

# 采购需求

## 一、采购内容一览表

序号	名称及内容	数量	单位
1	高温分子束外延系统	1	套

## 二、技术规格及要求

采购需求标注\*号的技术指标为实质性响应条款，每有一条响应缺漏或技术负偏离则投标人投标无效。标注#号的是重要技术参数指标，分值计算方式见招标文件。

### 1. 工作条件：

环境温度：10-35℃

相对湿度：20-80%

工作电压：220V 50Hz

无特殊水电气的要求

2. 用途：用于高Al组分AlGa<sub>N</sub>材料及其量子结构的外延，深入研究AlGa<sub>N</sub>基高效深紫外光电材料与器件，并开展紫外激光器的相关研究。

### 3. 主要技术指标：

序号	指标描述
1、超高真空生长室	*1.1、腔体背景真空度最低应小于 $8 \times 10^{-11}$ Torr (1 Torr = 133 Pa)；
	1.2、具备 10 个 4.5 英寸源炉接口；具有反射高能电子衍射(RHEED)，质谱分析仪(RGA)，束流规等探测设备安装口；2 个椭圆偏仪接口（可用作两个额外的源炉接口）；
	*1.3、可承受 200 °C 的烘烤；
	1.4、可应用液氮实现冷屏隔离；
2、衬底控制系统	#2.1、可实现从 $1 \times 1 \text{ cm}^2$ 到直径为 3 英寸的衬底基片外延生长；
	2.2、可实现衬底旋转控制；
	*2.3、可通过 PID 控制衬底升温过程，最高可达 1200 °C。
3、原位监测系统	#3.1、反射高能电子衍射（RHEED），包含荧光屏，电子枪；
	#3.2、RHEED 电子枪：4.5 英寸接口，10 keV 束流电压，电子束偏向角 $\pm 5^\circ$ ，束斑直径 1 mm，工作距离 3 英寸到 20 英寸；
	#3.3、RGA，原子质量测量范围：1-200 AMU；
	3.4、线性移动束流规，具有线性传送装置，控制器，线缆（可烘烤）；
4、真空抽气系	#4.1、低温泵，抽气速率：对水汽大于 4000 l/s；对空气大于 1500 l/s；氩气大于 2500 l/s；
	4.2、CF 10 英寸用于分子泵的气动插板阀，包含硬件，气动控制器，

统	法兰, Interlock, 烘烤毯。
	4.3、CF 8 英寸用于离子泵的气动插板阀, 包含硬件, 气动控制器, 法兰, Interlock, 烘烤毯。
5、分子束源炉	5.1、3 个容量 80 cc 的双丝 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温), 带电源, PID 温度控制器, 可烘烤线缆;
	5.2、2 个容量 50 cc 冷口 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温), 带电源, PID 温度控制器, 可烘烤线缆;
	5.3、2 个容量 16 cc 掺杂 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温), 带电源, PID 温度控制器, 可烘烤线缆;
	5.4、10 个 4.5 英寸的源炉挡板;

#### 4. 仪器配置

4.1 超高真空生长室: 背景真空度最小于  $8 \times 10^{-11}$  Torr (1 Torr = 133 Pa), 18 英寸垂直式放置, 配备 10 个 4.5 英寸源炉口, 应用法兰尺寸为 CF63, 具有 10 个独立源炉挡板; 具有反射高能电子衍射 (RHEED), 质谱分析仪 (RGA), 束流规等探测设备安装口; 可承受 200 °C 的烘烤。具备液氮冷屏系统。

4.2 衬底控制系统: 可实现大小从  $1 \times 1 \text{ cm}^2$  到直径为 3 英寸的衬底基片外延生长; 可实现衬底旋转控制; 使用 PID 温度控制器实现衬底加热控制, 最高加热温度可达 1200 °C。

4.3 真空抽气系统: 配备低温泵; 抽气速率: 水汽: 4000 l/s; 空气: 1500 l/s; 氢气: 2500 l/s。CF 10 英寸用于分子泵的气动插板阀, 包含硬件, 气动控制器, 法兰, Interlock, 烘烤毯。CF 8 英寸用于离子泵的气动插板阀, 包含硬件, 气动控制器, 法兰, Interlock, 烘烤毯。

4.4 原位监测系统: 反射高能电子衍射 (RHEED), 由电子枪, 荧光屏。

4.5 电子枪束流电压 10 keV, 电流达 300  $\mu\text{A}$ , 工作距离可从 3 英寸至 20 英寸, 束流偏向角  $\pm 5^\circ$ , 束斑直径 1 mm。

4.6 分子束源炉: 3 个容量 80 cc 的双丝 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温); 2 个 50 cc 冷口 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温); 2 个 16 cc 掺杂 K-cell (带 w/PBN 坩埚, 可承受 1350°C 高温)。

#### 5、应用性要求

该系统可用于 III 族氮化物材料及其量子结构的外延生长，并能进行原位的样品表面状态测量，满足课题研究需求。该设备可同时兼具原子级生长控制和大尺寸量产的双重优势，为降低外延成本、实现成果产业化奠定基础。因此，从课题组承担项目的发展目标出发，原有 MBE 系统的改造升级不仅能够满足深紫外光电器件的研究需求，还能提升本中心对 III 族氮化物光电特性深入研究的能力。同时，该设备可服务于其他相关项目，开展合作研究。

## **6、保修、培训、服务要求**

**6.1** 制造厂商应对任何由于不当包装或防护措施不利而导致的商品损坏、损失、锈蚀、费用增长等后果负责。

**6.2** 免费保修期为货到安装验收一年内。保修期内，任何由制造商选材和制造不当引起的质量问题，制造厂商负责免费维修。保修期自验收签字之日起计算。保修期满前 1 个月内制造厂商应负责一次免费全面检查，并写出正式报告，如发现潜在问题，应负责排除。设备主要部分提供验收之日起三年质保。

**6.3** 维修响应时间：制造厂商应在 24 小时内对用户的服务要求做出响应，一般问题在 48 小时内解决，重大问题或其它无法立刻解决的问题应在一周内解决或提出明确的解决方案，否则卖方应赔偿相应的损失。

**6.4** 制造厂商需提供迅速优质的售后服务和技术支持。提供至少三年的免费技术支持和培训服务；合同期外，需提供永久的保障性服务，以保障软件的正常使用。

**6.5** 到货安装调试完成后，有专业工程师现场提供一次系统的使用培训服务，直至采购人相关人员熟练掌握为止。

## **7、验收标准**

**7.1** 设备安装、调试完成后，由采购人组织验收，验收合格后，采购人及中标人双方共同签署验收文件。

**7.2** 仪器到货：仪器到货前应将安装环境要求书面通知给用户，并与用户协商足够准备时间。到货时需按用户要求免费将设备在双方商定的时间运到指定安装位置，并由仪器安装工程师当场进行开箱检查。

**7.3** 仪器安装调试：仪器经开箱检查确认一切正常后，由仪器安装工程师免费执行安装调试直至达到验收指标（以\*指标为重点验收指标）。由用户单位进行使用性能方面的验收。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。

8、**交货地点：**北京大学指定地点。

9、**交货期：**

国产产品：合同签订后 60 日内，到货一周内安装完毕。

进口产品：卖方指定的外商收到买方指定的进口代理公司开立的不可撤销信用证后 6 个月内，到货一周内安装完毕。