

松山湖材料实验室(光子团队)关于采购 (空间光调制系统模块)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

当前钙钛矿的分束划线方案主要为机械分光及衍射分光，机械分光的分束间距无法轻易动态调节；而衍射类的分束方案有 DOE、空间光调制器及相位板，现阶段多使用 DOE 的分束方案，同时也存如下所述的诸多问题：

- ① 焦点位置不一致，即焦平面不在同一平面；
- ② DOE 分束发散角有一定的上限，导致无法实现 12 束及以上的分光功能；
- ③ 旋转 DOE 不同角度，划线宽度会发生变化；
- ④ 旋转 DOE 时，8 束光之间的间距也会发生变化；
- ⑤ DOE 的杂散光在进行 P2 加工时候会有较重的加工痕迹。

而相位板的衍射角仅 1° 左右，无法支撑大角度分束。调制器分束可动态调整分束间距，并且可在分束的同时实现整形功能，进一步提高划线质量，但调制器的衍射角仅 2.3° ，一台调制器仅可实现一分 4 的间距要求，需 4 套调制器才可实现 1 分 16 及 1 分 12 的分束要求，但业内暂无成熟可应用的模块，考虑到上述需求和实际情况，需要定制开发一套空间光调制系统模块。

1.2 主要技术指标和质量要求

- ① 具备一分 16 分束功能，分束间距 5-8mm 之间可调，光束之间的功率偏差 $\leq 2\%$ ；不分束的时候为单束光，单束位置可控；
- ② 光束之间的间距可调，间距精度误差 $\leq 3\mu\text{m}$ ；
- ③ 具备整形成平顶和高斯切换功能；
- ④ 能承受 60W 皮秒绿光的激光功率；
- ⑤ 聚焦光斑圆度达到 90%以上；
- ⑥ 没有杂散光或者杂散光能量低到无法对材料造成损伤
- ⑦ 焦深 $\pm 0.5\text{mm}$ 以上；
- ⑧ 可自动控制聚焦光斑大小尺寸，范围 25-30 μm ，光斑大小一致性 $\leq 2\mu\text{m}$ 。

2. 市场调研

2.1 相关行业分析

目前核心器件空间光调制器的供应商主要有上海翎航、深圳首镭、深圳镭镁，但国内外暂无使用调制器进行钙钛矿分束换线的成熟模块，国内具备系统设计与调制技术开发能力的公司为上海翎航。

2.2 产业发展状况

基于空间光调制器的钙钛矿分束方案国内外暂无成熟可直接应用模块产品，但调制器动态灵活的分束间距、分束数量较适合当前钙钛矿划线工艺研发阶段，并且在分束同时可实现整形功能，可实现更好的划线效果。

2.3 主要供应商

核心器件空间光调制器的主要供应商有上海翎航、深圳首镭、深圳镭镁，其中上海翎航具备基于空间光调制器进行光学系统设计与分束技术模块的开发能力。

2.4 满足需求的供应商及其设备/服务

核心器件空间光调制器的供应商上海翎航、深圳首镭、深圳镭镁，其中上海翎航空间光调制器模块报价 16.25 万/套，整套系统模块报价 98 万/套，深圳首镭模块报价 18 万/套，整套系统模块报价 107.855 万/套，深圳镭镁模块报价 17.5 万/套，整套系统模块报价 106.833 万/套，上海翎航价格最优。

同时上海翎航调制器衍射角为 2.3° ，光束可调节范围更大，优于深圳首镭衍射角 1.9° ，优于深圳镭镁衍射角 1.8° ，上海翎航在所有供应商中性能最优。

因此空间光调制系统模块开发选择上海翎航。

3. 空间光调制系统模块采购方案

3.1 拟选购的设备信息

核心器件选型

调制器制造/生产/品牌商：上海翎航

地址：上海市闵行区万芳路 501 号 5 幢 1 层 102 室

产品型号：2K73

技术指标：反射率 94%，衍射效率 70%，分束效率 76%，衍射角 2.3°

价格：16.25 万/套

3.2 拟采用的供货方案

模块开发商：上海翎航

地址：上海市闵行区万芳路 501 号 5 幢 1 层 102 室

模块开发需 4 套空间光调制器，及对应的光学系统、调制技术开发设计

价格：98 万

4. 结语

经广泛调研，满足实验所需技术指标要求的基于空间光调制器的空间光调制系统模块，目前有上海翎航动力科技有限公司可研发，同时可满足我方要求，且价格及性能优势明显。特此，拟申请采购上海翎航动力科技有限公司开发的空间光调制系统模块，预算为 98 万。

采购需求部门论证签字（3 人以上，含部门负责人）：

附件：调研供应商产品报价单

A handwritten signature in black ink, followed by a circular red stamp. The signature appears to be '李铁' (Li Tie). The stamp contains the characters '翎航' (Linghang) and '动力' (Dongli), likely representing the company 'Shanghai Linghang Power Technology Co., Ltd.'.

2024 年 8 月 12 日