

松山湖材料实验室实用超导薄膜研究团队关于采购超导薄膜激发光源的需求论证和市场调研报告

1. 需求论证

1.1 购买该仪器或服务的原因

必要性、重要性以及其将产生的价值等。

松山湖材料实验室目前正在承担中国科学院组织的中国科学院 GJ 专项：高场高温超导材料及重大应用专项-实用化高温超导材料项目。松山湖材料实验室实用超导薄膜研究团队主要从事实用化大尺寸高温超导薄膜研究，主要任务是研制高质量的大尺寸钕钡铜氧高温超导薄膜。需要开展脉冲激光沉积镀膜实验，其中大尺寸、批量化的脉冲激光沉积镀膜设备是课题工作开展的基础。目前国际市场上并没有能够直接满足课题研究需求的大型镀膜设备，因此团队必须走自主研发的技术路线，而超导薄膜激发光源是大尺寸、批量化的脉冲激光沉积镀膜设备研制的必备仪器设备。目前在高校、研究所和其它企事业单位并没有找到提供满足精度和质量要求的相关科研服务，且镀膜设备对脉冲固态激光器的需求是“独占、排他”性质的，只能单独购买专机专用。考虑到上述需求和实际情况，需要购买一套不同功率等级的超导薄膜激发光源设备。

1.2 主要技术指标和质量要求

对超导薄膜激发光源设备的具体技术要求有：

技术指标，3 台：

1. 输出波长：1064nm、532nm、355nm、266nm，波长通过控制面板可自动切换；
2. 脉冲能量： $>800\text{mJ}@1064\text{nm}$ 、 $>400\text{mJ}@532\text{nm}$ 、 $>200\text{mJ}@355\text{nm}$ 、 $>80\text{mJ}@266\text{nm}$
3. 重复频率：1-10Hz 分档可调
4. 能量稳定性（RMS）： $\leq 3\%$
5. 脉冲宽度： $\leq 9\text{ns}$
6. 指向稳定性： $\leq 50\text{ }\mu\text{rad}$
7. Jitter 值（RMS）： $< 1\text{ns}$
8. 发散角： $\leq 1\text{mrad}$

9. 配置 LD 指示光，与输出激光同轴输出；
10. 配置相位匹配功能，可自动寻找最佳晶体匹配角度
11. 近场对比度： $>70\%$
12. 远场对比度： $>90\%$
13. 偏振态：线偏振
14. 供电：220V-10A
15. 功耗： $\leq 3\text{kW}$

2. 市场调研

2.1 相关行业分析

超导薄膜激发光源从运行上可分为连续激光和脉冲激光。脉冲激光是指单个激光脉冲宽度小于 0.25 秒、每间隔一定时间才工作一次的激光器，它具有较大输出功率，适合于脉冲激光沉积、测距、激光诱导击穿光谱等。最常用的超导薄膜激发光源为 Nd:YAG 固体激光，利用调 Q 技术得到高功率的脉冲激光输出。

电光调 Q 是利用某些晶体所具有的线性电光效应实现 Q 值突变的，具有开关时间短、效率高、调 Q 的时刻可以精确控制、系统工作稳定、重复频率高、输出脉宽窄、峰值功率高（几十兆瓦以上）等优点。

2.2 产业发展状况

调 Q 技术最早出现于 1962 年，其诞生是激光发展史上的一个重要突破。在此之前，由于普通脉冲激光器输出的弛豫振荡，人们很难获得峰值功率高而脉宽窄的激光脉冲。调 Q 技术的应用，使人们能够获得峰值功率在兆瓦以上而脉宽仅为纳秒量级的激光脉冲，使激光成为非常理想的激发源，并由此推动了利用激光来实现的前沿科学研究。同时，也推动了诸如脉冲激光沉积、激光雷达、激光测距、高速摄影、核聚变等应用技术的发展。

2.3 主要供应商

(1) 北京度跃科技有限公司

北京度跃科技有限公司是一家专注于激光技术研发与制造的高新技术企业，

致力于为工业、科研和医疗领域提供高性能激光解决方案。公司成立于 2015 年，汇聚了一支由光学、电子和精密机械专家组成的研发团队，拥有多项核心专利技术。北京度跃科技有限公司的产品线涵盖光纤激光器、固体激光器、超快激光器以及定制化激光系统，广泛应用于精密加工、科学实验、医疗美容等领域。公司秉承“创新驱动、品质为先”的理念，已通过 ISO 9001 质量管理体系认证，并与多家科研院所建立战略合作，持续推动国产激光技术的产业化发展。

一、 激光器技术水平

北京度跃科技有限公司在激光技术领域已达到国内领先水平，部分产品性能接近国际标准。公司研发的高功率光纤激光器输出功率可达 10kW，光束质量 $M^2 < 1.3$ ；超快激光器脉冲宽度达飞秒级 ($< 500\text{fs}$)，重复频率最高 1MHz。在关键技术方面，度跃实现了激光器核心器件（如谐振腔、泵浦源）的自主设计制造，整机国产化率超过 85%。特别是在工业级紫外激光器领域，公司产品在稳定性（功率波动 $< \pm 1\%$ ）和使用寿命（ $> 30,000$ 小时）方面表现突出，已成功应用于半导体、3C 等高端制造领域，打破了国外品牌的市场垄断。

二、 产品参数

配置方案

- 输出波长：1064 nm、532nm、355nm、266nm
- 频率：10Hz
- 脉冲宽度： $\leq 9\text{ns}$
- 发散角： $\leq 1\text{mrad}$
- 指向稳定性： $\leq 50 \mu\text{rad}$
- 能量稳定性： $\leq 3\%$
- Jitter 值 (RMS)： $\leq 1\text{ns}$
- 近场高斯拟合度： $> 70\%$ ，远场高斯拟合度： $> 95\%$
- 冷却方式：水冷
- 供电：220V-50/60Hz-10A
- 功耗：2kW
- 激光能量： $\geq 800\text{mJ}@1064\text{nm}$ ， $\geq 400\text{mJ}@532\text{nm}$ ， $\geq 270\text{mJ}@355\text{nm}$ ， $\geq 90\text{mJ}@266\text{nm}$

三、 产品价格

北京度跃科技有限公司的激光器单台含 13%增值税价格为 320,000 元。

（2）量点微光科技无锡有限公司

量点微光科技无锡有限公司是一家专注于精密激光技术研发与应用的高新技术企业，致力于为工业制造、科研及医疗领域提供高性能激光解决方案。公司核心团队由资深光学专家组成，拥有多项自主知识产权，产品涵盖光纤激光器、超快激光系统及定制化激光设备。凭借创新的技术实力和严格的质量管控，量点微光已成为国内激光技术领域的重要供应商之一。

一、技术水平

量点微光在激光技术领域具备国内领先水平，其光纤激光器输出功率覆盖 20W 至 6000W，光束质量优异 ($M^2 < 1.2$)。公司超快激光器脉冲宽度可达皮秒级，稳定性突出 (能量波动 $\leq 2\%$)。在工业应用方面，其紫外激光器 (355nm) 寿命超过 20,000 小时，广泛应用于精密加工。核心技术自主化率达 80%，部分性能指标已接近国际一线品牌。

二、产品参数

配置方案

- 激光波长：1064nm、532nm、355nm、266nm、
- 脉冲宽度： $\leq 10\text{ns}$
- 输出能量： $\geq 850\text{mJ}@1064\text{nm}$ 、 $\geq 400\text{mJ}@532\text{nm}$ 、 $\geq 200\text{mJ}@355\text{nm}$ 、 $80\text{mJ}@266\text{nm}$
- 频率：1-10Hz 分档可调
- 发散角： $\leq 1\text{mrad}$
- 指向稳定性： $\leq 50\text{ }\mu\text{rad}$
- 能量稳定性： $\leq 3\%$
- 脉宽： $\leq 9\text{ns}$
- Jitter 值： $\leq 1\text{ns}$
- 近场高斯拟合度： $>70\%$ ，远场高斯拟合度： $>90\%$
- 循环水冷却
- 供电：220V-10A
- 功耗：3kW

三、产品价格

量点微光科技无锡有限公司的激光器单台含 13%增值税价格为 326,000 元。

（3）山东铂锐激光科技有限公司

山东铂锐激光科技有限公司是一家专注于工业级激光技术研发与制造的高新技术企业，致力于为精密加工、科研、医疗等领域提供高性能激光设备及解决方案。公司拥有先进的研发团队和完善的生产体系，产品涵盖纳秒、皮秒及紫外激光器，广泛应用于电子、半导体、航空航天等高精度行业。凭借创新的技术实力和严格的品控标准，山东铂锐激光科技有限公司已成为国内工业激光领域的重要供应商之一。

一、技术水平

山东铂锐激光科技有限公司的激光器产品采用全固态激光技术路线，具有高光束质量 ($M^2 < 1.3$) 和优异的长期功率稳定性 ($\pm 1\%$)。公司产品线覆盖从紫外 (266nm) 到近红外 (1064nm) 的全波段，脉宽范围涵盖纳秒至皮秒级，可满足不同材料的精密加工需求。关键光学元件采用进口品牌，配合自主设计的谐振腔结构，确保激光器在工业环境下的稳定运行寿命超过 20,000 小时。

公司已通过 ISO 9001 质量管理体系认证和 ISO 14001 环境管理体系认证，核心产品获得 CE、FDA 等国际认证，并拥有 20 余项国家发明专利。产品通过欧盟 RoHS 环保认证，符合工业 4.0 标准要求。目前，铂锐激光器已出口至欧美、日韩等 30 多个国家和地区，年销量突破 5000 台，在国内工业激光器市场占有率超过 15%，服务客户包括多家世界 500 强企业及国家级科研院所。公司建有完善的售后服务体系，提供 24 个月超长质保承诺。

二、产品参数

配置方案

- 1. 输出波长：1064nm、532nm、355nm、266nm
 - 激光能量： $\geq 850\text{mJ}$ (1064nm)、 $\geq 400\text{mJ}$ (532nm)、 $\geq 220\text{mJ}$ (355nm)、 $\geq 85\text{mJ}$ (266nm)
 - 重复频率：1-10Hz 分档可调
 - 脉冲宽度： $\leq 8\text{ns}$
 - 发散角： $\leq 2\text{mrad}$
 - 指向稳定性： $\leq 30\text{urad}$
 - 能量稳定性： $\leq 3\%$
 - Jitter 值 (RMS)： $\leq 0.5\text{ns}$
-

- 远场高斯拟合度：>70%，远场高斯拟合度：>90%
- 水冷却散热
- 供电：AC220V-10A
- 功耗：2.5kW

三、产品价格

山东铂锐激光科技有限公司提供的大恒光电固体脉冲激光器单台含 13%增值税价格为 324,000 元。

3. 超导薄膜激发光源设备采购方案

3.1 拟选购的设备信息

制造/生产/品牌商：北京度跃科技有限公司

地址：北京市房山区怡和北路 5 号院 9 号楼 14 层 1412

技术指标：

技术指标，3 台（三光束脉冲激光扫描共沉积系统，需要 3 台该配置的激光器同时协同工作）：

1. 输出波长：1064nm、532nm、355nm、266nm，波长通过控制面板可自动切换；
2. 脉冲能量：>800mJ@1064nm、>400mJ@532nm、>200mJ@355nm、>80mJ@266nm
3. 重复频率：1-10Hz 分档可调
4. 能量稳定性（RMS）：≤3%
5. 脉冲宽度：≤9ns
6. 指向稳定性：≤50 μrad
7. Jitter 值（RMS）：<1ns
8. 发散角：≤1mrad
9. 配置 LD 指示光，与输出激光同轴输出；
10. 配置相位匹配功能，可自动寻找最佳晶体匹配角度
11. 近场对比度：>70%
12. 远场对比度：>90%
13. 偏振态：线偏振

14. 供电：220V-10A

15. 功耗：≤3kW

3.2 拟采用的供货方案

代理商：北京度跃科技有限公司

地址：北京市房山区怡和北路5号院9号楼14层1412

价格：玖拾陆万元整人民币

特定的采购要求（比如供货时间，预付款等）：供货时间为60个自然日内

（如拟采购的产品非为调研中已满足技术要求的供货商产品，需特别详细说明缘由）

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的超导薄膜激发光源设备，目前有北京度跃科技有限公司提供的超导薄膜激发光源设备能满足我方要求，且硬件配置、价格及后续服务优势明显。特此，拟申请采购北京度跃科技有限公司的三套不同功率等级的超导薄膜激发光源设备，预算为960,000.00元以内。

采购需求部门论证签字（3人以上，含部门负责人）：

金魁

李中书

李书解

杨景博

2025年6月19日

