

博 众 泰 达

泰达天下 · 博采众长 · 星辰大海 · 逐电追光

哈尔滨市

博众泰达光学精密机械
科技有限公司



- 联系电话: 15765509892
- E-Mail: xinghai157@163.com
- 网址: www.xinghaiguangdian.com
- 联系地址: 哈尔滨市平房区渤海路32号



★企业大事记

博众泰达——超精密加工设备及关键零部件制造专家



守拙创新，精工报国

★企业简介

哈尔滨市博众泰达光学精密机械科技有限公司是一家专门从事超精密加工及检测装备的设计、制造、销售和超精密加工工艺开发及相关技术服务的高新技术企业，旨在为用户提供尖端超精密加工及检测的解决方案。

我公司拥有一支国内顶尖水平的专家团队，专门从事超精密加工基础理论、超精密加工设备、超精密加工工艺等相关研究，并先后承担了多项基础科研、国家自然科学基金重点项目、“863计划”项目、04重大专项等课题，荣获多项省部级奖励。

· 产品目录

01	辊筒模具超精密加工机床	3
02	超精密单点金刚石车床	5
03	大型立式超精密车床	7
04	大型立式超精密磨床	8
05	大气等离子体加工设备	9
06	自由曲面测量机	11
07	平面测量机	13
08	超精密气体静压主轴	14
09	通用型高精度气体静压转台	15
10	定制化超高精度气浮转台	16
11	晶圆减薄机专用气浮轴承	17
12	立式重载精密静压主轴	18
13	超精密液体静压转台	19
14	超精密液体静压主轴	20
15	光学加工工艺解决方案	21
16	半球谐振子加工解决方案	22

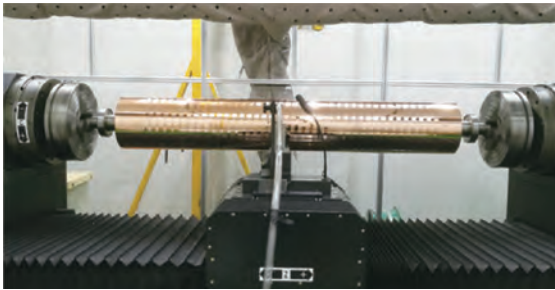
01

辊筒模具超精密加工机床

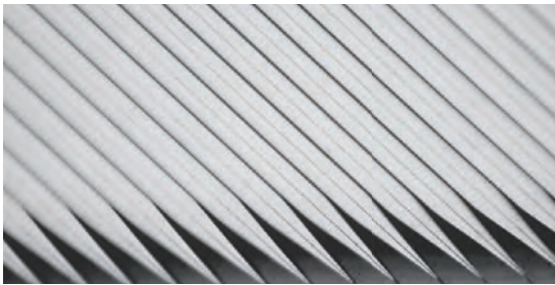


产品介绍

- 适用于在光学膜辊筒模具的表面进行超精密微结构加工。
- 微结构表面粗糙度优于10nm，光栅结构节距误差优于±10nm。
- 横槽、斜槽在500倍显微镜下表面无可见接缝。
- 具有良好的热稳定性和吸震特性，使用寿命长，加工效率高，良品率高。
- 可为用户提供成熟的加工工艺方案。

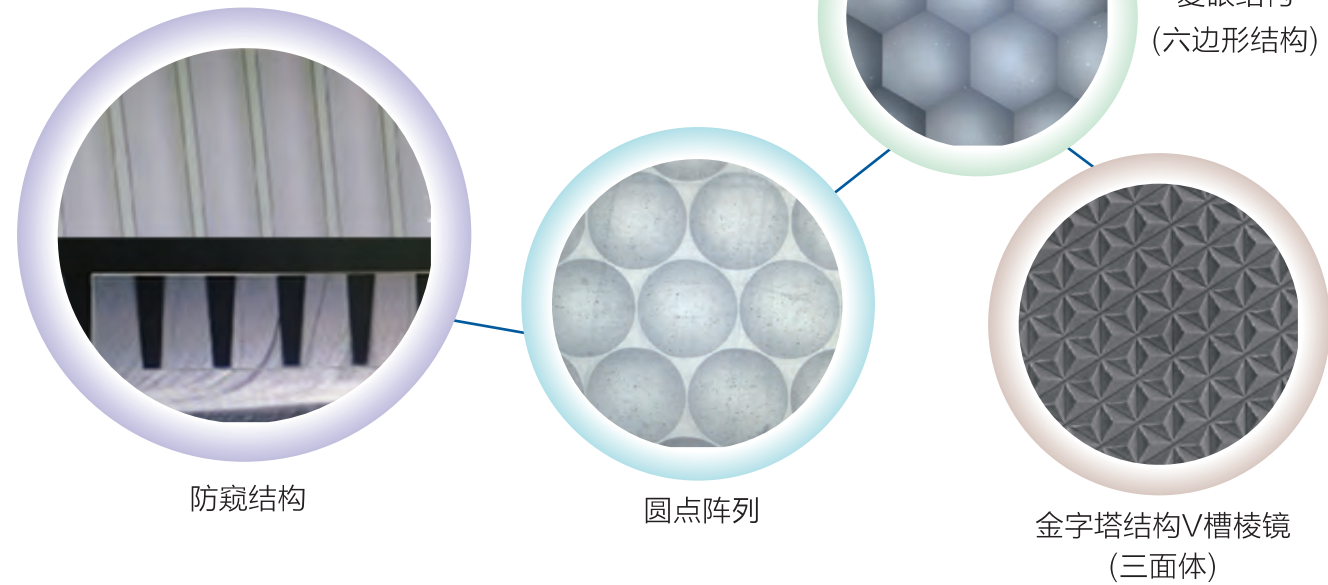


加工5度斜槽



45度斜槽无缝误差

典型加工示例



产品技术参数

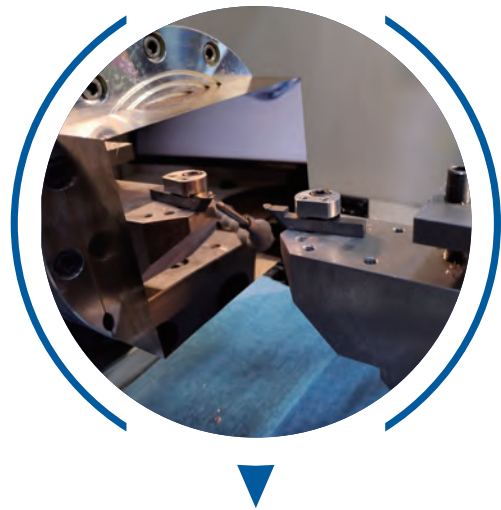
概 况	描 述		
型 号	DRL1500		DRL2000
可加工最大 辊筒模具尺寸	直径400mm，总长1900mm； 有效加工区1700mm，极限承载1000kg； 建议安全极限750kg@8Bar。		直径400mm，总长2600mm； 有效加工区2000mm，极限承载1500kg； 建议安全极限1200kg@8Bar； 可定制最大承载3000kg。
加功能力	· 适用于在辊筒模具表面加工环槽、螺旋槽、横槽、斜槽、圆点阵列、金字塔阵列等微结构； · 加工锥辊等工作件； · 加工电镀铜、镍磷合金、铝合金、树脂、PMMA等材料。		
控制系统	采用Delta Tau 1GHz PowerPmac运动控制器，内置实时64位Linux运动控制系统，配备51按键操作面板（包含急停、MPG和倍率旋钮），手持式手轮。		
基座材料	天然花岗岩		
主轴/C轴	描 述		
支承类型	气体静压主轴		
	轴向回转误差	≤0.15μm	
	径向回转误差	≤0.15μm	
定位精度	±2arcsec	反馈分辨率	0.009arcsec
转速范围	0~400rpm	最大承载	1000kg（双主轴双端夹持）
直线运动轴	X 轴		Z 轴
行程	Max250mm		DRL1500的Z轴行程Max1700mm DRL2000的Z轴行程Max2300mm
最大进给速率	2000mm/min		24000mm/min
反馈类型	线性光栅尺:1.2nm分辨率		
支承类型	液体静压导轨		
定位精度	±0.3μm/200mm（任意位置）		
安全装置	限位开关，防撞装置。		
尾架主轴	描 述		
支承类型	气体静压主轴		
	轴向跳动	≤0.15μm	
	径向跳动	≤0.15μm	
其他附件	描 述	其他附件	描 述
机床支架	机床外框支撑架	动平衡系统	动平衡分析软件（传感器：X轴反馈系统）
隔振单元	包含支撑柱与自水平空气隔振单元	切削液喷嘴	切削液雾化器
操作站	配置工业级计算机，操作面板，键盘及远程手轮，配置标准数控软件；支持JOG运动、程序执行、程序暂停、回零、急停、主轴反正转控制等功能。	刀架	用于安装金钢石刀具（直刻、斜刻），可调整高度。刀柄尺寸15×15mm，长度大于50mm。
		切屑收集系统	包含吸尘器（24小时工作），吸管固定架，切屑吸嘴，切屑收集箱200L，可容纳4~5支辊筒单次加工切屑。
		温度监测系统	4通道，包括超限报警，温度记录。
电气柜	包含外置一级变压器站；内置二级变压器，控制器，驱动器，断路器，接触器等强弱电电气元件。	辅助工具	外径千分尺、表座、千分表、高度尺、扳手等。
冷水机	用于主轴温度控制	机床隔间	铝合金框架
气体恒温干燥机	对气源温度控制、干燥和过滤。	防滑台阶	机床前后侧踏板
工件夹持	四爪卡盘（联动+单动）		
视频显微镜	监测切削过程，19寸显示器，相机3800万像素。		
可选附件	描 述		
B轴	液体静压转台轴向刚度1200N/μm，轴向径向回转误差优于50nm。详细参数参见第19页。		
UPS电源	不间断电源；电压380 VAC~3相；功率20KVA；电池38件×12V。		
对刀系统	用于对刀，光学显微镜10倍放大，500万像素，像素分辨率1μm以内；重复定位装置2μm；显微镜景深2~3μm。		
恒温单元	控制机床工作环境温度稳定，包括恒温空调与机床隔间，不包含吊车；温控精度±0.1℃；最大控温风量40m³/min；根据客户安装空间设计恒温隔间。		

02

超精密单点金刚石车床

产品介绍

UPL系列超精密单点金刚石车床面向WC光学模具、红外光学元件、大口径金属反射镜和复杂曲面玻璃镜片的超精密车削及磨削加工需求，可提供Φ650mm以下卧式、Φ1000mm以下立式超精密单点金刚石车铣磨加工及在位检测解决方案，伺服系统稳态误差可达±0.1nm，主轴回转误差小于10nm，切削表面粗糙度优于Rms 1nm，是红外、可见光、强激光、X射线等光学元件超精密加工的必备设备。



UPL250



UPL350

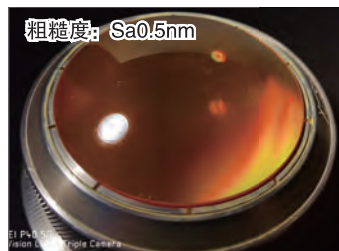


UPL650

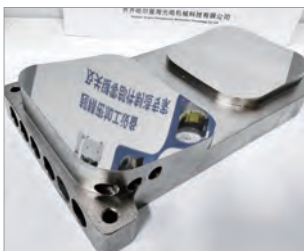
样件



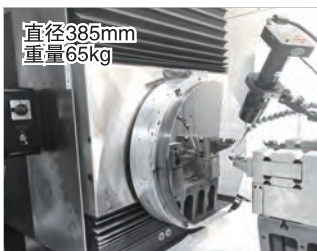
多点离焦微透镜阵列元件
(UPL250)



硫化锌/硒化锌加工
(UPL250)



自由曲面金属反射镜
(UPL350)



大口径镀铬镜加工
(UPL650)

产品技术参数

概况	描述		
型号	UPL250	UPL350	UPL650
工件回转直径	Max350mm	Max450mm	Max650mm
工件加工长度	Max200mm	Max300mm	Max300mm
工件加工精度	球面工件φ75mm，SR250mm，粗糙度Ra≤2nm，面形精度PV≤0.2μm。		
控制系统	采用Delta Tau 1GHz PowerPmac运动控制器，内置实时64位Linux运动控制系统，配备51按键操作面板（包含急停、MPG和倍率旋钮），手持式手轮（可选配置）。		
工控机配置	Intel i5处理器，Windows7 64位操作系统，19寸电阻式触控显示面板，4GB内存，128G硬盘，配置USB3.0、Ethernet接口，配置完全自主开发的NC数控系统。		
编程分辨率	直线轴0.01nm，回转轴0.0000001°。		
基座材料	天然花岗岩，具备长期的尺寸稳定性。		
隔振单元	自水平系统的气浮隔振系统，具有良好阻尼特性。		
直线运动轴	描述		
支承类型	均采用直线电机驱动的高刚度液体静压导轨。		
最大进给率	3000mm/min		
反馈分辨率	均为0.008nm		
X轴行程	200mm	350mm	650mm
Z轴行程	200mm	300mm	300mm
X/Z轴直线度	100nm/100mm	100nm/100mm	100nm/100mm
X/Z轴刚度	垂直：500N/μm（双向） 水平：250N/μm（双向）	垂直：800N/μm（双向） 水平：400N/μm（双向）	垂直：800N/μm（双向） 水平：400N/μm（双向）
工件主轴	描述		
技术参数	主轴鼻端径向承载100kg，轴向刚度大于400N/μm，回转精度优于10nm，主轴模式最高转速10000rpm。详细参数参见第14页。		
B轴（可选配置）	描述		
技术参数	液体静压转台轴向刚度1200N/μm，轴向径向回转误差优于50nm。详细参数参见第19页。		
Y轴（可选配置）	描述		
Y轴行程	/	/	150mm
Y轴直线度	/	/	150nm/100mm
Y轴刚度	/	/	X方向：400N/μm（双向） Z方向：200N/μm（双向）
其他附件	描述		
高速磨削主轴	气体静压磨削主轴最高转速60000rpm，轴向径向回转误差优于25nm。详细参数参见第14页。		
刀架	用于安装金刚石刀具。		
光学对刀系统	用于切削刀具高度调整的监测。		
切削液雾化器	提供高质量润滑用的雾化切削液。		
液压站	为直线轴和回转轴提供稳定的高压油源，压力波动±0.002MPa。		
切屑吸收装置	（可选配置）用于吸收切屑。		
基本要求	· 气源压力要求：≥0.8MPa，颗粒<0.5μm，无油，压缩空气干燥露点10℃； · 供电要求：三相380VAC/50HZ/ 5KW/良好接地节点； · 环境温度要求：20~23±0.1℃； · 湿度要求：相对湿度40%~60%； · 地基：单位面积承压≥0.25MPa；具备隔振地基。		

03

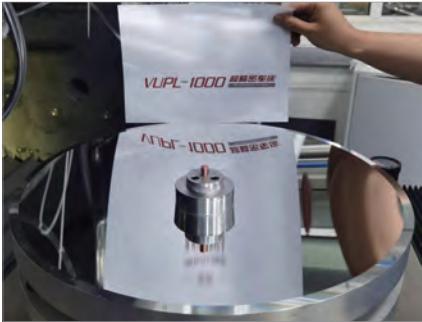
大型立式超精密车床

产品介绍

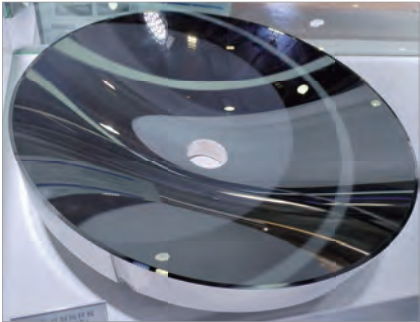
面向大口径复杂曲面光学元件的加工需求，我司推出国内首台商品化大型立式超精密车床VUPL1000，最大加工口径Φ1000mm。该车床采用龙门框架式结构，具有良好的系统刚性，具备4-5轴联动（XYZC+B轴/砂轮轴）光学元件的超精密车削及磨削的加工能力。可满足客户的定制化需求。



产品技术参数		
1	配置及指标	技术参数
	工件最大尺寸	最大口径1000mm
	工件最大重量	500kg
2	直线轴X/Y/Z	液体静压导轨
	直线轴X/Y/Z行程	500mm/800mm/300mm
	XY、Z最大速度	4000mm/min、2000mm/min
	XY、Z直线度	0.1μm/100mm、0.15μm/100mm
	XY垂直方向刚度、Z侧向刚度	1800N/μm、1400N/μm
	编程分辨率	0.1nm
3	C轴	气体静压轴承
	台面直径	650mm
	转速	500rpm
	轴向/径向回转精度	<25nm
	轴向刚度、径向刚度	1200N/μm、450N/μm
	编程分辨率	0.0036°
4	B轴（可选）	液体静压轴承
	台面直径	166mm
	轴向/径向回转精度	<50nm
	轴向刚度、径向刚度	800N/μm、450 N/μm
5	砂轮主轴（可选）	液体静压轴承
	转速	10000rpm
	轴向/径向回转精度	<50nm
	轴向刚度、径向刚度	300N/μm、150N/μm
6	加工精度	Φ500mm口径NIP合金，Ra<2nm，RMS<1μm。



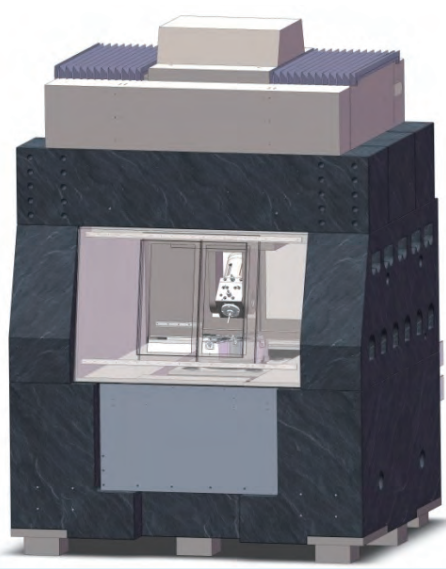
φ500mm口径铝合金球面镜



LPP-EUV光源收集器

04

大型立式超精密磨床



产品介绍

为了应对光学行业大口径和复杂曲面光学元件的超精密加工需求，我司自主研发了立式超精密磨床UPG650，最大加工口径Φ650mm。该机床采用龙门框架式结构，具有良好的系统刚性，配备四轴联动能力（XYZC+砂轮轴）光学元件的超精密加工。

UPG650 功能

- (1) 四轴联动磨削加工功能

(2) 面形在位测量系统

(3) 主轴热状态监测系统和在位动平衡系统

(4) 砂轮轮廓修整轴和精度检测功能
- (5) 油源、气源的温度与压力监测与控制功能

(6) 磨削微细颗粒过滤与收集功能

(7) 砂轮与工件的对刀监测功能

(8) 断油、断气等状态下的紧急处置功能

产品技术参数		
1	配置及指标	技术参数
	工件最大尺寸	最大口径650mm
	最大加工高度	300mm
2	直线轴X/Y/Z	液体静压导轨
	直线轴X/Y/Z行程	500mm/650mm/300mm
	XY、Z最大进给速度	5000mm/min、3000mm/min
	直线度	0.1μm /100mm
	XY垂直方向刚度、Z侧向刚度	2500N/μm、1800N/μm
	编程分辨率	0.1nm
3	C轴	液体静压轴承
	台面直径	500mm
	转速	350rpm
	轴向/径向回转精度	<100nm
	轴向刚度、径向刚度	2000N/μm、850N/μm
	编程分辨率	0.0036°
4	砂轮主轴	液体静压轴承
	转速	10000rpm
	轴向/径向回转精度	<50nm
	轴向刚度、径向刚度	300N/μm、150N/μm
5	加工精度	Φ400mm口径熔融石英，PV<2μm、亚表面损伤深度<5μm、Rq<10nm；中频误差指标RMS<40nm（周期0.5mm~20mm）

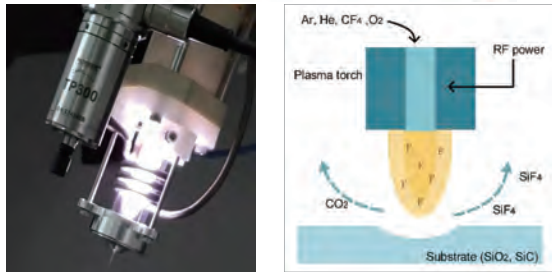
05

大气等离子体
加工设备

产品介绍

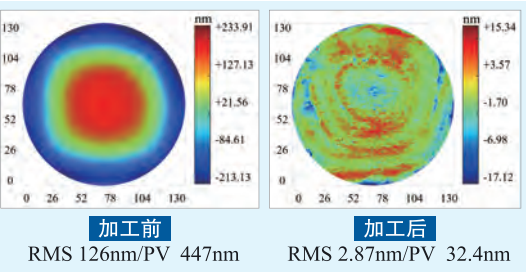
面向熔石英、SiC、WC、单晶Si、微晶玻璃等硬脆材料的非球面及自由曲面光学元件，在大气压条件下产生高密度的等离子体，进行无损伤的化学刻蚀反应。实现优于超精密磨削的材料去除效率和媲美聚焦离子束的纳米级修形精度，具有低成本、高效、高精度、无表面及亚表面损伤的突出优点。

在NSFC、04专项、863项目等的支持下，研制成功了五轴联动3PRS-XY构型、六轴联动（250mm口径）及五轴联动（600mm口径）的大气等离子体加工设备。



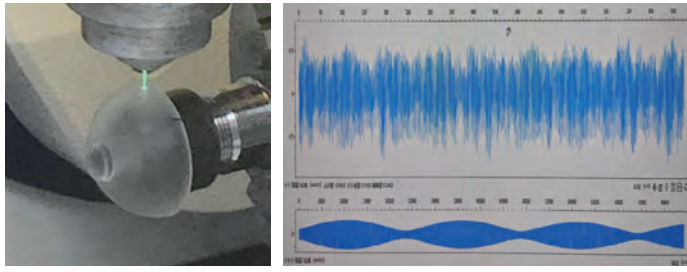
- 创新性的低温射流等离子体发生系统。
- 实现光学零件的高效、无损伤加工，熔石英材料的最大去除速度可达30mm³/min。
- 去除函数稳定性优于95%。
- 去除函数半高宽80 μm~50mm。

光学元件高精度修形



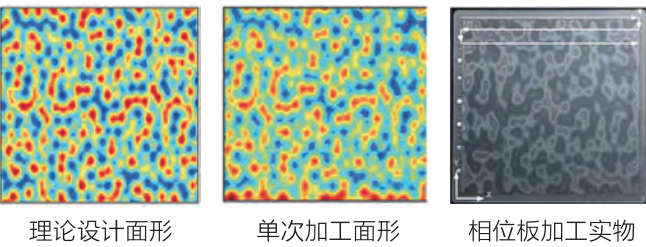
- 4小时修形，误差RMS从126.31nm降低至2.87nm。
- 表面粗糙度 < 1nm。
- 无亚表面损伤。

半球谐振子修形、质量调平



- 10分钟内实现频差 < 1mHz的质量调平。
- 15分钟内实现谐振子 < 100nm的圆度修形。

复杂自由曲面加工



- 在20小时内实现尺寸430mm × 430mm，面形精度RMS小于30nm的高精度加工。
- 无表面及亚表面损伤。

产品技术参数

概 况	描 述	
型号	PF6-250	PF5-600
可加工元件尺寸	Φ250	500mm×500mm
轴数	6	5
等离子体发生系统	描 述	
去除函数半高宽	(0.1~25) mm	
去除效率	6nm/min~100μm/min	
去除函数稳定性	优于95%	
床 体	描 述	
整体重量	4500kg	6200kg
长	2140mm	2314mm
宽	1714mm	2177mm
高	2360mm	3156mm
运动系统	描 述	
X轴行程	≥ 400mm	≥ 600mm
Y轴行程	≥ 300mm	≥ 600mm
Z轴行程	≥ 200mm	≥ 400mm
工作台尺寸	≥ 250mm	≥ 500mm
水平轴最大运动速度	100mm/s	
射频系统	描 述	
输出额定功率	1000 W (50Ω)	
输出频率	40.68 MHz ± 0.05%	
输出功率调节范围	(5~1000) W	
功率设定和输出误差	<10W (50Ω)	
输出功率稳定度	± 1.0%	
冷却方式	强制风冷	
故障保护	过流、过压、过热、反射过大	
匹配方式	自动匹配	
气体供应系统	描 述	
准确度	±2%F.S.	
工作环境温度	5℃~45℃	
响应时间	≤2s	
工作压差范围	(0.1~0.3) MPa	
耐压	3MPa	
智能监测及控制系统	描 述	
机床局部温度	包含	
机床局部湿度	包含	
储气罐压力	包含	
等离子体气体流量	包含	
反应气体流量	包含	
输入功率稳定度	包含	
反射功率	包含	
故障与报警信号	包含	
巡边系统	描 述	
巡边方向	X、Y、Z	
气缸行程	150mm	
供气压力	(0.15~0.8) MPa	
排风及防护系统	描 述	
防护外壳	包含	
负压式排风系统	包含	
操作系统	描 述	
等离子体操作系统	固定式触摸屏 (可远程)	
机床操作系统	移动式工作站	

06

自由曲面测量机

产品介绍

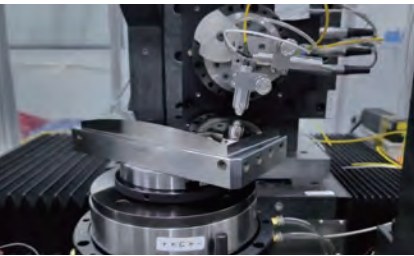
- UMM400自由曲面测量机：
- XZBC轴全部采用气体静压支撑
 - 采用花岗岩底座和气浮隔振单元
 - 超高运动精度的回转/直线轴系
 - 采用高精度大平面气浮导轨
 - 改进的内嵌式无摩擦卸荷机构
 - 接触式+非接触式测头，可自动切换
 - 任意自由曲面跟随测量，操作便捷
 - 集成曲面参数轨迹生成功能和坐标值显示
 - 多通道温度监测和补偿功能



产品技术参数

1	配置及指标	技术参数
	可测范围	直径400mm（高度<50mm），直径200mm（高度<100mm）
	最大工件质量	30kg
	测头（B轴切换）	接触式（自研），非接触式（干涉/光谱共焦）
	测量重复性（2 σ ）	PV99i: 14.2nm，RMS: 4.4nm（接触式）
2	运动行程	技术参数
	直线轴行程	X: 320mm, Z: 150mm
	回转轴行程	B: ± 180 Deg, C: 无限回转
	反馈分辨率	直线轴0.032nm, 回转轴0.008角秒。
3	整机要求	技术参数
	整机尺寸	1400mm $\times$ 1400mm $\times$ 1800mm
	隔振	自水平气浮隔振垫
	供电要求	单相220V交流电，功率5kW。
	气源要求	供气压力不小于0.7MPa，无水无油。

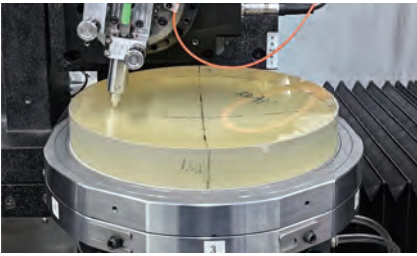
典型测量案例



HUD自由曲面测量

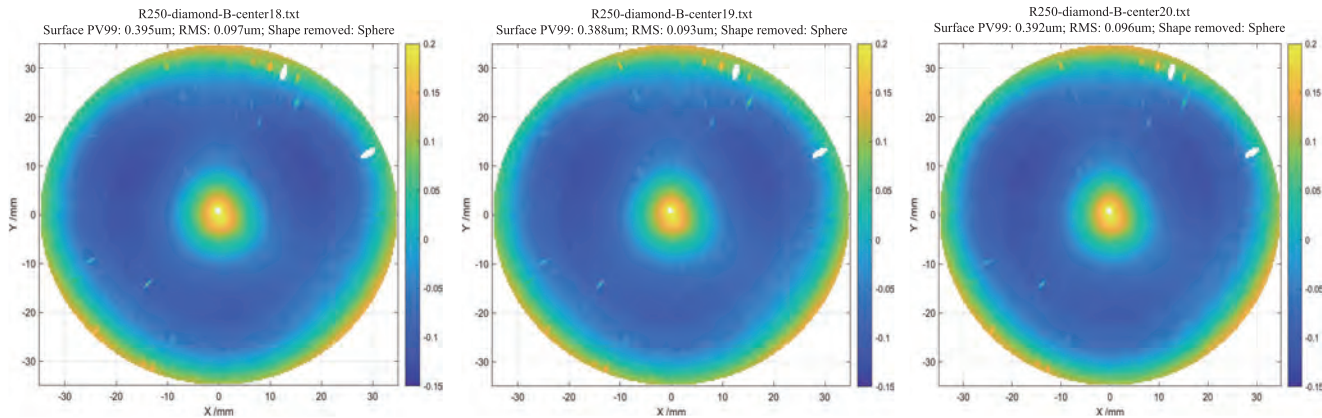


非接触式测量

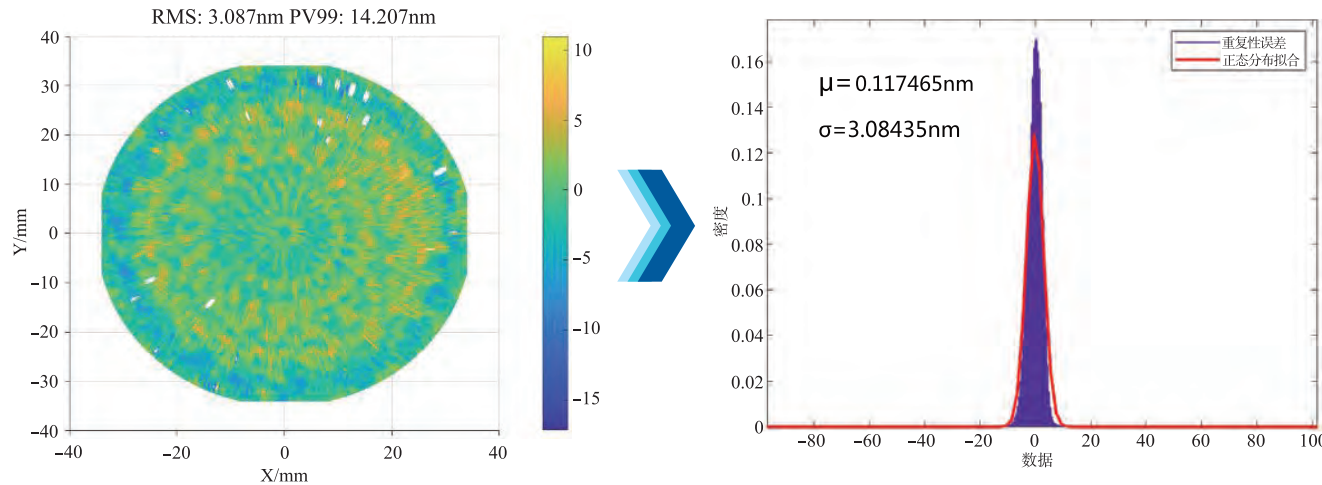


大口径微晶非球面镜测量

测量重复性实验——测量数据

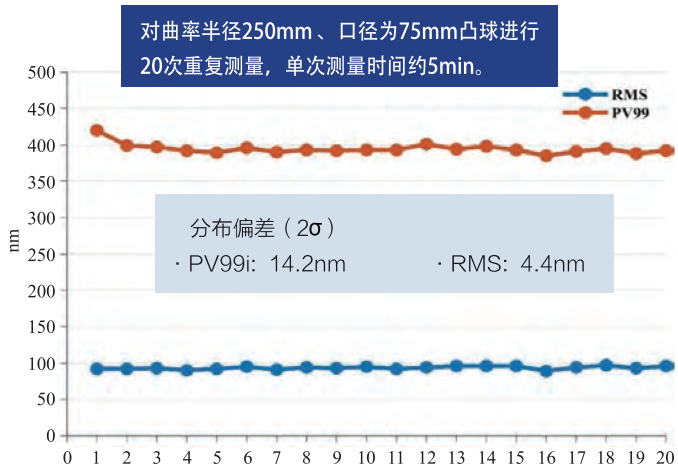


连续三次凸球面测量结果

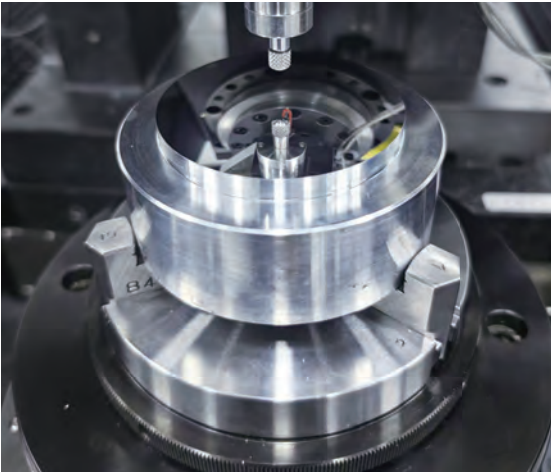


点对点做差重复性测试

点对点做差正态分布拟合



连续20次测量凸球面面型误差统计数据



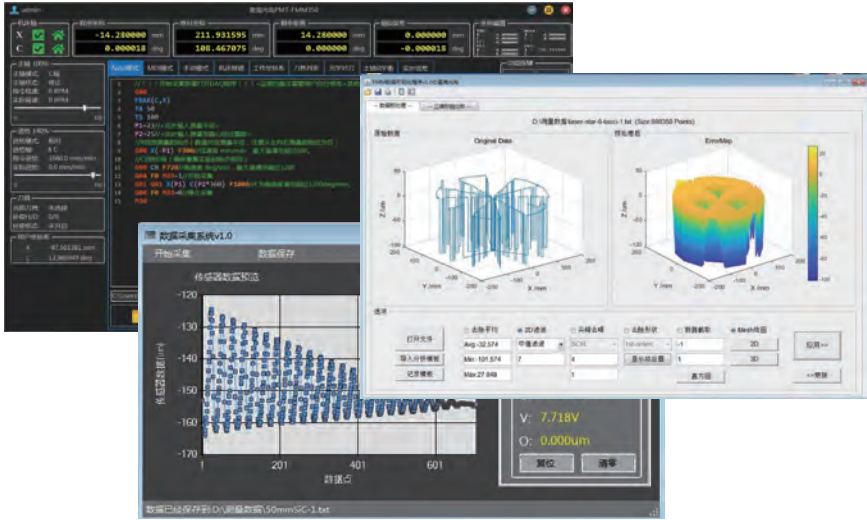
测试过程

07 平面测量机



产品介绍

基于超精密零部件研制的优势，开发平面/自由曲面专用测量机床。回转轴的轴向与径向回转精度均 $\leq 5\text{nm}$ ；直线运动轴直线度 $\leq 30\text{nm}/100\text{mm}$ 。可选垂直轴无摩擦卸荷机构+大平面气浮导轨，实现测量重复性(1σ): $\pm 15\text{nm}$ 。



- 支持多种类型测量探头（接触式、电感、电容、激光干涉测头等）
- 任意指定测量轨迹及自定义数据采集点，采集数据与位置同步
- 可选恒温隔间（ $\pm 0.1^\circ\text{C}$ ）
- 支持多轴定制化配置，满足各种异形零件的测量需求

典型测量案例



非接触式测量

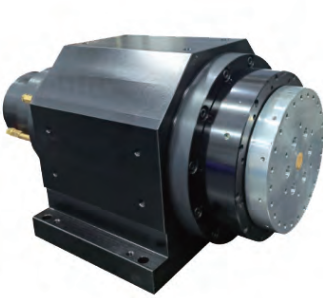


接触式测量

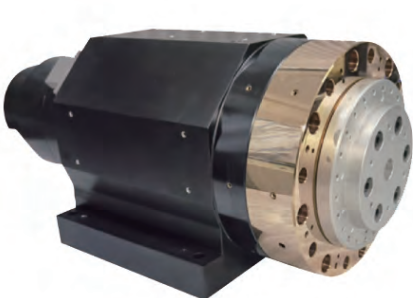
08 超精密气体静压主轴

产品介绍

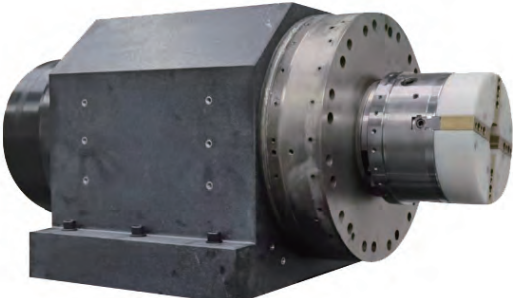
超精密气体静压主轴为我公司自主研发产品，具有极高的回转精度，产品稳定可靠、寿命长、免维护，适用于各种规格的超精密金刚石单点车加工机床及相关超精密加工检测设备。



C80



C100



C240

产品技术参数

型 号	C40	C80	C100	C200	C240
径向承载	6kg（鼻端）	60kg（鼻端）	100kg（鼻端）	500kg（鼻端）	750kg（鼻端）
轴向承载	10kg（鼻端）	100kg（鼻端）	150kg（鼻端）	/	/
径向刚度	20N/μm	130N/μm	180N/μm	500N/μm	750N/μm
轴向刚度	65N/μm	400N/μm	550N/μm	1000N/μm	1000N/μm
回转精度	<25nm	径向<10nm，轴向<10nm		径向<0.1μm，轴向<0.1μm	
定位精度	±1arcsec				
耗气量	<50SLPM	<55SLPM	<100SLPM	<200SLPM	<250SLPM
整机重量	8kg	35kg	65kg	750kg	850kg
整机尺寸 (长×宽×高)	230×125×115mm	540×300×245mm	650×375×310mm	975×650×535mm	1080×650×545mm
最高转速	60000rpm	8000rpm	4000rpm	600rpm	500rpm
持续力矩	0.5Nm	1.8Nm	2.6Nm	60Nm	
峰值力矩	1.0Nm	6.4Nm	8.3Nm	140Nm	
供气压力	0.7~1.0MPa				
备 注	可选双路光栅信号输出				

- 最大速度取决于驱动能力，可能受到系统数据速率和系统分辨率的限制。
- 可提供配套驱动器，配合用户的系统集成。
- 为了防止空气轴承出现欠压，建议供气端安装储气罐且内联压力开关连接到运动控制器。
- 定位精度是控制器补偿后的结果。

09

通用型高精度气体静压转台

产品介绍

R系列静压轴承回转精度优于25nm，角位置重复性好，在圆度及自由曲面面型测量、纳米级分辨率三维断层成像、同步辐射光束研究、超精密车削和磨削加工机床等有成熟应用案例。



R100



R150



R250

产品技术参数

型 号	R100	R150	R250
台面直径	80mm	106mm	206mm
整机高度	130mm	160mm	180mm
轴向承载	17kg	40kg	60kg
径向承载	7kg	14kg	20kg
行程	360度连续旋转		
回转精度	轴向<25nm，径向<25nm		
定位精度	±1arcsec		
重复定位精度	<0.5arcsec		
分辨率	0.019arcsec		
最大转速	1500rpm	1200rpm	1000rpm
额定扭矩	0.35Nm	0.70Nm	1.2Nm
供气压力	5~8bar		
耗气量	<35SLPM		
整机重量	<10kg	<20kg	<35kg

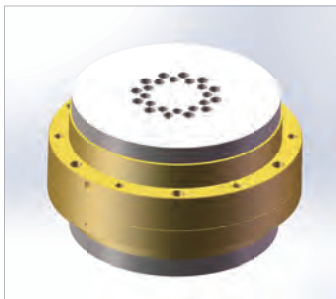
- 最大速度取决于驱动能力，可能受到系统数据速率和系统分辨率的限制。
- 可提供配套驱动器，配合用户的系统集成。
- 为了防止空气轴承出现欠压，建议供气端安装储气罐且内联压力开关连接到运动控制器。
- 定位精度是控制器补偿后的结果。

10

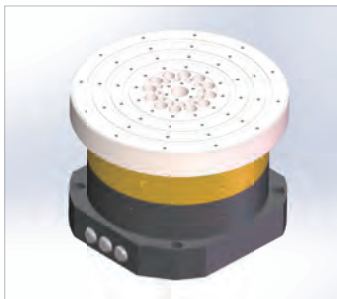
定制化超高精度气浮转台

产品介绍

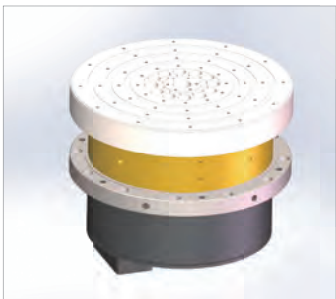
为满足圆柱度仪、自由曲面测量机等测量装备对回转精度的极端要求，开发了轴向回转误差优于5nm，径向回转误差优于10nm的超高精度气浮转台。



轴承外观



底部安装示意



腰部安装示意

产品技术参数

型 号	R150-U	R250-U
台面直径	106mm~200mm	250mm~350mm
轴向承载	40kg	60kg
径向承载	140kg	20kg
行 程	360 度连续旋转	
轴向回转精度	<5nm	
径向回转精度	<5nm	
角摆回转精度	<0.1urad（ 0.02arcsec ）	
定位精度	±0.5arcsec	
重复定位精度	<0.4arcsec	
反馈分辨率	0.019arcsec	
轴承最高转速	60rpm	
连续扭矩	2Nm	
峰值扭矩	8Nm	
供气压力	0.5~0.9MPa	
耗气量	<35SLPM@0.5MPa	
主体材料	不锈钢	

- 角摆回转精度可进一步升级至0.01arcsec。
- 定位精度和重复定位精度，与测试环境稳定性有关，单圈数据优于0.2arcsec。
- 反馈分辨率可定制雷尼绍或海德汉、增量或绝对值、单/双/多读数头编码器。
- 轴承最高转速与控制器及反馈选型有关。
- 供气压力推荐稳压精度0.001MPa。
- 可定制无槽电机。

11

晶圆减薄机专用气浮轴承

产品介绍

我司针对晶圆减薄机技术要求开发W系列气浮轴承，可覆盖晶圆减薄机多种加工工艺要求，刚性高，回转精度高，在磨削工况下产品稳定可靠、寿命长、免维护，已在国产减薄机台得到长时间验证使用。



产品技术参数				
型 号	晶圆减薄机磨削主轴			晶圆减薄机工件转台
	WG300	WGP200	WGP300	WR200
晶圆直径	300mm	200mm	300mm	200/300mm
台面直径	250mm	175mm	250mm	206mm
轴向承载	160kg	160kg	220kg	160kg
径向承载	35kg	35kg	45kg	35kg
轴向刚度	500N/μm	520N/μm	800N/μm	800N/μm
径向刚度	80N/μm	120N/μm	150N/μm	200N/μm
回转精度	<50nm			
额定转速	1000~3600rpm	1000~7000rpm	1000~3600rpm	<3000rpm
额定扭矩	18Nm	17Nm	18Nm	/
供气压力	0.5~0.6MPa	0.5~0.8MPa		0.5~0.6MPa
耗气量	<120SLPM	<50SLPM	<50SLPM	<50SLPM
整机重量	<150kg	<180kg	<220kg	<50kg

- 磨削主轴可提供配套变频器及转速传感器，配合用户系统集成。
- WR200需用户根据实际需求自行集成驱动系统。
- 为了防止空气轴承出现欠压，建议将内联压力开关连接到运动控制器。

12

立式重载精密静压主轴

产品介绍

我司针对大型工件精密加工、检测需求开发的重载气体静压主轴，承载与刚度大、回转精度高，易于集成至大型立式超精密设备。可针对客户特殊使用、安装要求定制。



产品技术参数			
型 号	R350	R450	B650*
润滑形式	气体静压	气体静压	液体静压
台面直径	350mm	450mm	650mm
整机高度	200mm	175mm	200mm
轴向刚度	550N/μm@0.6MPa	1500N/μm@0.6MPa	5000N/μm
径向刚度	120N/μm@0.6MPa	500N/μm@0.6MPa	2000N/μm
轴向承载	>150kg	500kg	1500kg
回转精度	轴/径向<50nm	轴/径向<30nm	轴/径向<0.2μm
分辨率	0.018arcsec		1800线每圈
定位精度	±1arcsec		±7.5arcsec
重复定位精度	<1arcsec		7arcsec
最高转速	500rpm	500rpm	300rpm
驱动类型	永磁同步力矩电机	永磁同步力矩电机	永磁同步力矩电机
持续力矩	8Nm	15Nm	175Nm
峰值力矩	20Nm	20Nm	350Nm

- 最大速度取决于驱动能力，可能受到系统数据速率和系统分辨率的限制。
- 可提供配套驱动器，配合用户系统集成。
- 为了防止空气轴承出现欠压，建议供气端安装储气罐且内联压力开关连接到运动控制器。
- 定位精度是控制器补偿后的结果。
- B650*为圆台磨床专用工件转台。

13

超精密液体静压转台

产品介绍

市场同类型最薄液体静压转台，无框力矩电机驱动，高精度、高刚度、大阻尼，角位置反馈分辨率可至0.0005”，常用于超精密车削和磨削加工机床。



产品技术参数

型 号	B280	B330
台面直径	280mm	330mm
整机高度	155mm	175mm
轴向刚度	1000N/μm	1200N/μm
台面处径向刚度	400N/μm	500N/μm
轴向承载	400kg	500kg
回转精度	轴向<50nm，径向<50nm	
分辨率	Renishaw RESM 229光栅，36000线/圈，65536细分分辨率0.00055”	
定位精度	±1arcsec	
重复定位精度	<1arcsec	
额定转速	30rpm	
最高转速	60rpm	
持续力矩	10Nm	
峰值力矩	20Nm	
电机类型	直驱无刷伺服电机	
供油压力	供油压力1.0~3.5MPa	
抱闸类型	气动抱闸	

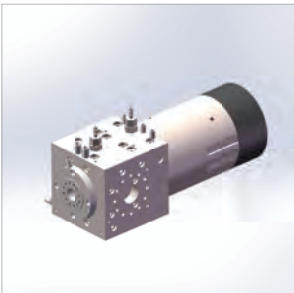
- 可配套提供高精度、低压力波动的液压站。
- 最大速度取决于驱动能力，可能受到系统数据速率和系统分辨率的限制。
- 可提供配套驱动器，配合用户系统集成。
- 定位精度是控制器补偿后的结果。

14

超精密液体静压主轴

产品介绍

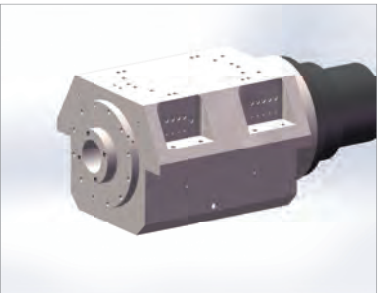
超精密液体静压主轴是我公司面向超精密自由曲面磨床、卧式重载辊筒机床大承载开发的自主研发产品，其刚度高，阻尼大，回转精度高，产品寿命长、免维护。



CH60



CH100



CH200



CH200V

产品技术参数

	CH60	CH100	CH200	CH200V
径向承载	20kg（鼻端）	60kg（鼻端）	2000kg（鼻端）	50kg（鼻端）
轴向承载	20kg（鼻端）	100kg（鼻端）	/	1000kg（端面）
径向刚度	120N/μm	500N/μm	2000N/μm	800N/μm
轴向刚度	200N/μm	400N/μm	/	1500N/μm
轴向回转精度	<0.1μm	<25nm	<0.2μm	<0.1μm
径向回转精度	<0.1μm	<25nm	<0.2μm	<0.1μm
定位精度	/	±1.0 arcsec（电子补偿后）		
重复定位精度	/	<0.5 arcsec		
反馈分辨率	/	0.019arcsec	0.019arcsec	0.009arcsec
液压油牌号	VG3	VG10	VG5	VG5
供油压力	3.0MPa	1~2MPa	3.2MPa	1.5MPa
耗油量	3.5L/min	0.3L/min	3.5L/min	2.5L/min
额定转速	6000rpm	30rpm	300rpm	200rpm
最高转速	10000rpm	60rpm	400rpm	350rpm
连续扭矩	10Nm	5Nm	175Nm	25Nm
峰值扭矩	12Nm	10Nm	250Nm	50Nm
台面直径	150mm	250mm	450mm	370mm
整机高度	450mm	265mm	490mm	370mm
整机重量	50kg	38kg	1500kg	230kg

15

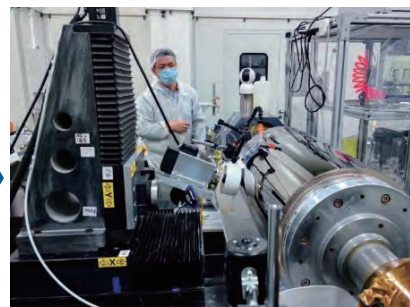
光学加工工艺解决方案

X射线及EUV光学元件加工

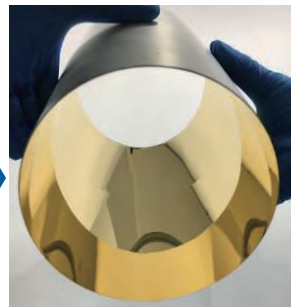
- 针对短波光学元件：提供基于化学镀镍磷→超精密车削→纳米级修形→亚纳米级抛光→磁控溅射镀膜→电铸镍→脱模的全流程解决方案。



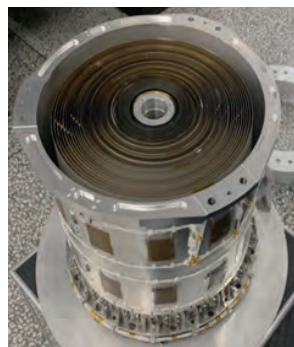
模具超精密车削



模具全口径抛光



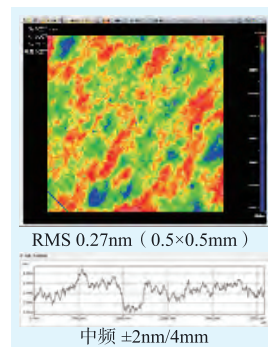
镜片复制



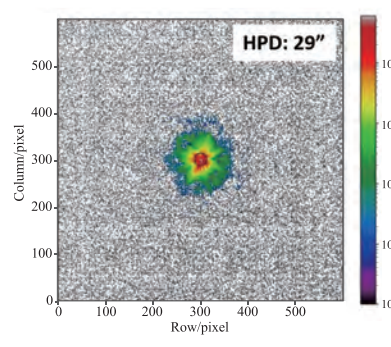
天文台X射线镜组



抛物/椭球反射镜



粗糙度/中频误差检测

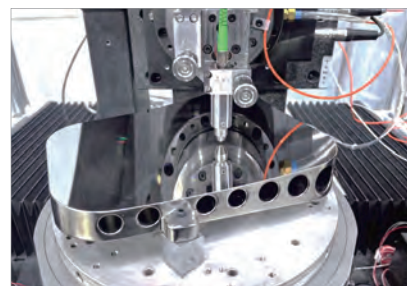


X射线聚焦测试

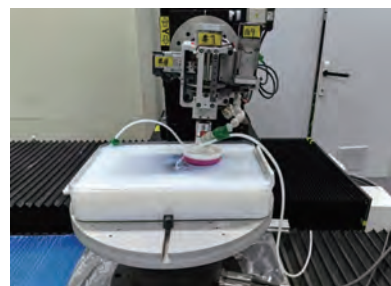
- 针对金属反射镜：提供基于超精密车削→小工具修形→柔性抛光→检测的全流程解决方案。



超精密慢刀伺服车削 (UPL350)



自由曲面测量 (UMM400)



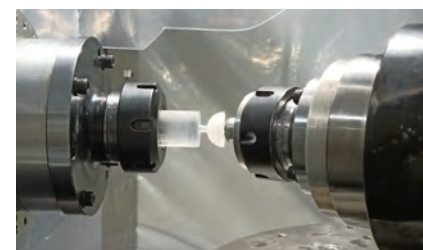
多轴联动自由曲面抛光

16

半球谐振子加工解决方案



- 以UPG-650超精密磨床以及PF6-250等离子体机床为核心的半球谐振子生产线，可在数小时内实现频差 $<1\text{mHz}$ 的振子快速生产。



- 超精密磨削

UPG-650超精密磨床，回转精度 $<10\text{nm}$ ，塑性域磨削可降低亚表面损伤，提高振子Q值。



- 几何误差测量

自研非球面测量机，接触式、非接触式双测头。可测量获得外球面圆度误差、内球面圆度误差、同轴度误差。



- 等离子体修形

PF6-250等离子体修形机床，可修整外球面圆度、内球面圆度、内外球壳同轴度以及中心柱同轴度。15分钟内可实现谐振子 $<100\text{nm}$ 的圆度修形，圆度精度可提高一倍以上。



- 激光测振

HRM-2自研整体式激光测振系统，测量获得半球谐振子的频差、Q值、 τ 值，获取刚度轴角度、确定质量调平位置以及去除质量。



- 等离子体质量调平

PF6-250大气压下等离子体加工设备，加工完即可测振。与HRM-2测振系统协同进行多次迭代加工，在总时间10分钟内实现频差 $<1\text{mHz}$ 的质量调平。