



基于SESAM的Yb : KYW飞秒激

光器的研究

2024-01-15



目录

- 引言
- SESAM锁模技术
- Yb : KYW晶体特性
- 基于SESAM的Yb : KYW飞秒激光器设计
- 基于SESAM的Yb : KYW飞秒激光器实验研究
- 总结与展望



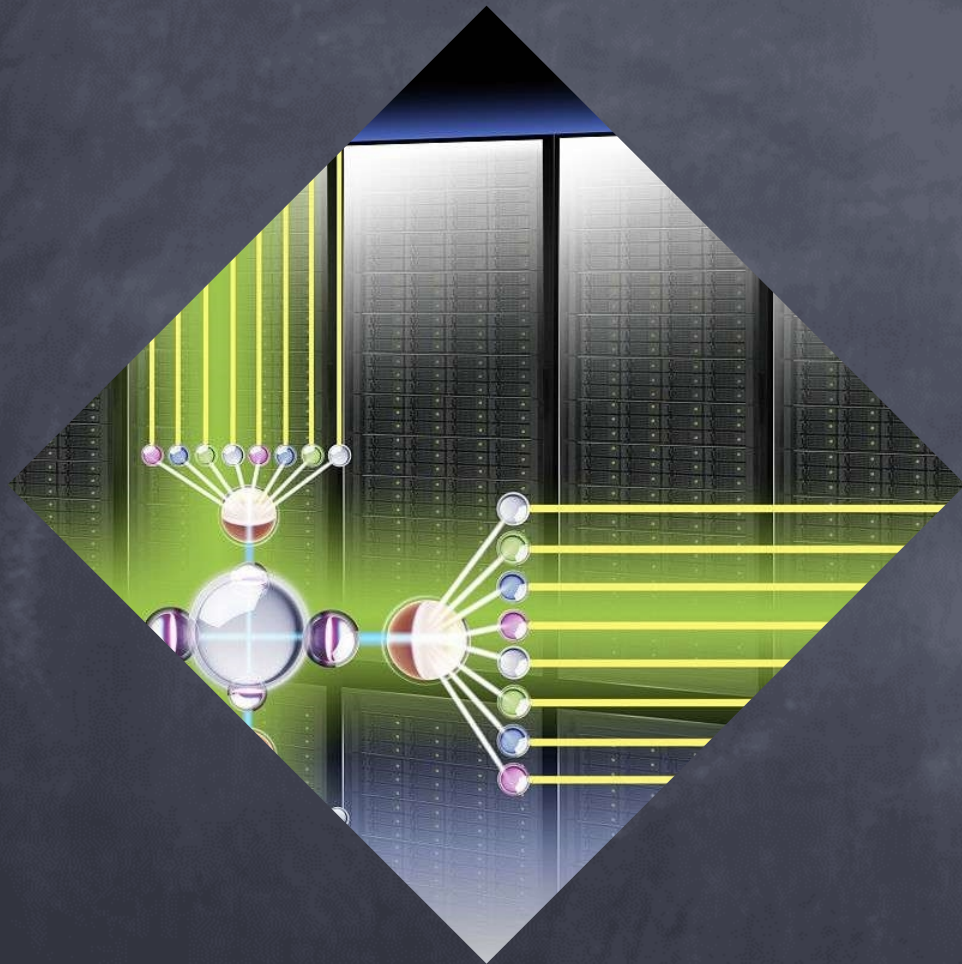
01

引言

Chapter



研究背景和意义



超快光学的发展

飞秒激光作为超快光学的重要分支，在科研、工业、医疗等领域具有广泛应用。

Yb : KYW晶体的优势

Yb : KYW晶体具有优良的热学、光学和机械性能，适合用于高功率、高效率的飞秒激光器。

SESAM锁模技术的成熟

SESAM（半导体可饱和吸收镜）锁模技术是实现飞秒激光输出的有效手段，具有自启动、稳定可靠等优点。



国内外研究现状及发展趋势



国内外研究现状

目前，基于SESAM的飞秒激光器已经实现了较高的输出功率和效率，但针对Yb：KYW晶体的研究相对较少。



发展趋势

随着超快光学和激光技术的不断发展，基于SESAM的Yb：KYW飞秒激光器有望实现更高的输出功率、更短的脉冲宽度和更广泛的应用领域。



本论文的主要工作和贡献

研究目标

本论文旨在研究基于SESAM的Yb: KYW飞秒激光器的性能特点，优化其输出功率、脉冲宽度等关键参数。

主要工作

设计并搭建基于SESAM的Yb: KYW飞秒激光器实验系统；研究不同泵浦功率、腔内色散等参数对激光器性能的影响；通过实验数据分析和理论模拟，优化激光器的性能参数。

贡献

本论文首次系统地研究了基于SESAM的Yb: KYW飞秒激光器的性能特点，为其在科研、工业等领域的应用提供了理论支持和实验依据。同时，本论文的研究结果也为其他类似激光器的设计和优化提供了参考和借鉴。



02

SESAM锁模技术

Chapter





SESAM基本原理



可饱和吸收体

SESAM (半导体可饱和吸收镜) 是一种可饱和吸收体，其吸收特性随光强变化而变化。



锁模机制

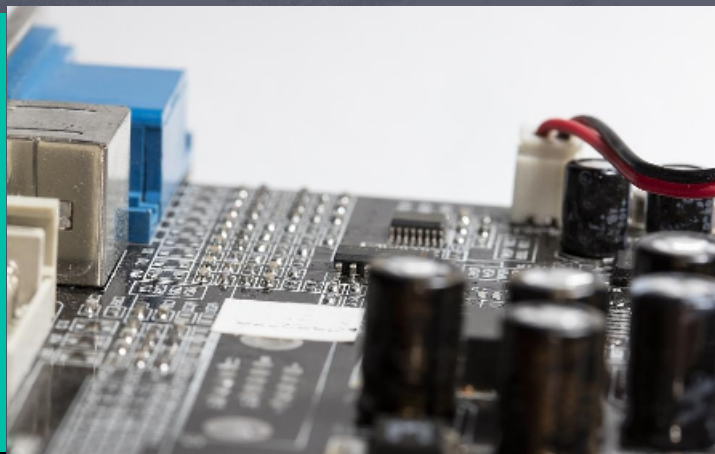
当激光脉冲通过SESAM时，低光强部分被吸收，高光强部分则通过。这种非线性吸收特性使得SESAM能够实现锁模操作，即让激光器输出一系列等间隔、等幅度的超短脉冲。



SESAM锁模技术特点

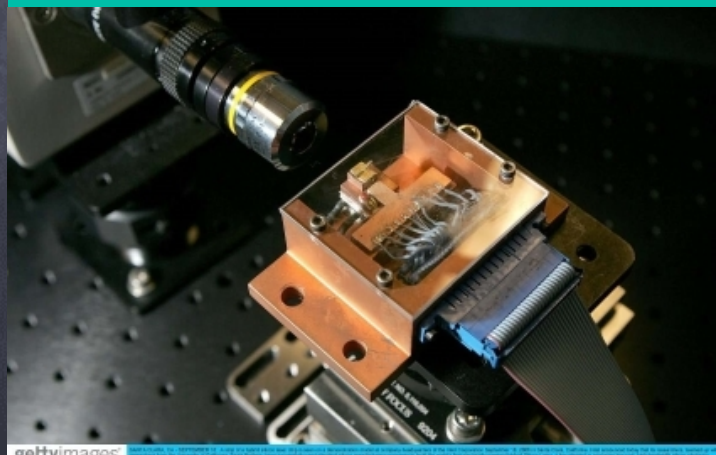
宽调谐范围

SESAM锁模技术适用于多种波长和重复频率的激光器，具有宽调谐范围。



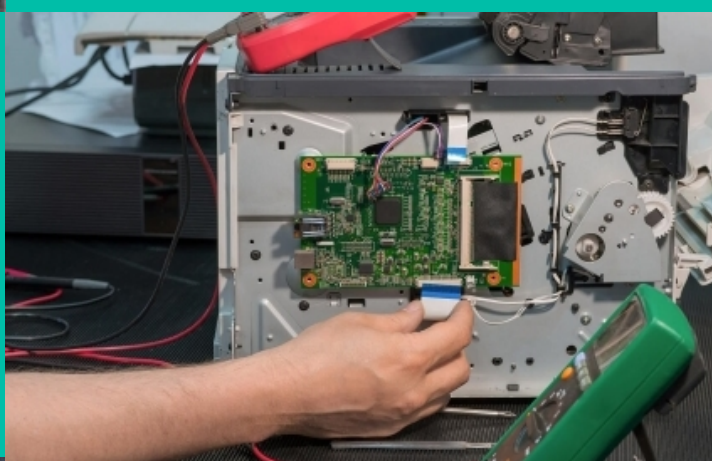
紧凑性

SESAM锁模技术可以实现紧凑的激光器设计，有利于集成化和应用拓展。



高稳定性

SESAM锁模激光器具有较高的稳定性和可靠性，能够长时间稳定运行。





SESAM锁模技术应用

1

超快光学

SESAM锁模激光器能够产生超短脉冲，广泛应用于超快光学研究领域，如超快光谱学、超快成像等。

2

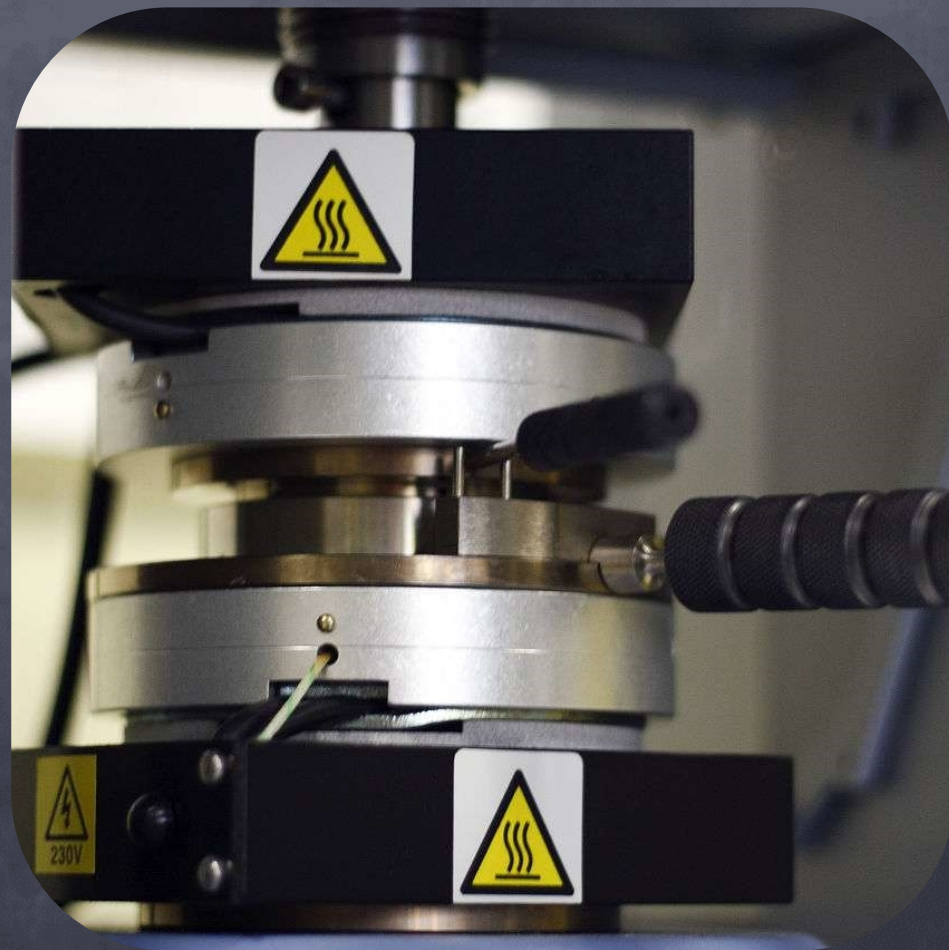
精密测量

SESAM锁模激光器的高稳定性和高精度使得它在精密测量领域具有广泛应用，如光学干涉测量、光纤传感等。

3

激光加工

SESAM锁模激光器的高峰值功率和短脉冲宽度使得它在激光加工领域具有潜在应用，如微纳加工、激光打标等。





03

Yb : KYW晶体特性

Chapter





Yb:KYW晶体结构

● 晶体结构类型

Yb:KYW晶体属于四方晶系，具有KGW(KGd(WO₄)₂)型结构。

● 晶格常数

晶格常数a和c分别决定了晶体的空间构型和物理性质。

● Yb离子掺杂

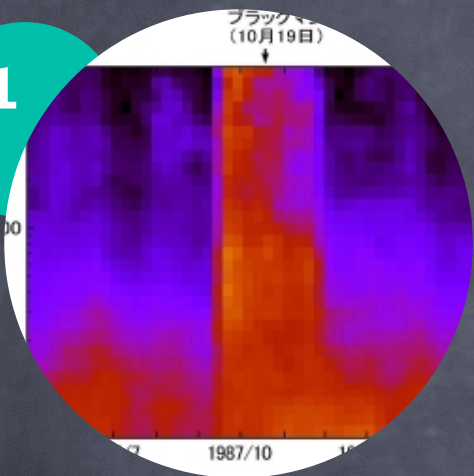
Yb离子以替代方式进入KYW晶格，形成Yb:KYW激光晶体。





Yb:KYW晶体光谱特性

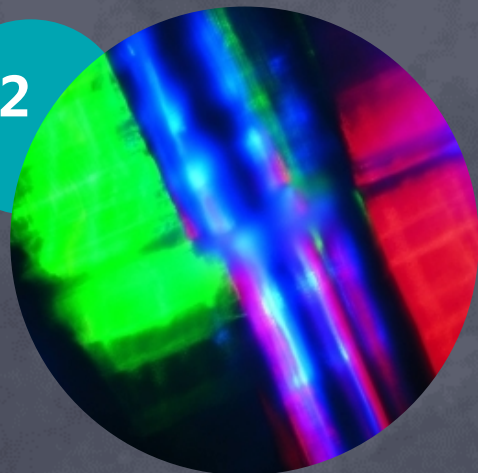
01



吸收光谱

Yb:KYW晶体在976nm附近有一个强烈的吸收峰，对应于Yb³⁺离子的2F_{7/2}→2F_{5/2}能级跃迁。

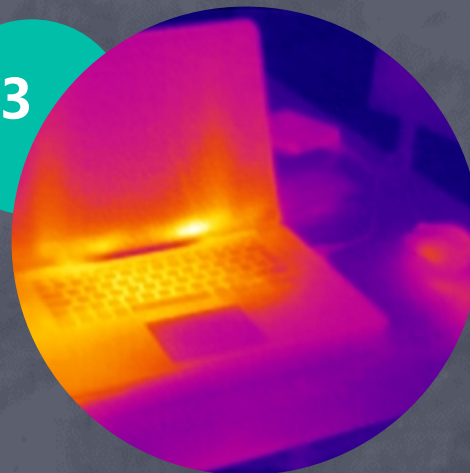
02



荧光光谱

在激发后，晶体发射出宽带的荧光，荧光寿命较长，有利于实现激光运转。

03



增益特性

在泵浦光作用下，晶体内部形成粒子数反转，产生激光增益。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/406151045111010141>