

松山湖材料实验室阿秒科学中心关于采购可调谐极紫外单色仪技术开发的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该服务的原因

松山湖材料实验室阿秒科学中心团队目前正在承担超快激发态动力学实验研究，主要是任务是利用单色化的高谐波波与样品相互作用并研究其动力学信息，需要开展时间分辨的光电子能谱测量，其关键指标是能够分辨分子的振动能级（100meV），涉及到精密的光学仪器的准直和控制。可调谐极紫外单色仪是获得时间分辨光电子能谱的必备仪器设备，目前在和高校以及其他企事业单位并没有找到满足精度和质量需求的相关科研服务，考虑到上述需求和实际情况，需要进行可调谐极紫外单色仪技术开发。

1.2 主要技术指标和质量要求

对可调谐极紫外单色仪设备的具体技术要求有：

1. 极紫外单色仪光谱范围：14-100 eV；
2. 波长切换方式：电动控制；
3. 光栅切换波长的理论角度，以及位置移动计算的报告；
4. 末端轮胎镜调节：电动控制；
5. 真空模块设计接口：KF 法兰接口，静态真空度 -6 torr；
6. 极紫外同轴光束合并：手动调节；
7. 光束导出模块：手动控制。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析与产业发展状况

目前国内极紫外激光器还未制定相关国家标准，市面上现有的光谱仪和单色仪基本不涉及极紫外波段（10-121nm），缺乏通用型设备，需要根据使用情况进



行定制。

2.2 主要供应商

1. HORIBA

三块标准光栅可选	
54403130 (仅提供母光栅)	3600gr/mm 光栅, 光谱范围: 4-16nm (77-310 eV) 出射端线色散: 0.2-0.5nm/mm 平均分辨率: 0.05nm
54402130	1800gr/mm 光栅, 摄谱仪模式下 光谱范围: 8-32nm(39-155eV) 或 7-32.5nm 出射端线色散: 0.04-0.1nm/mm 平均分辨率: 0.1nm
54401130	550gr/mm 光栅, 摄谱仪模式下 光谱范围: 30-125nm (10-41eV) 或 26-126nm 出射端线色散: 0.08-0.3nm/mm 平均分辨率: 0.3nm
光学设计	HJY 平面光栅加超环面镜光路设计
焦长	1000 mm
孔径	f/48
分辨率	低至 0.02nm
波长驱动	步进电机, USB2.0 接口
高真空	10 ⁻⁶ mbar
真空泵法兰	DN63 LF
狭缝	测微狭缝
阵列探测器法兰	DN100CF/ICF152

2. 德国 HP Spectroscopy

Topology/类型	aberration-corrected flat-field spectrometer 像差校正平场入射光谱仪
波长范围	30-250nm
光源距离	可根据用户实际光路灵活调整
探测器类型	CCD /MCP/CMOS
真空兼容度	<10 ⁻⁶ mbar (UHV 超高真空版本可定制)



无狭缝技术	含
输入狭缝	可选
光栅定位	闭环电控台
滤光片插入单元	含
数据接口	USB or Ethernet
软件	Windows UI / Labview, VB, C, C++ SDK
定制能力	可根据需求定制
其余可选项	非磁性, 旋转几何等
色散能力	~2.0nm/mm
分辨率	<0.1nm
平场面物理尺寸	75mm
偏差角	94°

3. 中国科学院空天信息创新研究院

极紫外光谱仪	装置描述	光束通过该装置后实现单色化并聚焦, 可包含真空腔体、反光镜、光栅
	分辨率	典型值 $\lambda / \Delta \lambda > 100 @ 50\text{nm}$
	光强透过率	闪耀波长: 50nm 约 40%
	仪器最小长宽	3 米光学平台可承载
	波长范围	光谱: 14-100nm
	中心波长	50 nm
	HHG 光源直径 (按照高斯光束估计, 两倍束腰 ω_0)	2x10 微米 = 20 微米 (参考)
	HHG 光源发散角	半发散角: 1 mrad(参考)
	HHG 光源传播距离 Entrance Arm (HHG 源到轮胎镜)	L1 = 0.5m



	Exit Arm (后焦点到轮胎镜)	$L2 = 0.5m$
	Toroidal 横向接收孔径	$60mm * \tan 5^\circ = 5.2mm$
	器件物理尺寸: 建议为接收孔径乘 2 倍	光栅 与 toroidal 横向尺寸 60-65mm
	光栅数量: 波长范围超过 2 倍 ($\lambda - 2\lambda$) 可选用多光栅切换 (是否可以加上一个轮胎镜, 实现单色仪和阿秒脉冲的切换)	2
	使用方式	光栅切换波长角度为电动 第二个 toroidal 控制角度为电动
	真空相容性	10^{-8} torr

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

拟选择中国科学院空天信息创新研究院作为供应商, 由其根据我方提供的极紫外波长范围研制可调谐极紫外单色仪工艺, 搭建可调谐极紫外单色仪, 包括极紫外光栅分光真空模块, 极紫外光束聚焦与同轴合束真空模块, 光束导出模块。该供应商提供的极紫外单色仪具有高分辨率、高能量传输效率、可调谐和高真空的优势, 售价低于市场平均水平, 可提供安装与技术培训以及 1 年质保和 6 年技术支持。

3. 可调谐极紫外单色仪设备采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商: 中国科学院空天信息创新研究院

地址: 北京市海淀区邓庄南路 9 号

产品型号: 可调谐极紫外单色仪

技术指标:

极紫外光谱仪	装置描述	光束通过该装置后实现单色化并聚焦, 可包含真空腔体、反光镜、光栅
	分辨率	典型值 $\lambda / \Delta \lambda > 100 @ 50nm$
	光强透过率	闪耀波长: 50nm 约 40%



	仪器最小长宽	3 米光学平台可承载
	波长范围	光谱: 14-100nm
	中心波长	50 nm
	HHG 光源直径 (按照高斯光束估计, 两倍束腰 ω_0)	2x10 微米 = 20 微米 (参考)
	HHG 光源发散角	半发散角: 1 mrad(参考)
	HHG 光源传播距离 Entrance Arm (HHG 源到轮胎镜)	L1 =0.5m
	Exit Arm (后焦点到轮胎镜)	L2 =0.5m
	Toroidal 横向接收孔径	60mm * tan 5° = 5.2mm
	器件物理尺寸: 建议为接收孔径乘 2 倍	光栅 与 toroidal 横向尺寸 60-65mm
	光栅数量: 波长范围超过 2 倍 ($\lambda - 2\lambda$) 可选用多光栅切换 (是否可以加上一个轮胎镜, 实现单色仪和阿秒脉冲的切换)	2
	使用方式	光栅切换波长角度为电动 第二个 toroidal 控制角度为电动
	真空相容性	10 ⁻⁸ torr

3.2 拟采用的供货方案

代理商: 中国科学院空天信息创新研究院

地址: 北京市海淀区邓庄南路 9 号

价格: 95 万元

合同签订后首付 50 万, 安装验收完成后支付尾款 45 万

4. 结语

经广泛调研, 满足实验所需技术指标要求的可调谐极紫外单色仪, 目前有中国科学院空天信息创新研究院提供的设备能满足我方要求, 且优势明显。特此,



拟申请由中国科学院空天信息创新研究院采购可调谐极紫外单色仪技术开发服务，预算为 95 万元。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：

张鹏举

王兆华

王兆华

附件：调研供应商产品报价单

2024 年 6 月 28 日

