的压电陶瓷，操作电压从60V 到1000V不等。

在谐振频率以下工作，压电陶瓷性能相当于一个电容，位移大小取决于压电陶瓷内储存的电荷量。静电容量的大小取决于横截面积、厚度以及压电材料。

参数表中的静电容量值是在很小的电压、低频率、20℃、无负载的条件下测得的，它会随着电压幅值、温度以及机械负载变化而变化。当温度升高到80℃时，静电容量比室温时增加40%。

压电陶瓷在小信号下可以被视作电容，可以通过以下公式算得

$$C = n \epsilon_{33}^T \frac{A}{h_L}$$

$$n \approx \frac{l}{h_L}$$

$$C = l \epsilon_{33}^T \frac{A}{h_L^2}$$

C : 静电容量 C

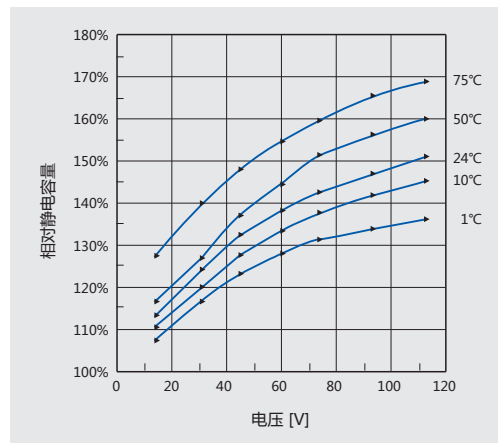
n : 压电陶瓷片的数量

ϵ_{33}^T : 介电常数 As/Vm

A : 陶瓷的横截面积 m^2

l : 压电陶瓷长度 m

h_L : 压电陶瓷片的厚度 m



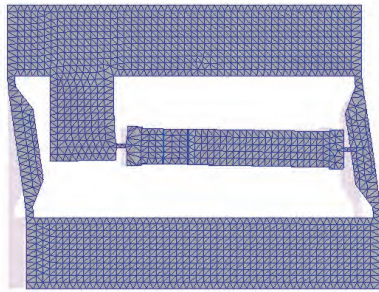
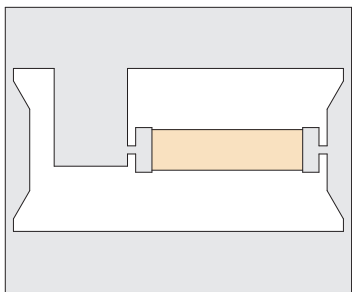
■ 分辨率

压电陶瓷具有非常高的分辨率，激光干涉仪测得压电陶瓷分辨率为0.01nm,因此压电陶瓷所能表现出的分辨率取决于驱动电源的最小输出信号，我公司生产的E00/E01系列压电陶瓷控制器可以达到满幅值十万分之一的分辨率。

压电技术

■ 柔性铰链机构

1. 通常柔性铰链反弹和摩擦的影响可以忽略不计，但是在纳米定位要求中却是相当重要而不可忽略。纳米定位台采用的是柔性铰链机构以及机械放大机构的弹性形变。下图是柔性铰链在压电机构中的应用，实现高分辨率以及大位移行程。放大机构和弹性负载机构可以实现超低的倾斜确保直线性。



2. 压电平台的主要部件由铝合金，不锈钢和殷钢制成。
- 1) 我们的主要铝合金是轻质和高强度超硬铝。它适用于高速驱动工作与减轻重量的应用。此外，由于其优异的可加工性，这种材料有助于以相对较低的成本制造压电平台。这是我们最常用的材料。
 - 2) 我们的主要钢材是具有更高屈服点的预硬化钢。由于该材料的杨氏模量是铝合金的3倍，可以生产不同体积的高刚性压电平台。
 - 3) 除了常规的殷钢材料之外，还使用具有更低的热膨胀率的超殷钢材料。由于热膨胀率低，它们特别用于降低温度变化的影响。除了上述那些之外的材料和表面处理也是可用的。

■ 位置传感器

SGS电阻式传感器

是通过SGS电阻应变计发生形变后电阻发生的变化来检测位移。

弥补和解决

修正压电元件在伸长与缩短的过程中的迟滞与蠕变。

电容式位移传感器

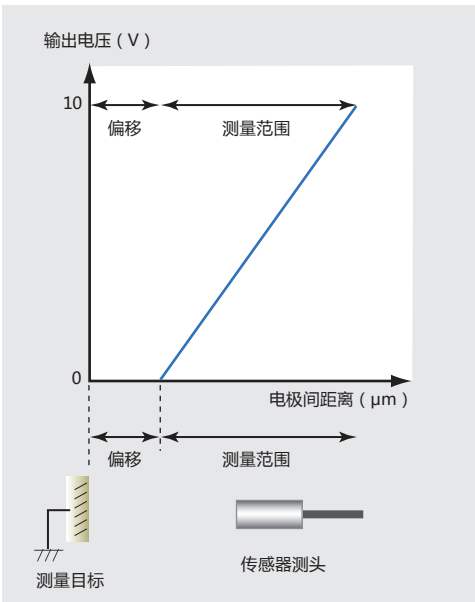
电容式位移传感器由两个平行电极板组成，两极板分别安装在测量端与测量目标上，两极板之间电容的变化转换成位移。该传感器具有高分辨率，高再现性和高稳定性的特点。

弥补和解决

当传感器探头和测量目标之间的距离为一定距离时，传感器输出为零。距离称为“偏移”。根据偏移距离设置测量范围。

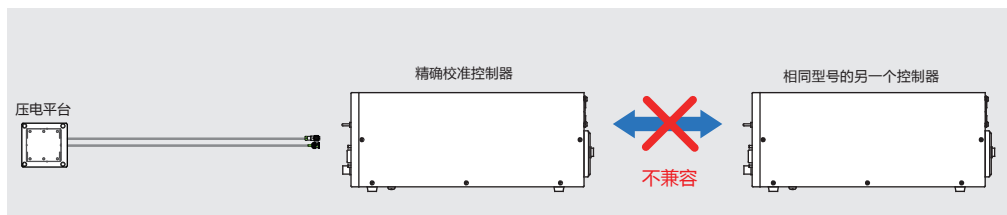
偏移通常相当于测量范围的5~10%，可以选择的测量范围根据测量探头的外径而有所不同，传感器位移分辨率通过以下公式计算：

分辨率=测量范围/输出电压宽度×噪声电平



■ 传感与控制器配套使用

传感器与控制器需要同时调节，因此传感器与控制器要一一对应使用，错误的连接可能会引起损坏。
特别是当多轴使用的时候，一定要对应之前调节对应的轴，因此一定要注意对应连接。



开环操作输出放大倍数为15倍0-10V模拟信号，给纳米定位台施加0-150V驱动电压，因此压电元件的蠕变、迟滞、非线性特性成为纳米定位台的一个弊端，最终导致定位不是特别精准。

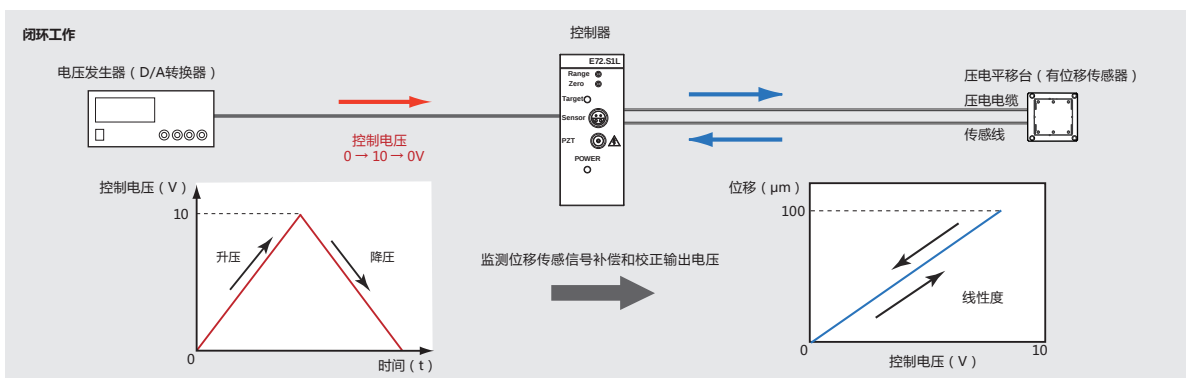
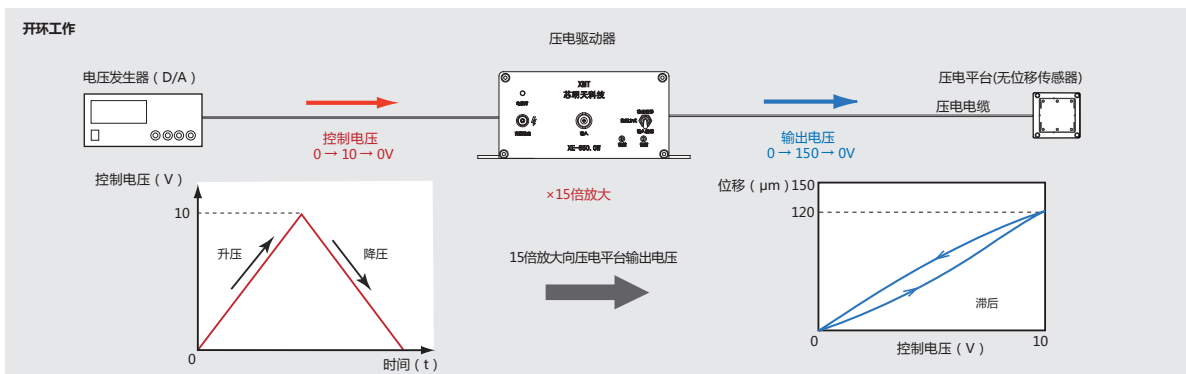
在闭环操作中,压电控制器始终可以检测到纳米定位台内的位置信号，补偿和纠正，因此0-10V的命令信号与0至最大位移始终保持一致。

举例：下面描述的是在开环和闭环操作下模拟信号电压线性施加到压电纳米定位台，以下规格的顺序0V>10>0V

行程范围: 120μm 开环

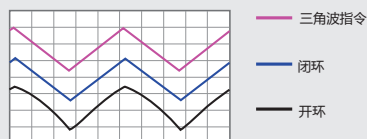
100μm 闭环

执行电压：0V>10>0V



※三角波输入电压平台的运动

压电平台开环与闭环运动比较

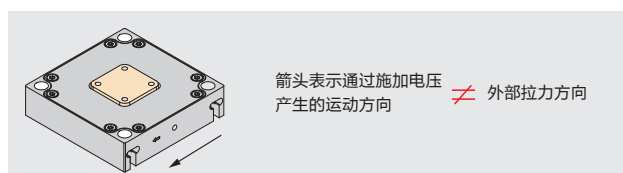


压电陶瓷的机械特点是可以承受很强的压力，但是承受拉力以及剪切力却很小，这是由于压电陶瓷是由很薄的陶瓷层与电极层交替叠堆而成的。尽管他们加载了一定的预紧力之后设计装进纳米定位台，也一定要注意在操作压电台的时候不要给予外部的拉力或者剪切力。



■ 纳米定位台的安装

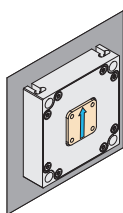
以下三维图中，箭头代表台面在电压驱动下的运动方向。在箭头指向的运动方向上加载外力相当于拉力，这样也会导致发生故障。尤其是在通过旋拧外部工件到移动面上的时候，特别要注意扭力和扭矩。



X轴平台可以垂直安装使用

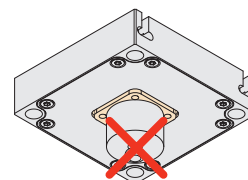
可以垂直安装压电平移台使其向上方向运动，同样也可以固定在一个倾斜面上使用。

如果台子固定到墙上，运动方向平行于地板同样没有条件限制。



Z轴平台倒置使用

Z轴平台不可以倒置使用
如果特殊需求可以特殊定制



■ 响应频率图

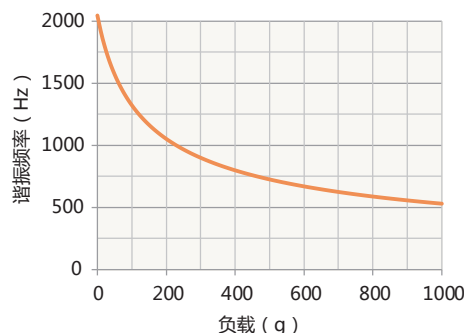
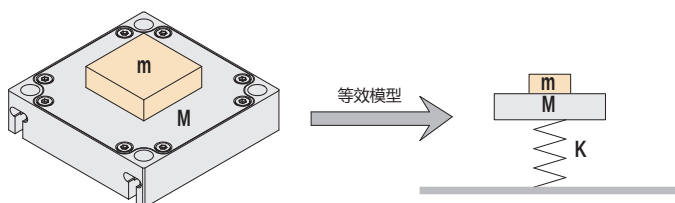
把压电平台看成弹性铰链机构，刚度K [N/m]，运动部件质量M[kg]，共振频率f[Hz]，加上负载m[kg] 的谐振频率公式如下：

$$f = \frac{1}{2\pi} \sqrt{\frac{K}{M+m}}$$

通过FEM分析额外的负载m1和m2计算响应频率f1和f2,可以获得近似的M和K,然后带入以上公式获得压电台的谐振频率公式。

然后，改变公式中的负载m可以获得任何m的谐振频率。

下面的谐振频率图是表示上述计算的图表。

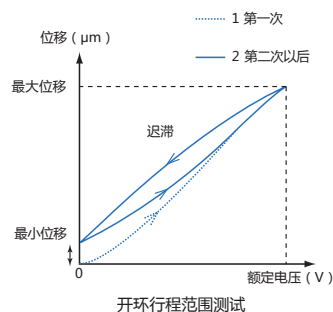


■ 检测方法

行程范围(开环)

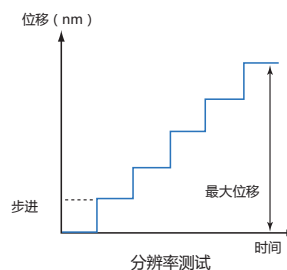
把电压从0V以恒定的速率增加到额定电压，然后再以相同速率降到0V。

重复以上操作5次，把最大位移和最小位移值画入第五次循环迟滞曲线，作为开环位移值。

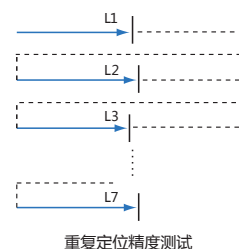


分辨率

输入最小的步进位置命令，相对于任一点（一个参考测量位置）朝着正方向或负方向至少5步，然后测量实际位置。最大位移除以n（步数）即为分辨率。分辨率适用于有位置传感的闭环控制。

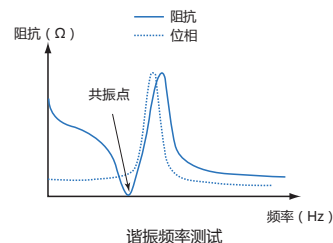


开环控制分辨率（理论分辨率）即使开环控制操作也可以通过很小的步进信号实现精密的纳米级步进。然而，该分辨率表示的是在没有读取位移传感器信号的情况下由施加小电压引起的微小移动量，因此也被称为“理论分辨率”。我们将分辨率定义为在闭环反馈控制的情况下可以主动控制位置的最小步长。



重复定位精度

重复定位到任意点，测量停止位置至少7次，然后获得测量值的最大差值的1/2。该测量应在行程的中心进行，并且根据需要在行程的两端进行。重复定位精度只能进行闭环控制的检查。



谐振频率

在通过使用阻抗分析仪器检查相位改变的部分时，测量谐振点的频率（阻抗最低的部分）。

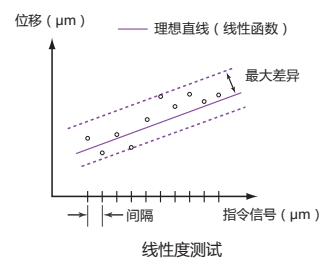
可替代测量方法：

输入矩形波并测量谐振频率

通过扫频输入正弦波并测量谐振频率

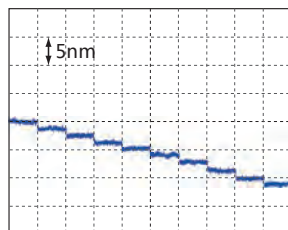
线性度

从基准位置（零位置）以一定间隔连续地进行定位，并测量行进方向上的位置。基于测量结果通过最小二乘法近似理想线（线性函数），并以理想线作为参考，以识别与实际测量的差异最高的点。线性度只能用于带有内置位移传感器的闭环控制。

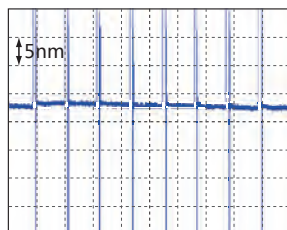


■ 实际测量案例

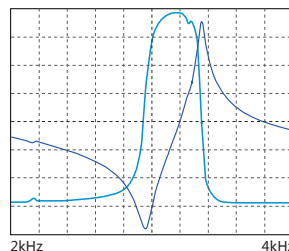
分辨率



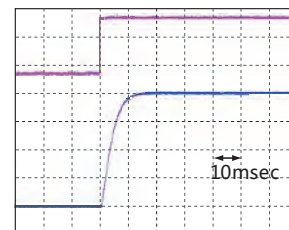
重复定位精度



频率



阶跃



销售网络

销售区域	区域销售工程师	大区负责人	销售总监
东北区	销售：张先生（工程师） 电话：0451-53961739 15104542582 邮箱：zj@coremorrow.com	北方区域经理 电话：18946154636	杨明远 （销售总监） 18944634438 ymy@coremorrow.com
华北区	销售：王女士（工程师） 电话：0451-55564636 18946132061 邮箱：wy@coremorrow.com		
华东区	销售：李先生（工程师） 电话：0451-55565926 18946006541 邮箱：lxb@coremorrow.com	华东区域经理 电话：18946179826	
华南区、云南、 贵州、湖南、江西	销售：仲先生（工程师） 电话：0451-51837944 18714609830 邮箱：zwm@coremorrow.com	南方区域经理 电话：18946117944	
西北区、西南区、 河南、湖北	销售：曲女士（工程师） 电话：0451-51831859 15204669633 邮箱：qj@coremorrow.com		
港澳台及海外	销售：王女士（工程师） 电话：0451-51678668 15146616470 邮箱：wyh@coremorrow.com	国际区域经理 电话：18944636468	
	销售：宋女士（工程师） 电话：0451-51678668 13045105392 邮箱：scj@coremorrow.com		

企业文化

■ 芯明天

芯：

1. 以“心”为基础的群体。
2. 中心、核心。

明天：未来、希望、美好。

芯明天：追求我们更好的明天。

■ 以心为本

企业的发展、技术、产品以及服务都取决于人，只要每位员工都朝气蓬勃地投入工作，将自己的梦想与公司结合，并为实现梦想去做别人做不到的事情，为了公司的发展，大家都竭尽全力，有着无论如何都要去完成的强烈意念，坚信工作伙伴决不是为了私利私欲，所有员工都庆幸自己能够在这个公司工作，人人都希望公司不断发展，虽然常言人心易变，但同时也再没有比它更坚不可摧的。以这样牢固的心与心连接为基础的经营，这就是芯明天的理念。

■ 芯明天文化

经营理念：追求全体员工物质与精神两方面幸福的同时，为他人和国家做贡献。

愿景：成为压电纳米定位世界一流的企业，追求芯明天持续100年的长久发展。

使命：1. 专注压电技术与纳米精度运动，协助客户解决精密到超精密定位的难题。

2. 挑战纳米运动与测控技术的极限，促进民族高精科学科学技术的发展。

核心价值观：正面思维、自我批判、实事求是、公司为重、成就客户、共创美好。

正面思维：

做到工作中有正见、谋事中有正思维、言谈中有正语、思考中有正念。

正面思维包括：积极向上、具有建设性，与人相处共事善于协调，性格开朗，对事物持肯定态度，对人事物充满善意，有同情心、严于律己、诚实正直、谦虚、认真、勤奋努力，不自私、能抑制自己的欲望、懂得知足、满怀感恩之心。

共创美好：

让我们共同攻克纳米运动与测控技术的难题。

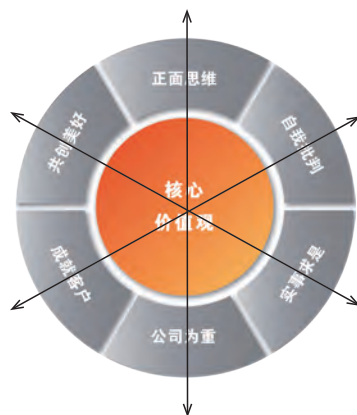
让我们共同用劳动来提高我们的生活、工作和学习的质量与乐趣。

让我们共同担负对自己、对家庭、对工作、对国家、对社会的责任。

让我们共同为更加美好的明天而努力、奋斗、加油。

成就客户：

我们坚持以客户为中心，快速响应客户需求，通过我们的技术、产品和服务为客户创造价值进而成就客户。为客户提供有效服务，是我们工作的方向和价值评价的标尺，成就客户就是成就我们自己。



公司为重：

胜则举杯相庆，败则拼死相救。

能分清轻重缓急并抓住重点，当关系到公司利益时能坦诚表达并主动站出来维护公司利益。

注重大局和公司整体利益，能打破部门界限，为目标的达成而共同努力。

能对公司的事情主动承担、主动负责，能以主动满足客户需求为第一要任，并以之影响他人。

关注企业长期利益和长远发展，不能只看眼前和急功近利，具有高度的责任感，不推卸责任，积极提供问题的解决方案。

自我批判：

自我批判的目的是不断进步，不断改进，而不是自我否定。只有坚持自我批判，才能及时反省，总结经验教训，才能以开放的心态积极寻求和接受他人的反馈，持续地改进和提高，才能不断自我更新、自我完善。

实事求是：

认识 - 实践 - 再认识 - 再实践。

深入与全面地了解各相关方面的实际情况，确定有效与无效的相关方面，确定有效相关方面的主要方面，重点解决主要方面兼顾次要方面，在解决过程中持续了解新的实际情况，有继承地持续解决。

挑战纳米运动与测控技术的极限...

哈尔滨芯明天科技有限公司

地 址：哈尔滨市南岗区汉广街41号金华大厦6层
邮 编：150080
电 话：0451-86268790
传 真：0451-86267847
邮 箱：info@coremorrow.com
网 址：www.coremorrow.com

哈尔滨芯明天科技有限公司上海办事处

地 址：上海市长宁区茅台路868号光华大厦北楼608室
邮 编：200336
电 话：18946006541
邮 箱：info@coremorrow.com



官方微信