

## 第 09 包

包名称：多功能打印成像系统

分包预算：63（万元）

技术规格要求

注：

（1）在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

（2）投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

### 第 9 包（包名称：多功能打印成像系统）技术需求：

#1. 喷墨单元：需支持喷墨打印功能，打印线条宽度 $\geq 100\mu\text{m}$

★2. 点胶单元：需支持点胶气动直写功能，14G~34G 标准孔径点胶针头可选，打印线条宽度 $\geq 300\mu\text{m}$

#3. 刮涂单元：需支持刮涂功能，刮涂刀片宽度 $\geq 40\text{mm}$

△4. 打印区域： $\geq 148*210\text{mm}$ ，基底厚度 $\leq 5\text{mm}$

#5. 打印重复定位精度： $\leq \pm 10\mu\text{m}$

#6. 喷头控制系统：需支持控制单孔喷头电压，需支持喷头加热功能，最高加热温度 $\geq 60^\circ\text{C}$

#7. 真空吸附和加热板模块：需提供真空吸附功能保证薄膜表面平面度，最高加热温度 $\geq 80^\circ\text{C}$

★8. 改原点打印定位系统：集成高分辨率工业相机（分辨率 $\geq 500$ 万像素），支持异层打印时喷头、点胶针头的定位

★9. 墨滴观测系统：集成高分辨率高速工业相机（分辨率 $\geq 130$ 万像素），可观测喷头在闪喷时墨滴的形态

△10. 可支持打印材料种类至少包含：有机小分子、低分子量聚合物、无机纳米颗粒

△11. 射频频率： $\geq 40\text{KHz}$

△12. 频率偏移量： $\leq 0.2\text{KHz}$

#13. 气体流量： $16\text{ml}/\text{min} \sim 160\text{ml}/\text{min}$ （可调）

★14. 气体路数： $\geq 4$ 路独立气体通道，配备高精密浮子流量计（精度等级 $\leq 2.5$ 级）；每路流量可独立调节、独立显示

#15. 电阻测量范围： $0 \sim 200\text{M}\Omega$

#16. 电容测量范围： $0 \sim 20\text{pF}$

△17. 可同时测试器件数量： $\geq 8$ 个

#18. 数据输出速率电阻：

单通道测试， $\geq 50$ 数据点/秒/通道；

多通道测试, 待测电阻 $<10\text{M}\Omega$ ,  $\geq 10$  数据点/秒/通道, 待测电阻 $\geq 10\text{M}\Omega$ ,  $\geq 4$  数据点/秒/通道

#19. 数据输出速率电容:

单通道测试,  $\geq 50$  数据点/秒/通道;

多通道测试,  $\geq 10$  数据点/秒/通道

$\Delta$ 20. 接触角测量范围:  $0\sim 180^\circ$

#21. 接触角测量分辨率:  $\geq \pm 0.01^\circ$

#22. 高精度注射系统精度:  $\leq 0.01\ \mu\text{l}$

#23. 表界面张力测量范围:  $0\sim 3000\text{mN/m}$ , 测量精度:  $\leq 0.01\ \text{mN/m}$

#24. 紫外光照射强度:  $\geq 60\text{mW/cm}^2$  (平台位于最高处)

$\Delta$ 25. 正弦波输出频率:  $1\ \mu\text{Hz}\sim 100\text{MHz}$

$\Delta$ 26. 实时采样率 $\geq 1\text{GSa/s}$ , 垂直分辨率 $\geq 14\text{bits}$

$\Delta$ 27. 调制功能: AM、FM、PM、ASK、FSK、PSK、PWM、IQ

$\Delta$ 28. 扫描功能: 支持线性/对数/步进扫频

#29. 电压输出幅度 ( $50\ \Omega$ ):  $5\text{mVpp}\sim 10\text{Vpp}$

#30. 光栅有效使用面积:  $\geq 50\text{mm}\times 50\text{mm}$

#31. 光谱范围:  $250\text{nm}\sim 1700\text{nm}$

$\Delta$ 32. 光栅最小步距:  $\leq 0.0023\text{nm}$

#33. 光功率测量范围:  $0.1\ \mu\text{W/cm}^2\sim 1000\ \text{mW/cm}^2$

#34. 传感器采集速率:  $\geq 20000\text{Hz}$

#35. 测试位移行程:  $\geq 450\text{mm}$

$\Delta$ 36. 测试位移精度:  $\leq 0.05\text{mm}$

$\Delta$ 37. 传感器测力范围:  $\geq 25\text{N}$

$\Delta$ 38. 测力精度:  $\leq \pm 0.1\%\text{FS}$

## 第 10 包

包名称：流变仪购置

分包预算：116.325（万元）

技术规格要求

注：

（1）在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

（2）投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

### 第 10 包（包名称：流变仪购置）技术需求：

注：

（1）“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

（2）第 10 包（包名称：流变仪购置）技术指标中“★”标识的内容条款，投标人需提供参数的证明材料，证明材料形式为以下两种之一：（1）制造商公开发布的产品手册、宣传册等印刷体资料；（2）第三方检测机构出具的检测报告。

仪器用途：用于全面分析材料的流变性能和粘弹性能。可以得到：不同实验条件下样品的粘度、触变性、蠕变、应力松弛、剪切变稀/变稠、复数粘度、弹性模量、粘性模量等参数。

#### 一、主要技术参数

△1.1 仪器采用多孔碳空气轴承；

△1.2 测量夹具具备自动识别功能；

△1.3 仪器具备可调照明功能；

△1.4 仪器具备电子水平功能，消除因未调平导致的测量误差；

△1.5 仪器配备触摸屏，可进行仪器初始化、初始温度设置、控制马达头升降、实时显示温度、法向力数值以及实验进程；

#1.6 旋转测量参数：流动曲线、粘度曲线、粘温曲线、剪切应力、剪切速率、屈服应力、触变性、滞后环面积；

#1.7 振荡测量参数：需具备应变扫描、频率扫描、温度扫描、时间扫描等模式，可得到储能模量、损耗模量、复数模量、复数粘度；

△1.8 利用原始数据记录利萨如图形、波形和 LAOS 数据；

△1.9 软件内置分析模型，可进行流动模型拟合和分析，包含零剪切粘度计算、时温叠加、松弛

时间谱计算；

#1.10 最大扭矩： $\geq 220\text{mNm}$ ；

#1.11 旋转最小扭矩： $\leq 1\text{nNm}$ ；

★1.12 振荡最小扭矩： $\leq 0.3\text{nNm}$ ；（投标人需提供证明材料）

#1.13 最大转速： $\geq 2900$  转/分钟；

#1.14 最大频率： $\geq 180\text{Hz}$ ；

★1.15 最小法向力： $\leq 0.001\text{N}$ ；（投标人需提供证明材料）

#1.16 最大法向力： $\geq 40\text{N}$ ；

△1.17 仪器可扩展性：后期可扩展粉体流变附件、湿度控制附件、同轴圆筒测量附件以及高温（ $600^{\circ}\text{C}$ ）控温附件。

二、仪器配置要求（以下配置投标人需在分项报价表中逐条报出单价）

2.1 流变仪主机 1 台；

2.2 流变仪软件 1 套；

△2.3 空气过滤干燥单元 1 套，滤芯 2 套；

△2.4 控温附件 1 个，温度范围： $-45$  至  $220^{\circ}\text{C}$ ；

△2.5 测量平板 1 个，直径  $25\text{mm}$ ；

△2.6 测量锥板 1 个，直径  $50\text{mm}$ ；

#2.7 测量平板 1 个，直径  $60\text{mm}$ ；

#2.8 测量锥板 1 个，直径  $50\text{mm}$ ，带 PTFE 涂层；

△2.9 可拆卸下盖板 1 个，带 PTFE 涂层；

△2.10 可拆卸下盖板 1 个，材质：不锈钢；

△2.11 光学控温下板 1 个，温度范围： $-20$  至  $200^{\circ}\text{C}$ ，可拆卸更换玻璃下板；

△2.12 可抛平板 500 个；

#2.13 光源 4 套，包含控制器、光源、滤光片等附件，波长范围： $250-450\text{nm}$ ；

△2.14 无油静音空压机 1 台；

△2.15 带制冷功能的循环水浴 1 台（温度范围： $-20$  至  $90^{\circ}\text{C}$ ）；

△2.16 电脑 1 台，CPU 为英特尔酷睿 i5 系列（12 代及以上）或 AMD 锐龙 5 系列（5 代及以上）；内存  $\geq 8\text{G}$ ；硬盘容量  $\geq 1\text{TB}$ ；预装正版 windows 10 操作系统。

三、仪器工作条件

3.1 环境温度： $15^{\circ}\text{C}$ ~ $35^{\circ}\text{C}$ ；

3.2 相对湿度： $20\%$ ~ $80\%$ ，无冷凝；

3.3 电源：交流电源  $220\text{V}$ ， $50\text{Hz}$ ，有良好接地。

## 第 11 包

包名称：**颜色测量设备**

分包预算：**70.7**（万元）

技术规格要求

注：

（1）在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

（2）投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

### 第 11 包（包名称：颜色测量设备）采购产品一览表

包号	品目号	名称	数量	预算金额	是否为核心产品
11	1	台式色差仪	1 套	¥280,000.00	是
	2	色差密度仪	4 套	¥185,000.00	否
	3	专色配色及质量分析系统软件	1 套	¥185,000.00	否
	4	高精度积分球式色差仪	1 套	¥57,000.00	否
合计				¥707,000.00	/

#### 第 11 包（包名称：颜色测量设备）品目 1 台式色差仪技术需求：

用途：用于建立可靠的数字工作流程，可对纺织品、塑料、涂料、液体和增白样品、包装产品印刷产品进行准确无误的测量。

#1. 台式标准级仪器。

#2. 光源：脉冲氙灯，D65k（可校准）

#3. 光谱范围：360nm—780nm

△4. 波长准确度：≤0.1nm；波长精密度：≤0.05nm

△5. 测色可重复性：20次连续测标准白板平均色差：≤0.03RMS△ ECIELab

△6. 仪器台间差平均：≤0.15△ ECIELab

#7. 光学设置：光学设置：d/8°，集成积分球，三光束测量，2D CCD阵列，全息光栅

，集成积分球，三光束测量，2D CCD阵列，全息光栅。

#8. 测量反射孔径：不少于25mm, 17mm, 10mm, 6mm 四种孔径。

#9. 测量全透射孔径：不少于25mm, 17mm, 10mm, 6mm四种孔径。

△10. 最小反射孔径支持3.5mm

△11. 同时进行SCI/SCE测量，无须切换，适合进行配色配方计算。

△12. 最少测量间隔：≤3秒。

#13. 支持远程网络校正功能，提供分光光度仪的性能测试特性的远程网络校正功能，提供分光光度仪的性能测试。

△14. 需支持自动UV及镜头调节的功能。

△15. 需具有数字签名的功能，记录测量数据的完整信息。

△16. 需内置温度和湿度传感器。

△17. 需具有颜色测量设备，支持Pantone数据文件全球色彩标准数据的导入。

#18. 需支持 XRGB数据校正及ISO CXF格式的数据文件。

△19. 样本预览：色样门和视频

△20. 灯具寿命：≥1,000,000次测量

△21. 光度测定分辨率：0.01%

△22. 软件配置：IQC品控软件配置

### **第11包（包名称：颜色测量设备）品目2色差密度仪技术需求：**

#1. 测量功能：密度、密度差、测量印刷品密度、网点、反差、色差、网点扩大、专色密度、LAB，数据化色差；

#2. 测量条件和过滤器•M0：无滤镜，包含紫外线 •M1： D50（日光） •M2： UV 滤镜，排除紫外线 •M3：偏振滤光器 自动开启集成参考白片；

#3. 测量波长范围：400 - 700nm，光谱分辨率：≤10nm；

#4. 测量几何条件：45° /0° 环形照明光学元件，符合ISO 5-4:2009(E)；

△5. 反射测量 测量条件：根据ISO 13655:2009 • M0：非偏振，无滤镜，包含紫外线；

△6. 短期重复性 — 密度：CMYK 的密度为 +/-0.01 D；

（状态 E 或状态 T 测量，除密度为 1.7 D 时的 M3 黄色之外，密度为 2.0 D 时，每隔 5 秒测量一次颜色，取 10 次的平均值，最大误差与此值进行比较）；

△7. 操作温度范围： 50° 至 95° F（10° 至 35° C）；最大相对湿度为 30-85%（非冷凝）；储存温度范围： 4° 至 122° F（-20° 至 50° C）；

△8. 数据接口：USB2.0；

△9. 配件 USB 电缆、电源、带软件和文档的光盘、固定工作台/充电站、快速入门指

南、手提箱；

△10. 电源选项：标配充电基座、可随时取用，不用插拔电源线；

△11. 测量结构方式：操作简单快捷，方便进行观察和测量，定位准确；

#12. 光源：充气钨丝灯（光源A类）和LED，符合ISO 13655的M0，M1，M2，M3测量条件；

#13. 界面操控：触摸式；

△14. 自动计算平均值；

#15. 台间差：0.25 dE\* avg 0.01D；

#16偏振光滤镜和M0/M2一次测量获得；

△17. 测量孔径：≤2mm；

#18. 校正方式：集成在仪器上，自动完成校正；

△19. 测量时间：≤1秒。

**第11包（包名称：颜色测量设备）品目3专色配色及质量分析系统软件技术需求：**

△1. 需支持色种数据库建立；

△2. 需支持基材数据库管理；

△3. 需支持油墨配方计算、存储、验证和检索；

△4. 需支持油墨配方修正；

△5. 需支持配墨成本、材料成本的快速计算；

△6. 需支持增强基础物料模块；

△7. 需支持墨层厚度校正；

△8. 需具备配色向导；

#9. 需支持剩余油墨利用；

#10. 需支持粘度校正，油墨量修正；

#11. 需支持人工配方修正、颜色目标输入；

#12. 需支持最新 XRGA 颜色标准；

△13. 需支持用户自定义打印输出；

△14. 测量条件：反射、透射、SCI/SCE

△15. 色差：CIEDL\*、Da\*、Db\*、CIEDL\*、DC\*、DH\*

△16. 色彩空间：CIEL\*a\*b\*、CIEL\*C\*h\*

△17. 光源：A、D50、D65、F11

△18. 观察角度：2度、10度

△19. 标准指数：不透明度、同色异谱

△20. 支持设备：eXact、eXactScan、eXactXP、CI4200、CI52、CI62、CI64、962、964、Colori5、Colori7、CE-7000A、CI7600、CI7800、SP62、SP64、ER50

△21. 油墨数据库建立：支持

△22. 纸张数据库建立：支持

△23. 油墨粘性数据功能：支持

#24. 支持印刷方式：凹印、柔印、胶印，支持色彩管理设备。

**第11包（包名称：颜色测量设备）品目4高精度积分球式色差仪技术要求：**

△1. 校准：白色和零点

#2. 色差：[ $\sqrt{X}$ ],  $\Delta ecmc$ ,  $\Delta lab$ ,  $\Delta E00$ ,  $\Delta$  反射率,  $\Delta E94$ ,  $\Delta XYZ$ ,  $\Delta L^*a^*b^*$ ,  $\Delta Y_{xy}$ ,  $\Delta L^*C^*h^\circ$ ,  $\Delta L^*u^*v^*$ , 差异评语

#3. 色彩空间：Lab,  $L^*a^*b^*$ , 反射率,  $L^*C^*h^\circ$ , 孟塞尔坐标, XYZ,  $Y_{xy}$ ,  $L^*u^*v^*$

△4. 通信接口：USB 2.0, 蓝牙

△5. 支持嵌入式：是

#6. 光源种类：A, C, D50, D65, F2, F7, F11 & F12

#7. 照明孔径：20mm、14mm或6.5mm

#8. 导入/导出格式：CSV

#9. 仪器台间差：0.20  $\Delta E^*ab$ （平均值）

△10光源寿命： $\geq 50$ 万次测量

△11. 光源：充气钨丝灯

△12. 测量间隔时间 $\leq 3$ 秒

△13. 测量几何结构： $d/8^\circ$

△14. 测量孔径：4mm

△15. 测量时间： $\leq 3$ 秒

△16. NetProfiler支持：嵌入式

△17. 观察者： $2^\circ$  &  $10^\circ$

#18. PantoneLIVE 支持：通过软件

△19. 光度范围：0 到 200%

#20. 光度分辨率：0.01%

△21. 反射孔径：1个

△22. 样本存储：4000条

△23. 短期重复性(白色)： $\leq 0.05 \Delta E^*ab$ （白色陶瓷上）

△24. 光谱分析仪 蓝光增强硅光电二极管

△25. 光谱间隔： $\leq 10$ nm

△26. 光谱范围：400nm-700nm

△27. 光谱报告：10nm

△28. 测量指数：[ $\sqrt{X}$ ], YI1925, WI Taube,  $\Delta WI73$ , 反射率, WI98, MI,  $\Delta$  反射

率,  $\Delta$  WI Berger, WI73, MI6172,  $\Delta$  YI98,  $\Delta$  WI Hunter, 灰尺, WI Berger, 光泽度,  $\Delta$  YI73,  $\Delta$  WI Stensby, YI98, WI Hunter,  $\Delta$  YI1925,  $\Delta$  WI Taube, YI73, WI Stensby,  $\Delta$  WI98, 平均值, 555色光分类

$\Delta$ 29. 标准存储: 1000条

$\Delta$ 30. 配置: IQC品控软件

## 第12包

包名称：印刷性能测试系统

分包预算：146.9（万元）

技术规格要求

注：

(1) 在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

(2) 投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

**第12包（包名称：印刷性能测试系统）采购产品一览表**

包号	品目号	名称	数量	预算金额	是否为核心产品
12	1	多功能印刷适性仪	1套	¥852,000.00	是
	2	高速匀墨仪	1套	¥322,000.00	否
	3	油墨干燥性能测试仪	1套	¥295,000.00	否
合计				¥1,469,000.00	/

**第12包（包名称：印刷性能测试系统）品目1多功能印刷适性仪技术需求：**

用途：多功能印刷适性仪可同时开展柔印、凹印、胶印等多种印刷方式的测试设备。应能满足ISO 国际标准纸张及包装类产品性能测试的相应要求。

△1. 需能模拟实际印刷条件，对少量油墨和承印物做测试

△2. 需能单独改变各个参数，参数之间彼此独立

#3. 能在样张上印制多种油墨，包括：凸印，胶印，凹印，柔印，UV等油墨

#4. 恒速范围：0.2—4m/s

△5. 恒速调整步进：0.1m/s

#6. 印刷压力范围：100-1000N

△7. 压力调整步进：1N

#8. 加速范围：0.5-4m/s，步进为0.1m/s

△9. 最大印刷宽度：50mm

△10. 需符合ISO3783：2006中,干拉毛测试方法

△11. 需配置湿拉毛/湿排斥测试配件，可完成湿拉毛/湿排斥测试

#12. 可完成INKTRAP-印刷光斑测试

#13. 可完成SetSET-OFF-背面蹭脏测试

#14. 可完成STRIKINGTHROUGH印刷透印测试

△15. 间隔时间：0.2-600s，步进为1s

△16. 需符合的ISO标准：ISO 3783：2006

#17. 需支持的材料类型：纸张，纸板，薄膜，铝箔

### **第 12 包（包名称：印刷性能测试系统）品目 2 高速匀墨仪技术需求：**

用途:高速匀墨仪可提供多功能印刷适性仪（本采购核心设备）的印刷测试盘的快速着墨，同时能精确控制油墨层的厚度，并可实现 4 个墨盘的同时上墨。使用高速匀墨仪能显著减少匀墨所需时间,最短缩短到 15 秒以内，可精准控制温度对油墨粘度的影响，得到稳定的测试数据。

△1. 上墨单元：4 个单元（可同时上墨）

△2. 上墨速度：0.2-1.2m/s

△3. 匀墨时间：5-300S

△4. 上墨时间：5-300S

△5. 温度控制范围：15~45℃

△6. 可单独调整每个印刷盘的匀墨时间

△7. 最大印刷宽度：50mm

#8. 内置温度控制系统

#9. 注墨器：注墨精度 0.01ml，量程 2ml，总计 6 支

#10. 符合的国际标准：ISO 2834-1:2006

△11. 匀墨程序：内置，支持自行添加

△12. 升降系统：自动

△13. 定位系统：自动

#14. 印刷盘适用性:可兼容 IGT 系列印刷适性仪印刷盘

### **第 12 包（包名称：印刷性能测试系统）品目 3 油墨干燥性能测试仪技术需求：**

△1. 可配合 IGT 印刷适性仪进行油墨干燥性的测试，可实现量化测试数据分析

△2. 设备符合 ISO 油墨干燥时间测试标准，可提供测试路径。

△3. 测试方法：将样张和一张空白纸张叠合再一起放在测试台上，机器可以设定走纸速度、压力等。根据空白纸张有无蹭脏（setoff）现象，得出油墨完全干燥的时间

- #4. 可测量干燥速度范围: 10-200mm/h
- #5. 设备线性印刷压力范围: 0-20N/cm
- △6. 样张测试厚度范围:  $\leq 1.5\text{mm}$
- △7. 特殊状态: 测试工位  $\geq 8$ 个
- △8. 测试样品厚度  $\leq 1.5\text{mm}$
- △9. 加压辊宽度:  $\geq 25\text{mm}$
- #10. 设备步进范围: 5-10毫米
- △11. 测试样品种类: 纸张, 塑料, 金箔等
- △12. 测试样品宽度: 30-48mm
- △13. 密度测试范围: 0-2.5D

## 第 13 包

包名称：紫外可见瞬态吸收光谱

分包预算：120（万元）

技术规格要求

注：

（1）在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

（2）投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

**第 13 包（包名称：紫外可见瞬态吸收光谱）仪器配置要求（以下配置投标人需在分项报价表中逐条报出单价）**

1. 系统主机，数量 1 台
2. 微区模块，数量 1 台
3. 飞秒激光器，数量 1 台

技术需求：

一、系统主机，数量 1 套

△1. 检测模式：透射/反射模式可切换；

★2. 高速可见线阵光谱仪：线阵芯片，一体化集成；波长响应范围 $\geq 200-1000\text{nm}$ ；探测器最大采集速度 $\geq 8\text{KHz}$ ；像素个数 $\geq 1024\text{ pixels}$ ；像素尺寸 $\geq 25 \times 500\ \mu\text{m}$ ；动态范围： $\geq 3000$ ；全息凹面光栅；像素深度 $\geq 16\text{ bit}$ ；TCPIP 通信；（投标人需提供证明材料）。

△3. 探测白光光谱范围：程控电动切换探测波段；

380-650nm；480 - 950 nm（基于 1030nm 飞秒激光器）；

#4. 光谱采集：在探测白光光谱范围内系统可一次性采集全谱，无需转动光栅扫描光谱，大幅缩短测试时间；

#5. 智能高速光学延迟线：最快速度 $\geq 400\text{mm/s}$ ，最小步进 $\leq 0.1\mu\text{m}$ ，可输出同步触发信号，实现高速动力学采集；配套延迟线光路自动校准模块；调节范围 $\geq \pm 5^\circ$ ，灵敏度 $\leq 0.7\ \mu\text{rad}$ ，可免去延迟线的复杂光路调节，维持光路稳定性（投标人需提供证明材料）。

△6. 检测时间窗口： $\geq 8\text{ns}$

△7. 仪器时间响应函数 IRF： $\leq 1.4$  倍激光脉宽

#8. 最高零点前信噪比： $\leq 0.1\text{mOD}$

△9. 二维电控样品架：行程 25mm；薄膜，溶液样品架。可编程循环运动，可防止激光对样品损伤。内置 XY 轴往复运动、蛇形运动、椭圆运动、布朗运动和 Lissajous 运动五种运动模式。

△10. 微型溶液磁力搅拌器：无刷电机，转速连续可调。防止激光对样品损伤；

#11. 激光光斑分析模块：可显示光斑形貌；对光斑进行横向、纵向高斯拟合；可测得光斑半径，并可据此计算出光斑面积；可测得光斑中心横向、纵向的波动状态；

#12. 全局电源控制：通过一个总控开关实现对系统内所有电源及线路的全局通断控制。确保所有电路依赖同一开关进行统一启停，便于快速切断或恢复整体供电，提高系统便捷性和稳定性。可通过软件控制仪器上电；

△13. 工控机：预装数据采集/分析软件；

14. 数据采集软件：

△14-1. 2D/3D 数据采集模式，可实时观测采集数据及光谱动态变化；

△14-2. 等距、指数、等距+指数、多段等距和 CSV 自定义等多种延迟时间扫描模式，且可随机移动；

△14-3.  $\Delta A$  &  $\Delta T/T$  &  $\Delta R/R$  三种 TA 信号任意切换；

#14-4. 测试过程中实时观察系统信噪比及探测白光光谱状态；

△14-5. 时间零点查找、单斩波和双斩波测试模式可切换，根据测试需求程控调节；

#14-6. 高速采集模式：扫描 8ns 采集 300 个数据点耗时  $\leq 40s$ ，积分时间 0.1 秒；

15. 数据分析软件：

△15-1. 2D/3D 数据分析模式，数据点平均、多曲线动力学比较、分析并移除异常测试数据；

△15-2. 啁啾矫正、零点时间矫正、数据裁剪、噪音数据扣除、 $\Delta A$  &  $\Delta T/T$  转换；

△15-3. 单指数、多指数拟合、全局拟合、SVD 奇异值分解；

△15-4. 光谱数据归一化、动力学数据归一化、数据报告输出；

二、微区模块，数量 1 套

△1. 笼式显微结构；

△2. 含照明光源、样品观测相机；

△3. 物镜：50x；

△4. 最高空间分辨率： $\leq 2\mu m$ ；

三、飞秒激光器，数量 1 台

△1. 中心波长：1030nm ；

△2. 平均功率：10W；

△3. 单脉冲能量：100 $\mu j$ @100KHz ；

★4. 脉宽： $\leq 290fs$ （投标人需提供证明材料）。

△5. 重复频率：100Khz（1Hz-200KHz 可调）；

△6. 功率稳定性： $\leq 0.5\%RMS$  ；

△7. 光束质量:  $M2 \leq 1.3$  ;

△8. 偏振方向: 线偏振 ;

△9. 输出类型: 准直输出 ;

△10. 系统支持 515nm、343nm 波长输出 (可通过倍频模块实现);

## 第 14 包

包名称：热蒸发镀膜系统

分包预算：60（万元）

技术规格要求

注：

（1）在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

（2）投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

### 第 14 包（包名称：热蒸发镀膜系统）配置及技术要求：

#### （一）配置要求

仪器配置要求（以下配置投标人需在分项报价表中逐条报出单价）

1. 真空室，数量 1 台；
2. 基片装置，数量 1 台；
3. 蒸发源，数量 4 台；
4. 膜厚测量，数量 2 台；
5. 真空系统，数量 1 台；
6. 控制系统，数量 1 台；
7. 手套箱系统，数量 1 台。

#### （二）技术要求

##### 1. 真空室

- ★（1）真空室全部采用 SUS304 不锈钢制成，尺寸大致为 400\*400\*500mm。
- #（2）真空室需装有前后快开门（前开门链接手套箱），需配有观察窗。观察窗需配有挡板。
- #（3）腔体的极限真空为  $5.0 \times 10^{-5} \text{Pa}$ 。
- #（4）设备泄漏率  $< 7.0 \times 10^{-8} \text{pa.L/s}$ 。

##### 2. 基片装置

- #（1）磁流体传动旋转基片架。基片最尺寸为 10\*10cm 一套，掩膜板与基片间的间隙为 0。
- #（2）基片架转速为 0-20 转/分（转速可调）。掩膜板在线更换，掩膜板与基片间的间隙为 0。
- #（3）蒸发源与基片架的距离为 350mm。
- #（4）基片总挡板，气动控制，通过触摸屏操作。
- △（5）样品台水冷。

△ (6) 真空室需配有衬板系统，衬板采用 SUS304 钢材质。

### 3. 蒸发源

★ (1) 设备需配 4 个蒸发源，蒸发源兼容蒸镀金属以及有机，水冷电极式金属蒸发源。

# (2) 蒸发源需配有独立防污罩，防止源与源之间的污染。

# (3) 金属源需采用水冷电极，配直流电源，电流需达到 180A，数量 2 台，蒸发舟尺寸：60mm。

### 4. 膜厚测量

# (1) 膜厚仪需具备高清晰有源矩阵彩色 LCD 显示器 - 提供有英文界面和中文界面

△ (2) 接口标准 RS-232 和 USB

△ (3) 需具有快速设定菜单、多个区分上下文按钮以及简便的参数设定旋钮

△ (4) 可用于开发、测试和过程的 Windows® 程序，以及用于将仪器数据记录到 PC 进行过程分析与质量控制的 Windows 程序的过程控制，能实现多源共蒸，能适用于低沉积速率，测量速率至少每秒 10 个读数，测量分辨率不低于  $\pm 0.03$  Hz

△ (5) 存储容量至少有 100 个过程、1000 层薄膜、50 种薄膜材料

△ (6) 使用单传感器或多传感器监控源材料，提供的源分布监控

△ (7) 需配 2 个水冷膜厚探头。2 个探头均需安装在蒸发源上方，带探头支架。

### 5. 真空系统

# (1) 脂润滑分子泵，抽速： $\geq 650$ L/S

# (2) 抽速： $\geq 6$ L/S

# (3) 全量程真空计，测量范围大气--- $1 \times 10^{-5}$ Pa

△ (4) 高真空气动挡板阀：KF40 接口

### 6. 控制系统

# (1) 设备需采用触摸屏控制+PLC；

△ (2) 触摸屏尺寸不低于 10 英寸，控制内容包括：

△ (3) 机械泵、分子泵、阀的启、停；

△ (4) 在缺水、过流、短路、漏电、误操作、断电等情况下的报警及保护系统；

△ (5) 基片台的旋转，基片的选择。基片总挡板的开关。

### 7. 手套箱系统

基本配置及技术指标

#### 一、箱体

#1. 两个不锈钢箱体：一个箱体尺寸为 1200mm（长）X750mm（宽）X900mm（高）；一个箱体尺寸为 1200mm（长）X300mm（宽）X900mm（高），材质为 SUS304 不锈钢，厚度 3mm。

△2. 可拆卸的安全玻璃视窗，倾斜设计的操作面，钢化玻璃厚度  $\geq 8$ mm。

△3. 四个铝合金手套口，由实心棒材加工而成，经原色氧化防腐蚀处理。

△4. 两副丁基橡胶手套。

- △5. 需具备至少八个 KF40 标准接口。
- △6. 配置有三层可移动不锈钢搁物架。
- △7. 安全阀，保护设备和手套箱内材料。
- △8. 钢结构支架，高 900mm，安装有万向脚轮。
- △9. 一个工业空调，安装在箱体顶部，温度可最低设定 16℃。

## 二、过渡舱

### △1. 一个大过渡仓

- (1) 材质：SUS304 不锈钢，厚度 3mm。
- (2) 尺寸：Φ370X600mm
- (3) 位置：箱体右侧
- (4) 连接方式：法兰连接
- (5) 传送方式：通过移动托盘，托盘易拆卸，方便转移体积大的物料
- (6) 操作方式：手动操作：通过触摸屏点触阀门；自动操作：具有自动抽气和充气功能，用户可以设定抽充次数，每次抽气时间和充气压力。

### △2. 一个小过渡仓

- (1) 材质：SUS304 不锈钢，厚度 3mm。
- (2) 尺寸：Φ150X300mm
- (3) 位置：箱体右侧
- (4) 连接方式：焊接
- (5) 传送方式：通过移动托盘
- (6) 操作方式：通过三通球阀手动操作
- (7) 快捷舱门设计

## 三、气体纯化系统

### #1. 一个气体纯化柱：

- (1) 铜催化剂和分子筛，用于除水和除氧
- (2) 氧气和水的吸附量分别至少为 60 升和 2 公斤

### #2. 含氢的氮气或氩气再生，用于恢复其吸附能力

- (1) 用氢气/氮气混合气作为再生气。H<sub>2</sub>：5%； N<sub>2</sub>：95%。
- (2) 净化柱的再生频率至少每年一次。

### △3. 一个循环风机

- (1) 流量 ≥60m<sup>3</sup> /h。
- (2) 安装在密闭的不锈钢容器内，不锈钢容器采用全焊接方式。

### △4. 有机溶剂吸附柱

- (1) 含活性炭颗粒吸附材料

(2) 吸附饱和后更换新材料。

△5. 电气动控制的循环主阀，KF40 标准接口。

△6. 循环系统的进出口装有气体过滤器。

#### 四、控制系统

△1. 控制系统由 PLC 和不低于 7" 的彩色触摸屏组成，中英文操作界面。

2. 实现以下控制功能：

△ (1) 自动控制箱体压力

a) 需可在+10 至-10 毫巴之间任意设定工作压力区间，PLC 将自动调控箱体压力在设定范围内。工作压力区间的默认值为 0 至+5 毫巴。

b) 箱压大于 12 毫巴时，PLC 自动开启安全阀泄压。

c) 使用脚踏开关，对箱压进行微调。

△ (2) 单键实现过渡舱多次抽充气操作

a) 需可设定抽充次数、每次抽气时间和充气压力，然后启动自动抽充程序，在设定的时间内自动完成抽充。

△ (3) 循环净化可由箱体内水氧指标自动控制。

△ (4) 箱内气体自动清洗功能

a) 需可设置清洗时间

△ (5) 需可自动记录和显示历史数据，可用 U 盘导出在特定时间内的数据，如箱压、水含量和氧含量

△ (6) 显示操作错误和提示

△ (7) 箱体气氛自动报警

△ (8) 所有操作均有预设条件，动作互锁

#### △五、技术指标

泄露率 < 0.02vol%/h

H<sub>2</sub>O < 1ppm , O<sub>2</sub> < 1ppm

#### 六、其它附件

##### #1. 真空泵(一台)

流量 ≥ 12m<sup>3</sup>/h, 极限真空 2 × 10<sup>-3</sup> 毫巴。

##### #2. 氧分析仪(一台)

(1) 测量范围至少可设：0-1000 ppm

(2) 精度不低于：量程的 1% 或 0.2ppm

(3) 安装位置：氧传感器安装在箱体上。

(4) 传感器：电化学电池。

##### #3. 水分析仪(一台)

(1) 测量范围至少：0-1000ppm

(2) 精度：0.1-0.2ppm

(3) 显示：分析仪的输出连接到 PLC，检测数值在触摸屏上显示，可以设定报警值。

△4. 箱内电源接口，配有多孔插座。

△5. 需配智能控制系统

## 七、验收方法

使用 99.999%的惰性气源，空箱运转，箱内水氧含量均小于 1PPM。

## 第 15 包

包名称：微区光谱成像系统

分包预算：65（万元）

技术规格要求

注：

(1) 在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

(2) 投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

### 第 15 包（包名称：微区光谱成像系统）技术要求：

#1. 系统光谱检测范围需满足在 375nm、532nm、785nm 和 980nm 激光激发的荧光光谱检测模式下，光谱检测范围分别不低于以下标准：

410-1100nm（375nm）

565-1100nm（532nm）

795-1700nm（785nm）

500-960nm（980nm）

#### 2. 光谱仪：

系统需配置覆盖紫外到可见波段的制冷型光谱探测器，制冷温度需最低可达室温（@20℃）以下 40℃，无外露光栅调节孔。其中紫外-可见探测器波段范围覆盖需不低于 250-980nm，使用 1044\*64 像素制冷型面阵背照式探测器，光谱波长分辨率不低于 3nm(UV-Vis)，信噪比 1000:1（饱和时），最短采集时间需不低于 8ms。

透射式 F/2 近红外波段需配置制冷型 InGaAs 阵列探测器，波段范围覆盖不低于 900-1700nm，使用 512 像素制冷型线阵 InGaAs 探测器，信噪比 10000:1（饱和时），最短采集时间需不低于 5us。

需配以下光谱仪：

#i. 200-1000nm，信噪比 1000:1，分辨率不低于 3nm

★ii. F/2 透射成像光路，制冷型，900-1700nm，信噪比 10000:1，分辨率不低于 5nm

#iii. 670-730nm，信噪比 800:1，分辨率不低于 0.2nm，暗电流噪声小于 15counts@最短积分时间。

#### #3. 激光器：

系统需配置四个波长的荧光激发光源：375nm，532nm，785nm，980nm。其中 375nm、532nm 与 785nm 激光器功率稳定性优于 3%（2h 以内）。四路激光路采用同轴光路系统，需配备针对各路激光波长对应的荧光激发模块，各波长激光光路与荧光镜组需具有独立装调光路，需具备俯仰调节，微区原位、异

位的激发和接收功能。

- a) 375nm 激光器, 最大 200mW, 功率可调
- b) 532nm 激光器, 最大 100mW, 功率可调, TEM00
- c) 785nm 激光器, 最大 100mW, 功率可调, TEM00
- d) 980nm 激光器, 最大 200mW, 功率可调, 近 TEM00

#### #4. 机架:

需配开放式显微机架+大理石支撑+光学平台+系统罩。系统需配备显微机架, 适配标准 DAC, 配置不低于 600w 像素显微成像相机, 后期可兼容扩展低温冷台。

#### 5. 显微成像

系统需配置白光 LED 与单色光 LED; 需满足基于单色 LED 波长, 配置对应滤光片, 实现可调荧光成像功能。系统需支持不同波段的 LED 光源可实现样品在激光下的可见显微成像与图像采集; 具备稳态荧光光谱检测以及稳态荧光光谱 Mapping 成像功能。

- △a) 成像模块: 1×套筒镜, 6M 像素, 1064nm 响应。
- #b) 荧光 LED: 配有白光, 365nm, 532nm, 750nm 的 LED。
- △c) 荧光落射照明器: 8 孔滤光盒切换落射照明器
- △d) 五孔手动物镜转盘
- e) 物镜组
  - △i. 10X VIS 物镜, WD 33.9mm, NA0.3, 370-800nm
  - #ii. 10X VIS-NIR 物镜 WD 33mm, NA0.3, 500-1700nm
  - #iii. 20X VIS 物镜, WD 20mm, NA0.45, 370-800nm
  - #iv. 20X VIS-NIR 物镜, WD 20mm, NA0.45, 500-1700nm
  - △v. 15X 物镜, WD23.8mm, NA0.3, 200nm-20um

#### #6. 电动位移台

- a) XY 轴中空直线电机, 中空范围 >50x50mm, 含 DAC 固定槽。
- b) 行程 100x100mm, 最大速度 ≥100mm/s
- c) 重复精度 ≤±0.2um, 分辨率 5nm, 最小位移量 20nm。

#### 7. 吸收测试:

消特征峰宽光谱光源:

- △a) 波段: 210nm - 2.5 μm
- △b) 光源: 氙灯和钨灯
- #c) 灯泡功率: 25 W (氙灯), 20 W (卤素灯)
- △d) 典型输出功率: 194 μW (氙灯), 615 μW (卤素灯)

#8. 在透射测试模式下, 系统需采用消色差光路设计, 在紫外可见波段以及近红外波段透射拼接时, 拼接良好, 拼接波段处透射差异小于 5%。系统需确保在 656nm 处氙灯特征峰有效抑制下, 接收

区域光斑直径不大于  $20\ \mu\text{m}$  (@15x 物镜)。

#### #9. 标压系统

系统配置红宝石荧光标压光谱仪，用于检测红宝石荧光进行标压，标压范围 0-50 GPa，光谱波长分辨率不低于 0.2nm。

★10. 系统配置自动化控制软件，需实现光谱测量模式切换、照明强度控制功能。软件需支持基于样品图像，自定义选择待测点位及区域，进行原始光谱、透射光谱、吸光度、稳态荧光光谱及 Mapping 采集。

#### #11. 测试高压荧光/吸收的对称式 DAC 高压装置一套。

高压装置：砧面直径  $400\ \mu\text{m}$  低荧光背底 IIa 型金刚石一对；硬质合金托块一对（标配一个圆孔，一个条孔）；压机套筒 1 个。

## 第 16 包

包名称：材料分析与表征实验室设备更新

分包预算：235（万元）

技术规格要求

注：

(1) 在招标文件中凡有“★”标识的内容条款被视为重要的响应要求、技术指标要求和性能要求。投标人必须对此作出回答并完全满足这些要求，不可以出现任何负偏离，如果出现负偏离则将被视为无效投标。

标识“#”标识的内容条款代表重要指标，标识“△”表示一般指标项。将按照评分标准进行打分。

(2) 投标人须在“技术规格偏离表”中对本招标文件项目需求的所有内容进行点对点应答。

第16包（包名称：材料分析与表征实验室设备更新）采购产品一览表

包号	品目号	名称	数量	预算金额	是否为核心产品
16	1	紫外可见近红外分光光度计	1	500,000.00	否
	2	液相色谱三重四极杆质谱联用仪	1	1,850,000.00	是
合计				2,350,000.00	/

第 16 包（包名称：材料分析与表征实验室设备更新）品目 1 紫外可见近红外分光光度计技术需求：

### 1. 分光系统

△1.1 光学系统：双光束

△1.2 分光器：双光栅分光双单色器。

预置单色器：凹面衍射光栅分光器

主单色器：象差校正型切尼尔-特纳分光器

△1.3 测定波长范围： $\geq 185 \sim 3300\text{nm}$

△1.4 波长准确性：紫外、可见区： $\leq \pm 0.2\text{nm}$

近红外区： $\leq \pm 0.8\text{nm}$

#1.5 波长重复精度：紫外、可见区： $\leq \pm 0.08\text{nm}$ ；

近红外区： $\leq \pm 0.32\text{nm}$

★1.6 波长移动速度：紫外可见区 $\geq 18000\text{nm}/\text{min}$ ；

近红外区 $\geq 70000\text{nm}/\text{min}$ ；

△1.7 波长扫描速度：

紫外可见区 $\geq 4500\text{nm}/\text{min}$ ；

近红外 PMT/InGaAs 区 $\geq 9000\text{nm}/\text{min}$ ；

近红外 PbS 区 $\geq 4000\text{nm}/\text{min}$ ；

△1.8 波长采样间隔：0.01~5nm

△1.9 光源切换波长：波长同步自动切换 282.0 nm~393.0 nm (0.1nm 步进)

△1.10 谱带宽度：

紫外可见区：0.1/ 0.2/ 0.5/ 1/ 2/ 3/5/8nm，8 档转换

近红外区：0.2/ 0.5/ 1/ 2/ 3/5/8/12/20/32nm，10 档转换

△1.11 分辨率不低于：0.1nm

★1.12 杂散光： $\leq 0.00008\%$  (220nm, NaI )

$\leq 0.00005\%$  (340nm,  $\text{NaNO}_2$  )

$\leq 0.0005\%$  (1420nm,  $\text{H}_2\text{O}$ )

$\leq 0.005\%$  (2365nm,  $\text{CHCl}_3$  )

△1.13 测光方式：双光束测光方式

△1.14 测光类型：吸光度 (Abs)，透射率 (%)，反射率 (%)，能量 (E)

△1.15 测光范围：吸光度： $-6\sim 6$  Abs

#1.16 光度准确性： $\leq \pm 0.003\text{Abs}$  (1Abs)

$\leq \pm 0.002\text{Abs}$  (0.5Abs)

△1.17 光度重复精度： $\pm 0.0008\text{Abs}$  (0~0.5Abs)，

$\pm 0.0016\text{Abs}$  (0.5~1.0Abs) 1 秒计算，5 次测定的最大偏差

#1.18 噪音：0.00005Abs 以下 (500nm)

0.00008Abs 以下 (900nm)

0.00003Abs 以下 (1500nm)

△1.19 狭缝 2nm，1 秒响应时的 RMS 值

#1.20 基线平直度： $\pm 0.004\text{Abs}$  (185-200nm)

$\pm 0.001\text{Abs}$  (200-3000nm)

$\pm 0.005\text{Abs}$  (3000-3300nm)

△1.21 漂移：小于 0.0002Abs/h (电源启动 2 小时后, 500nm, 1 秒积分)

△1.22 基线校正：计算机自动校正 (电源启动时，自动存储备份的基线，可以再校正)

△1.23 光源：50W 卤素灯和氙灯

△1.24 检测器:紫外、可见区:光电倍增管

近红外区: InGaAs 光电二极管和冷却型 PbS 检测器

## 2. 积分球

#2.1 波长范围: 220~2600nm

△2.2 积分球内径:  $\geq 60\text{mm}$

△2.3 检测器: 光电倍增管, InGaAs 光电二极管和冷却型 PbS 检测器

△2.4 入射光角度:  $0^\circ / 8^\circ$

## 3. 微离子流探头

△3.1 离子产生方式: 交流电晕放电

#3.2 离子平衡: 残余电压  $\leq \pm 10\text{V}$

△3.3 平衡范围:  $\geq 50\sim 400\text{mm}$

#3.4 电极寿命:  $\geq 3000\text{h}$

△3.5 可根据客户需求进行定制化改造。

△4. 工作站: CPU  $\geq$  Intel i5-14500 (14 核 20 线程, 主频 2.6GHz, 三级缓存 24MB);  
内存:  $\geq 16\text{GB DDR4 } 3200\text{MHz}$ ; 硬盘:  $\geq 512\text{GB}$

## 5. 配置要求

5.1 紫外可见近红外分光光度计主机 1 套

5.2 配套数据分析软件 1 套

5.3 积分球 附件 1 套

5.4 微离子流探头 1 套

5.5 工作站 1 套

## **第 16 包 (包名称: 材料分析与表征实验室设备更新) 品目 2 液相色谱三重四极杆质谱联用仪技术需求:**

### 1. 液相色谱部分

△1.1 系统要求: 超高效液相色谱主机一套 (与质谱主机同一品牌), 包含: 二元高压输液泵、脱气机、高压混合器、输液泵自动清洗单元、柱温箱、自动进样器、网络化系统控制器;

#### 1.2 二元高压梯度系统

★1.2.1 流速范围:  $0.001\sim 5.000\text{mL/min}$ 。

△1.2.2 流速准确度:  $\leq 1\%$ 。

#1.2.3 流速精密度:  $\leq 0.06\% \text{RSD}$ 。

△1.2.4 梯度变化步进:  $0.5\% \text{min}$ 。

#1.2.5 最高耐压:  $\geq 65\text{MPa}$ 。

△1.2.6 泵头清洗: 自动标配。

#1.2.7 组成方式：两台独立高压送液泵构成的二元梯度系统。

#1.2.8 输液模式：恒定流速输液、恒定压力输液（可通过工作站实现切换）

### 1.3 在线脱气机

△1.3.1 真空脱气流路数：≥3 路。

### 1.4 自动进样器

△1.4.1 样品盘容量：1.5ml 样品瓶≥110 位。

△1.4.2 进样范围：0.1~50 μL。

△1.4.3 进样准确度：≤±1%。

#1.4.4 进样针清洗：自动（标配），可选清洗液≥3 种。

△1.4.5 温度控制范围：4-40℃。

△1.4.6 最大耐压：≥65MPa。

△1.4.7 进样精度：≤0.3 % RSD。

#1.4.8 交叉污染：咖啡因≤0.005%（5μL 进样，无清洗）。

#1.4.9 进样速度：10 μL 进样≤11 秒完成。

### 1.5 柱温箱

△1.5.1 控温范围：温度控制范围：室温+10℃~80℃。

△1.5.2 控温准确度：±0.5℃。

△1.5.3 柱容量：可放置 5 根 4.6×300mm 的色谱柱。

#1.5.4 控制方式：强制空气循环式。

### 1.6 高压切换阀

△1.6.1 阀类型：2 位 6 通高压阀。

△1.6.2 最大耐压：≥5000psi。

△1.6.3 内径：0.3mm。

△1.6.4 PH 范围：≥pH1-10。

## 2. 质谱部分

△2.1 质量范围 m/z：≥5-2000u。

### 2.2 灵敏度：

★2.2.1 ESI 源正离子方式：1pg 利血平，MRM（609→195），信噪比 S/N ≥ 350000:1（RMS）

ESI 源正离子方式：利血平，MRM（609→195），仪器检出限 IDL≤2fg（**投标人需提供第三方机构仪器检测证书**）。

#2.2.2 ESI 源负离子方式：1pg 氯霉素，MRM（321→152），信噪比 S/N≥ 350000:1（RMS）

ESI 源负离子方式：氯霉素，MRM（321→152），仪器检出限 IDL≤2fg（**投**

标人需提供第三方机构仪器检测证书)。

#2.3 重复性：氯霉素，进样量 50fg，6 次重复进样，RSD≤2%。

#2.4 质谱分辨率 (FWHM)：样品 (利血平)，结果 m/z609 处 FWHM≤ 0.4u

#2.5 质量准确度：样品 (利血平) 实测值与理论值之间的误差≤0.2u。

△2.6 定量重复性：分别进样 4 个硝基咪唑代谢物，进样量 1pg，每种连续重复检测 6 次，RSD≤2%。

#2.7 质谱扫描速度：最小步进为 0.1u，最大≥20000u/sec。

#2.8 正负离子切换速度：≤10ms，不损失灵敏度的情况下，实现正、负离子同时采集；

△2.9 交叉污染 (串扰)：≤0.0005%

△2.10 质谱最小延迟时间：≤1ms

△2.11 质谱 MRM 最小驻留时间：≤1ms

△2.12 MS 到 MS/MS 切换时间：≤1ms

△2.13 质量稳定性：≤0.05u/24h；

△2.14 MRM 通道数量：一次进样，不分时间段，可以同时检测≥30000 个 MRM 离子对，并保证灵敏度和重现性不受损失。

#2.15 MRM 通道速度：≥500MRM/s (投标人需提供相应的证明文件)

△2.16 MRM 同步扫描：同步调查扫描在 MRM 或其它事件的同时，可触发产物离子扫描，同时实现定性定量；能自动按照离子对数目自动优化循环事件，即能够自动优化和管理多个离子对的检测过程。

2.17 离子源：

#2.17.1 离子源接口：离子源为独立电喷雾离子源，非复合源配置，具有真空锁定装置。

△2.17.2 离子源流速范围：1 μL/min~2000 μL/min；

△2.17.3 ESI 离子源加热气：独立的离子源加热辅助气，脱溶剂温度需可达 650℃，并可针对不同化合物设定不同的分析温度。

#2.17.4 可选配同一品牌的原位分析电离源，能进一步扩展质谱应用。

#2.18 质量分析器：串联四极杆型质量分析器，双曲面全金属钨四极杆，若为镀金或合金材质，需标配备用四级杆 5 套，放置在用户指定地点。

#2.18.1 Q1 四极杆：Q1 带有预四极杆和后四极杆用作离子聚焦和抗污染功能，能降低中性分子引起的背景噪声。具备 Q1 扫描或 Q1 选择离子监测 SIM 功能，可任意设置。(投标人需提供相应的证明文件)。

△2.18.2 Q2 碰撞室：碰撞室采用多极杆超快速碰撞室，实现快速 MRM 性能，同时采取曲线型加速电势场加碰撞气压控制，并进行线性高压加速，能有效消

除记忆效应和交叉污染。

#2.18.3 Q2 碰撞室高压加速技术：采用碰撞室高压加速技术提升离子传输效率，在扫描速度高达 30000 u/s 时，可显著降低高质量端离子的传输损失，确保高速扫描模式下灵敏度与质量范围均不受显著影响。#2.18.4 Q3 四极杆：Q3 前端带有预四极杆用作离子聚焦和抗污染。

## 2.19 检测器

△2.19.1 高灵敏度检测器：离轴连续打拿电子倍增器，动态范围： $8 \times 10^6$ ，检测器前端采用具备离子聚焦及中性噪音过滤功能的电子透镜。

2.19.2 检测器：电子倍增器。

## 2.20 缓冲液自动配比模块

△2.20.1 具有位置记忆功能的自动感应门，能通过传感器非接触式自动开关左右玻璃门。

△2.20.2 自动门开关时间应  $\leq 1$  秒，且可自由设置门的开关幅度。

#2.20.3 无接触式操作。

△2.20.4 需配可移动式防风内板。

△2.21 质谱调谐和校正系统：能够实现全自动质谱调谐和校正。

△2.22 操作软件：全中文界面质谱控制软件，软件提供液相和质谱联用的全自动控制功能；能调谐仪器，包括碰撞气压力和碰撞能量的自动优化，可利用优化参数建立分析方法；可进行数据采集、数据处理、定量分析和定性分析；具有建立数据库功能，谱库检索功能，自动校正和全自动分析功能，全自动定量软件等。

△2.23 质谱软件具有自动 MRM 参数生成优化功能。直接液相联机柱上进样亦可 MRM 自动优化。具有一键式触发全自动定量数据处理和报告功能。具有手动模式修改 MRM 参数及其它定量批处理方法功能。

#2.24 提供新污染物数据库  $\geq 500$  种，化合物种类覆盖 PFAs（全氟类化合物）、PPCPs（药品和个人护理用品，下同）、激素、防腐剂、杀虫剂、杀菌剂、有机磷阻燃剂、苯胺类、除草剂和植物生长调节剂等。包括 MRM 参数，Q1 电压设置、Q2 碰撞能量及电压设置、Q3 电压设置，参考定量离子对和定性离子对数据库。

△2.25 质谱软件报告可中文显示，可自由添加、修改、提取化合物的信息，分析和处理方法。

△2.26 质谱软件或数据后处理软件具备智能积分算法。

△2.27 扫描功能：具有全扫描（Full Scan）、选择离子扫描（SIM）、选择反应串联质谱扫描（SRM）、子离子扫描（Product Ion Scan）、母离子扫描：（Precursor Ion Scan）、中性丢失扫描（Neutral Loss Scan）、多反应监测扫描（MRM）、混合扫描（Mixed Scan Mode）、正/负离子快速切换扫描。

△2.28 自动调谐：在正离子和负离子模式均可以进行灵敏度和分辨率的自动优化，进行质量校正等。

△3. 图像工作站：CPU $\geq$ Intel i5-14500（14核 20线程，主频 2.6GHz，三级缓存 24MB）；内存： $\geq$ 16GB DDR4 3200MHz；硬盘： $\geq$ 512GB

## 二、主要配置

1. 二元高压梯度泵 1 套
2. 在线脱气机 1 套
3. 自动进样器 1 套
4. 柱温箱 1 套
5. 高效混合器 1 套
6. 三重四极杆液质主机 1 套
7. 质谱耗材包 1 套
8. 原厂中文工作站软件 1 套
9. 图像工作站 1 套
10. UPS 不间断电源 1 套
11. 氮气发生器 1 套