

用五甲川染料作胶片 1.06 微米的敏化剂

Abstract: When common films sensitized by pentamethyldyne dye are activated by ps, ns and μ s Nd laser pulses, their sensitivity have been significantly improved. The dye is proved to be inexpensive and with higher chemical stability.

1. 引言

用照相法研究钕激光器输出的某些特性(如光谱、空间场分布等)时,要用胶片。而一般胶片对波长为 1.06 微米光的感光灵敏度低。国内曾有人研制过一种红外敏化染料,用它来提高胶片在 1.06 微米的感光灵敏度,但光化学稳定性和热稳定性差,要在暗室内配制,染料本身存放时间也较短。

我们发现五甲川染料有敏化胶片 1.06 微米的作用。实验结果表明:在微微秒超短脉冲,毫微秒调 Q 脉冲和几十微秒能量脉冲的钕激光作用下,敏化的胶片感光灵敏度都有明显的提高,并且胶片的敏化操作方便,染料的存放期长。

2. 实验结果

本实验采用对照法来判断胶片的敏化效果。用同一台激光器,以及在相同的显影和定影条件下,用 D-72 显影粉显影,酸性定影粉定影。测得不敏化胶片所需的最低感光强度为 I_1 ,敏化后的胶片所需的最低感光强度为 I_2 ,令 $S = \frac{I_1}{I_2}$ 。敏化有效果则 $S > 1$, S 越大,敏化效果越好。

表 1 给出了不同敏化条件敏化的国产航高胶片在三类激光器作用下的 S 值。三类激光器的输出特性见表 2。

从表 1 列的结果看出:

(1) 用五甲川染料敏化的胶片,对脉宽为微微秒、毫微秒和几十微秒的钕激光束都有明显的敏化效果。在微微秒和毫微秒情况下,敏化效果比红外敏化染料好。

(2) 放置四年之久的五甲川染料(批号 78-7-17 和 78-11-29),其敏化效果和批号 82-5-25 的一样,这说明五甲川染料的存放期长。

(3) 用五甲川染料配制敏化液,不需在暗室内

表 1 不同敏化胶片的 S 测量值

敏化 胶片 编号	制 备 概 要	S		
		锁模 激光器	调 Q 激光器	能量 激光器
1	批号为 78-11-29 五甲川染料 2 毫克, 200 毫升无水酒精和 300 毫升去离子水混合。	3~4	10	15
2	批号为 78-7-17 五甲川染料, 其余同 1。	3~4	10	15
3	批号为 82-5-25 五甲川染料, 其余同 1。	3~4	10	15
4	批号为 78-11-29 五甲川染料 1 毫克, 其余同 1。	3~4	10	15
5	批号为 78-11-29 五甲川染料 4 毫克, 其余同 1。	3~4	15	15
6	100 毫升无水酒精和 400 毫升去离子水混合; 其余同 1。	1~2	1~2	2
7	300 毫升无水酒精和 200 毫升去离子水混合, 其余同 1。	4	15	30
8	以 1 配方配制的敏化液在敏化过 4 次, 存放了 72 小时后, 进行第 5 次敏化。	2	4	10
9	2 毫克红外敏化染料, 200 毫升无水酒精和 300 毫升去离子水混合, 敏化液在暗室内配制。	1~2	2	45

表2 三类激光器的输出特性

激光器	输出特性			备注
	能量 E (毫焦耳)	脉宽 τ	光束直径 D (毫米)	
锁模	5	~20 微微秒	2	E 为脉冲串的总能量
调 Q	15	10 毫微秒	2	
能量	34	90 微秒	1.5	τ 为激光发射时间

进行, 胶片敏化操作方便。敏化液经过 72 小时存放且 4 次使用后, 再用它敏化胶片仍有一定敏化效果。

(4) 用五甲川染料配制敏化液时, 染料的含量对感光灵敏度影响不大。但无水酒精和去离子水的比例对感光灵敏度影响则较大。

我们也采用过国产 21 定和进口的 Kodak Tri-X 27 定胶片, 用五甲川染料敏化它们也都有良好的敏化效果。

用国产航高胶片敏化时, 发现基片上的绿色薄

膜在敏化时会剥落, 但实验表明, 不影响它的使用。用国产 21 定和 Kodak Tri-X 27 定胶片敏化时无此现象, 敏化液可存放且可多次使用。

3. 敏化胶片的制备

取 1 毫克的五甲川染料, 溶于 30 毫升无水酒精中, 倒入 300 毫升去离子水, 再加入 170 毫升无水酒精, 待溶液降至室温时, 在暗室中将约 36 张 135 胶片浸泡在里面, 浸泡 2 分钟后取出, 晾干放在暗盒中备用。敏化后宜近期使用。

实验中和上海试剂三厂的杨射水、林丽芬进行过有益的讨论, 部份实验得到舒美冬、远存德的帮助, 谨表谢意。

参 考 文 献

- [1] 谢梓铭等;《激光》, 1980, 7, No. 7, 13.
- [2] 中国科学院上海光机所、中国科学院上海有机所激光调 Q 染料组;《物理》, 1972, 1, No. 3, 160.

(中国科学院上海光机所 谢梓铭 陈绍和
1982 年 8 月 28 日收稿)

激光地球动力学卫星激光测距实验

Abstract: Range finding from ground-to-Lageos satellite was conducted using a frequency doubled Nd-YAG laser. Values of range are from 6000~6900 km, and the measurement accuracy is about ± 20 cm.

实验用跟踪机架是一台地平式经纬仪, 主镜口径 625 毫米。由于 Lageos 卫星距离远, 星等暗, 我们确定改主镜作为导星镜用。其光学系统如图 1 所示。

在转台两悬臂水平轴方向, 和在次镜反射光的光路中安装一个 45° 反射镜, 它可以透过 5320 埃的激光回波, 带宽为 200 埃。实验证明, 导星镜可以顺利地跟踪 14 等星的 Lageos 卫星, 它的视场是 42 分。在上海地区, 天气好的话, 仰俯角可以跟到 39° 。

接收装置是个卡塞格林系统, 由卫星返回的激光信号被望远镜接收, 经过齐明镜、视场光阑、泸光片到达光电倍增管。

激光器安装在防震地基的平台上, 通过两块调整反射镜及五块 45° 反射镜将激光传输到转台的输

出口。输出口装有发射望远镜, 使光束从原来的 1 毫弧度改善到 $0.5 \sim 0.15$ 毫弧度之间可调, 如图 2 所示。七块反射镜全部镀介质膜, 经过精心的调整, 其光轴和机械水平轴、垂直轴调整精度达到 25 秒。

激光人卫测距系统如图 3 所示。曾使用了两种激光器。钕玻璃倍频激光器, 输出能量大, 可达 0.5 焦耳, 重复率低。Nd:YAG 倍频激光器, 0.5320 微米波长输出能量 0.25 焦耳, 脉宽 4 毫微秒, 发散角 1 毫弧度, 重复率 0.5 次/秒。如果器件工作频率太高, 目视跟踪时看不清卫星, 选在 0.5 次/秒为好。

光电倍增管将接收到的激光转换成电信号, 经过宽带放大, 送入恒定比例鉴别器。鉴别器恒定比