第 12 包　高功率飞秒激光系统

一、功能要求

设备主要用于硬脆性材料的精密加工及内部改性。其激光加工系统包括激光加工试验平台、高功率飞秒激光器、固定光路、偏转光路四部分。

二、技术要求

（一）激光加工试验平台：

1、采用大理石结构平台，安装安全防护罩；

2、搭配 150 mm 升降轴，400×400 mm 直线电机；

3、搭配 X、Y 轴直线电机驱动器，Z 轴旋转电机；

4、提供 CCD 视觉系统；

5、可同时支持固定光路加工和偏转光路加工方式；

6、配备吸附治具，控制用工业计算机、显示器、键盘鼠标。提供平台运动控制卡（含有 PSO 功能），振镜运动控制卡，以及激光切割软件，激光打标软件，激光器冷却系统。

（二）高功率飞秒激光器：

1、支持红外段和可见光段，可切换。

*2、红外段功率 >60 W；

3、红外段中心波长：1035 ±5 nm；

*4、红外段脉冲能量：80 μJ@750 kHz；

#5、可见光段功率：>30 W；

6、可见光段中心波长：517 ±5 nm；

#7、可见光段脉冲能量：40 μJ@750 kHz；

8、脉冲宽度 <350 fs-5 ps 连续可调；

9、重复频率 1 Hz-1 MHz；

10、功率稳定性（RMS）<1%；

11、光束质量 TEM_{00}(M^2≤1.3)；

12、输出光斑：圆度≥90 %，直径 3±1 mm；

#13、使用外部触发控制出光模式下脉冲触发的时域抖动< 60 ns；

（三）固定光路部分：

1、提供搭配贝塞尔切割头，有效工作行程 400×400 mm；

2、提供直线电机，精度±1 μm；

3、提供 CCD 130W 像素黑白色彩，分辨率不小于 1280*1024，深景镜头；

4、Z 轴调节范围：0-150 mm，Z 轴调节精度 0.02 mm；

*5、焦深 0.5-0.7 mm，聚焦光斑直径小于等于 5 μm；

（四）偏转光路部分：

1、提供振镜头，有效工作幅面 170 × 170 mm；

2、重复定位精度 2 μrad；

3、切割缝宽 0.02-0.12 mm；

4、标记最小线宽 0.01 mm；

5、标记最小高度 0.03 mm；

*6、聚焦光斑直径小于等于 30 μm；

三、服务要求

1、所有光电设备需要有完善的完全防护措施；

2、系统验收合格之日起，激光器需要提供 2 年质保。其它设备至少提供 1 年质保；

3、提供 2 年整机维护服务；

4、提供不少于一次的培训服务。

四、其他要求

1、交货时间：签订合同后 3 个月

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、不接受进口产品投标

第 13 包　MEA 多通道神经电生理信号记录系统

一、功能要求

满足离体和在体的生物神经元、组织或类组织、活体等放电信号的高分辨率采集、记录、处理、存储、显示等，以及输出信号作神经组织的刺激。

二、技术要求

★1、以微电极阵列形式为电生理信号探测方式。空间分辨率：≤30μm；探测灵敏度<10μV；

2、多通道，通道数量：≥252；具有至少1个神经放电监听端口；

3、MEA电极 （数量×10）

★3.1、电极材料：TIN；

★3.2、能耐高温高压消毒；

3.3、电极直径：≤8μm（圆形）；

3.4、电极间距：≤30μm；

4、片上阵列电极数量：≥252个；

5、可以刺激-记录模式工作。其中刺激信号包括电刺激、光刺激两种方式；

6、含信号无线传输记录系统或功能模块；

★6.1、记录电极数量≥32通道；

6.2、无线传输通道≥32；

7、数据精度：24bit；

★8、高速信号处理：包含DSP数据信号处理器，直接在硬件上进行滤波和放电甄别，实现实时信号反馈；

★9、采样率：≥50 kHz（每个通道，同时采样，有线）；不小于20kHz（无线）；

★10、计算机数据传输：高速USB3.0；

11、电子刺激输出通道：至少2通道，软件独立编辑刺激方波。

11.1、刺激输出模式：电压和电流输出（通过软件选择）

★11.2、最大刺激电流输出强度：有线：±1.5mA；无线：-0.5 mA-+0.5 mA；

★11.3、最大刺激电压输出强度：有线：±10 V；无线：+/-10 V；

11.4、0-100μA 响应速度（10KΩ）：≤1.5 μs；

11.5、光电刺激输出：2 通道 ；

11.6、刺激强度：最大 1A；

11.7、电压顺应性：3.7V；

★12、内置空白电子电路，抑制刺激伪迹；

13、无线信号接收器：

13.1、频带：2.4 GHz ；

13.2、接收天线阻抗：50Ω；

★13.3、最大接收放大器：4 个；

13.4、模拟信号输出端口：最大64通道；

14、含温度控制器：

14.1、温控通道：2；

14.2、升温时间：30s-5min；

14.3、温度设定范围：室温-105°C；

14.4、温度控制精度：0.1°C；

15、含灌流系统：

15.1、双通道蠕动泵1台；

15.2、灌流速度：0-30 ml/min；

15.3、灌流精度：100μl/min；

★15.4、计算机数据传输方式：USB

15.5、控制方式：软件控制或触摸屏控制；

★15.6、灌流液体和生物样本间空气隔离；

16、数据采集分析软件（数量×1套）

16.1、记录模拟信号、TTL 电平信号；

16.2、编辑和输出 TTL 电平信号、刺激信号；

16.3、分析记录信号幅度和时间；

16.4、分析生物信号频率；

16.5、导出数据为Matlab、spike2等文件格式；

17、配置计算机作仪器主控

三、服务要求

1、质保期：系统验收合格之日起 1 年

2、货到后在约定的时间内，到指定的地点免费为用户进行免费安装、调试，设备的性能应符合产品说明书中规定的技术指标。提供售出设备的使用手册及基本操作的现场培训。

四、其他要求

1、交货时间：签订合同后 3 个月

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、接受进口产品投标

第 14 包　高分辨光谱仪

一、功能要求

在可见光波段应具有高灵敏度和高分辨率，可以实现微纳光子结构和器件的稳态、瞬态光谱测量，设备应具有可应用于红外波段的扩展端口。

二、技术要求

1 成像光谱仪

*1.1 焦长 500mm，双入口，双 CCD 出口，出口焦平面均为 30mm 宽 x14mm 高

1.2 光谱仪是基于反射镜，非透镜式光谱仪

1.3 波长精度±0.2nm，波长校准后可达 0.02nm

1.4 配备 3 块光栅：1200 刻线 500nm 闪耀波长；300 刻线 1200nm 闪耀波长；50 刻线 600nm 闪耀波长

1.5 所有的光栅安装在一个光栅塔轮上，并通过软件更换，不需要手动更换光栅

1.6 光谱分辨率（半高宽）< 0.07nm@ 1200 G/mm 光栅；

1.7 基于软件的反卷积算法，可将分辨率提升 50%以上，标准分辨率 0.05nm

*1.8 配备标准光源和软件对波长、强度进行智能校准

2.可见光探测器

2.1 热电制冷型光谱 CCD 探测器，

2.2 芯片规格，像素 1340×400，像元大小 20um×20um

2.3 探测范围 250-1050nm，峰值量子效率最高达 95%

2.4 热电制冷-75℃，暗噪声 0.03e-/p/s

2.5 全金属焊接真空密封腔

3 软件性能：

3.1 兼容 64 位计算机系统，控制光谱系统的测试设置

3.2 具有可视图形化光谱仪及探测器的选择配置

3.3 光栅塔轮移动通过软件控制

3.4 控制光栅扫描，可控制多个光谱区域的采集

3.5 后期数据处理如：曲线拟合，本底矫正，自动找峰，数据对比，平滑等等

3.6 数据输出模式 ASCII，Excel 等，可将各图像文件输出成视频

*3.7 可同时运行多台光谱仪及探测器

3.8 可通过已有的光谱数据文件，调用并恢复同等的测试条件。

3.9 具有时间记录，可随时监控每张光谱的拍摄时间，曝光时间等

3.10 可自行编辑简单公式等

三、服务要求

1、质保期：系统验收合格之日起 1 年

2、货到后在约定的时间内，到指定的地点免费为用户进行免费安装、调试，设备的性能应符合产品说明书中规定的技术指标。提供售出设备的使用手册及基本操作的现场培训。

四、其他要求

1、交货时间：合同签订后（涉及免税，可在免税办理成功后）3 个月内

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、接受进口产品投标

第 15 包　超景深显微镜

一、技术及功能要求

1）镜头

1.1. 变焦镜头：无需拆装更换镜头实现 20-1900 倍连续无极变焦，任何倍率下工作距离≥15mm。每个倍率都同时具备同轴、环形光、混合照明、偏光照明。

1.2 镜头支持移动式或手持观测，可配合工装夹具观测超大型部件或对大型试验机实验过程进行移动实时观测。

2）可移动式高清 CMOS 图像传感器

2.1 可移动式 CMOS 成像系统，缆线活动长度≥1.8m，芯片尺寸≥1/1.8 英寸；帧率≥47 帧/秒，实效像素≥1600*1200；支持管道镜内窥镜连结。

3）系统功能：

3.1. 操作系统：WIN7 操作系统，中文界面，中文输入和标注，LAN 接口，USD3.0

接口；

3.2. 照明：光源采用高亮度 LED 灯，要求色温 5700K 左右，冷光源，寿命≥35000 小时；

3.3. 自动景深合成功能：在消除眩光模式与 HDR 模式下仍可进行景深合成功能，合成后图像可以进行 2D 及 3D 测量。

3.4. 分屏观察操作功能：2 分屏、4 分屏、9 分屏并可以独立做测量等

3.5. 显示器分辨率≥1920*1080，尺寸≥22 英寸。

3.6. 具备 3D 形状倾斜矫正功能：可对倾斜面、球面、圆柱面进行矫正

3.7. 3D 双画面同时比较功能：可联动、差异显示

4）测量功能：

4.1. 2D/3D 测量功能：任意两点间距离，半径，直径，垂线，平行线，角度，计数功能，RGB 值等功能，可以标注刻度尺，必须具备自动边缘获取功能，避免人为选点误差；3D 轮廓测量；

4.2.拓展测量功能：线粗糙度、面粗糙度、3D 体积测量、点高度测量功能。

5）多角度观察系统支架

5.1 支架要求：Z 轴电动控制，支架可带动镜头从 0 度垂直观测到倾斜角度≥90° 的侧向水平倾斜观测，最大可测样品高度≥180mm；

5.2 载物台要求：平台移动量 75*50mm，可 360 度水平旋转；

二、服务要求

1、质保期：系统验收合格之日起 1 年。

2、货到后在约定的时间内，到指定的地点免费为用户进行免费安装、调试，设备的性能应符合产品说明书中规定的技术指标。提供售出设备的使用手册及基本操作的现场培训。

三、其他要求

1、交货时间：签订合同后 3 个月

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、接受进口产品投标

第 16 包　矢量信号发生器

一、功能要求

矢量信号发生器可产生低相噪，多调制方式的高质量矢量信号，频率达到 6GHz，且可将矢量信号分析仪（VSA）捕获的信号波形重新调制并发射出来，以重现实验测试场景。

二、技术要求

2.1、频率范围：9 kHz 至 6GHz；

2.2、内部调制带宽：80MHz；

#2.3、可获得的最初时基校准精度± 4 x 10^-8 或 ± 40 ppb；

2.4、最大反向功率（ 标称值 ）

< 1 GHz： 50 W

> 1 至 2 GHz： 25 W

> 2 至 6 GHz： 20 W

2.5、最大直流电压：50 VDC

#2.6、相位噪声@20 kHz 偏置(dBc/Hz) 指标及典型值：

5 MHz to < 250 MHz　≤-129（-133 典型值)

250 MHz　≤-140（-143 典型值)

500 MHz　≤-135（-139 典型值)

1GHz　≤-131（-134 典型值)

2GHz　≤-124（-127 典型值)

3GHz　≤-118（-122 典型值)

4GHz　≤-118（-122 典型值)

6GHz　　≤-116（－121 典型值）

#2.7、矢量调制信号质量：

≤-73 dBc ACP W-CDMA 64 DPCH

<0.4% EVM 160 MHz 802.11ac

#2.8、最大输出功率(指标值)：

9 kHz 至 10 MHz：　≥+13 dBm

> 10 MHz 至 3 GHz ：　≥+18 dBm

> 3 至 5 GHz：　≥+16 dBm

> 5 至 6.0 GHz ：　≥+16 dBm

#2.9、谐波杂散:

9KHz～4GHz，<-35dBc

4GHz～6 GHz，　<-53dBc

2.10、基带生成和信号生成:

2.10.1、80 MHz 内置基带发生器（+/- 0.2 dB 平坦度）：任意波形和实时 I/Q 信号

2.10.2、512Msa 回放存储器

#2.10.3、I/Q 调制器和外部 I/Q 输入: 可以将矢量信号分析仪（VSA）捕获的信号波形重新调制并发射出来，以重现实验测试场景。

2.10.4、内部基带发生器调整：

I or Q 偏置调整: • ± 20% (0.025% 分辨率)

I/Q 增益平衡调整:• ± 1 dB (0.001 dB 分辨率)

正交角度调整: • ± 10 ° (0.01° 分辨率)

I/Q phase • ± 360.00 ° (0.01° 分辨率)

I/Q skew • ± 800.00 ns (1 ps 分辨率)

I/Q delay • ± 250.00 ns (1 ps 分辨率)

2.11、自动和通信接口：

2.11.1、1000BaseT LAN、LXI、USB 2.0 和 GPIB

2.11.2、支持 SCPI、IVI-COM、MATLAB 编程控制

2.11.3、USB 功率探头可以兼容嵌入式显示和 SCPI 控制

三、服务要求

1、质保期：系统验收合格之日起 3 年

2、货到后在约定的时间内，到指定的地点免费为用户进行免费安装、调试，设备的性能应符合产品说明书中规定的技术指标。提供售出设备的使用手册及基本操作的现场培训。

四、其他要求

1、交货时间：签订合同后 2 个月

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、接受进口产品投标

第 17 包　分子动力学软件

一、技术及功能要求

1、软件总体技术要求：

1.1、要求软件必须是统一完整的计算平台，即所有功能模块必须在唯一且相同的界面下使用，用户界面必须是 Windows 平台；

1.2、要求软件必须能够实现在同一基本环境中方便搭建材料的分子、纳米、晶体、表界面等材料模型，动态显示计算结果；

1.3、要求软件必须支持标准的客户端/服务器结构，两端同时支持 Windows 和 Linux 两种操作软件，必须可以同时在 Windows 和 Linux 操作软件下运行计算任

务，核心计算模块必须支持 32 位和 64 位并行计算；

1.4、要求软件必须是国际通用、技术成熟的软件，具有高度的可管理性和可靠性，应是采用成熟技术的非实验性的产品。

1.5、为保证软件的安全性、可维护性和保密性，要求软件在运行时只允许使用一个许可证加密文件，并且能够在局域网内浮动运行。

1.6、软件安装完成后，供应商必须现场进行截图和功能的演示，否则不能通过验收。

2、软件功能模块技术要求：

2.1、基本界面：是材料模拟软件的核心模块，用来搭建分子、纳米、晶体、表界面等材料模型，可以操作、观察及分析计算前后的结构模型，处理多种图型、表格或文本等形式的数据，提供软件的基本环境和分析工具以支持软件的其它产品。要求 1 个用户数。

2.2、量子力学计算模块：

2.2.1、使用平面波赝势方法的量子力学程序，可应用于陶瓷、半导体以及金属等多种材料研究领域。

2.2.2、可研究的对象和内容包括：晶体材料的性质（半导体、陶瓷、金属、分子筛等）、表面和表面重构的性质、表面化学、电子结构（能带及态密度、声子谱）、晶体的光学性质、点缺陷性质（如空位、间隙或取代掺杂）、扩展缺陷（晶粒间界、位错）、成分无序等。

2.2.3、可显示体系的三维电荷密度及波函数、模拟 STM 图像、固体材料的红外光谱、拉曼光谱、电子能量损失谱、X 射线吸收近边结构、能量损失近边结构、计算电荷差分密度等，可帮助解读谱图与表征结构。

2.2.4、要求 1 个用户数。一个使用许可（用户数）允许客户在同一时间提交一个作业，但不限制并行的 CPU 数。

2.3、分子力学动力学模块：

2.3.1、要求采用先进的经典分子力学方法，可以对分子或周期性体系进行快速

的能量计算及可靠的几何优化以及动力学模拟，可以实现模拟淬火、退火等功能。

2.3.2、一整套的分析工具可用来对诸如偶极相关等复杂性质进行分析；

2.3.3、同时还可以分析.arc 和.his 轨迹文件，能够得到各类结构参数、热力学性质、力学性质、动力学量以及振动强度。

2.3.4、要求 1 个用户数。

二、服务要求

1、质保期：系统验收合格之日起 1 年，一年之内免费升级。

2、货到后在约定的时间内，到指定的地点免费为用户进行免费安装、调试，设备的性能应符合产品说明书中规定的技术指标。提供售出设备的使用手册及基本操作的现场培训。

三、其他要求

1、交货时间：签订合同后 8 周

2、交货地点：北京工业大学

3、采购数量：1 套

4、接受进口产品投标（报含税价格）

本项目验收要求

1、安装前，用户单位对货物的品牌、数量、包装等方面进行验收。供应商提供的所有单独包装的货物均应具有原始的完好的标准包装。如遇交付前已拆封的货物，用户单位有权拒绝或要求更换，海关商检抽查开箱的情况除外。

2、具有国内良好的技术支持和维修支持，设备安装调试可在接到用户通知后一周内响应，并进行安装。供货方需对应采购要求组件列表向用户逐一介绍组件。

3、设备的性能应符合投标人应答文件中承诺的技术指标，所有指标验收必须由用户确认。

北京工业大学招标采购项目验收报告（货物）

项目名称			
合同项目编号		包号	
使用单位			
招标代理机构			
中标供应商			
验收时间			
验收地点			

验收小组成员				
序号	姓名	单位	职务/职称	联系电话

验收内容

验收结论

序号	验收项目	验收检查内容	验收结果
1	包装检查	包装完整，无损坏，碰撞现象	
2	资料检查	说明书、合格证、保修卡、装箱清单等技术资料齐备	
3	外观检查	外观完好，无破损及脏污	
4	设备规格型号	规格型号与采购合同一致	
5	设备数量	数量与采购合同一致	
6	配套设备	配套附件齐全	
7	性能检查	准确度、精度等满足要求	
8	其他检查	指定项目满足采购需求	

结论：

验收过程相关文件 （可作为附件放在验收报告后）	1.…… 2.…… 3.……

验收参与方签字确认

使用单位： 用户代表（签字）： （盖章） ____年__月__日	中标供应商： 中标商代表（签字）： （盖章） ____年__月__日
验收小组代表（签字）：	其它参与方：

____年__月__日	（签字/盖章） ____年__月__日

验收报告备案接收人（国资处）：_____

填表说明：

1、本表一式五份，财务处、国资处、招标代理机构、中标供应商、用户方各一份；

2、使用单位请加盖公章；

3、验收内容若所留空白不够，可另加附页；