

YAG晶体辐照效应的研究

颜声辉 钟永成

(中国科学院上海光学精密机械研究所)

方珮莹 李胜华

(上海交通大学理化中心)

Study on γ -irradiation of YAG

Yan Shenghui Zhong Yongcheng

(Shanghai Institute of Optics and Fine Mechanics, Academia Sinica, Shanghai)

Fang Peiyang Li Shenghua

(Phys. and Chem. Centre, Shanghai Jiaotong Univ., Shanghai)

室温条件下采用 ^{60}Co - γ 射线照射YAG和用不同方法生长的Nd:YAG晶体样品,照射剂量为 10^4 — 10^8 Rad。试验用样品辐照前在260nm峰值处都有一个不很明显的小吸收带,电阻加热生长的样品则在370nm峰值处有一很强的宽带吸收,在空气中高温退火,可完全消除。辐照实验发现,在剂量小于 10^6 Rad的辐照强度下,Nd:YAG激光晶体样品对 γ 射线的抗辐照损伤能力很强。当辐照剂量达到 10^7 Rad以上时,峰值为260nm的吸收带增强,同时在长波方向330nm处出现了一个新的小吸收带,在还原性气氛中高温退火后,上述二个吸收带明显加强,而氧化气氛退火则有所减弱。对于不掺钕的YAG晶体样品,辐照剂量在 10^8 Rad时就出现了明显的肉眼可辨的着色现象,尤其在样品的核心部位,着色更为严重,经检测出现了峰值约为330nm和550nm的二个很强的新吸收带,且260nm吸收带有所加强。文章对辐照前后和退火以后测得的吸收谱线的变化进行分析,研究其变化规律和着色机理。

BGO晶体辐照损伤的热释光研究

魏宗英 何崇藩 殷之文

(中国科学院上海硅酸盐研究所)

Thermoluminescence Study on Radiation Damage of BGO Crystal

Wei Zongying He Chongfan Yin Zhiwen

(Shanghai Institute of Ceramics, Academia Sinica)

BGO晶体经紫外线、 γ 射线辐照后出现热释光。热释光曲线一般包含三个峰,其中 T_2 峰很突出。热释光光强随辐照剂量的增大而增大,并趋于饱和。晶体的质量和原料的纯度影响了热释光的强度,而Bi、Ce微量偏离化学计量不对热释光产生规律性的影响。提高环境温度和用可见光照射会使热释光降低。测试了掺杂样品的热释光曲线,并联系它们在辐照损伤后的光吸收进行比较。室温以上的热释光曲线包含三个峰,表明晶体内部存在三类能捕获电荷的陷阱。杂质进入晶体将直接、间接地引起某些缺陷,并在辐照后捕获电荷,杂质也可能在热发光中参与发光或引起猝灭。三个热释光峰不与三个光吸收峰相对应,它们的出现并不逐个表明一种色心的解体。一种解释辐照损伤机理的模型认为,晶体辐照着色起因于氧空位捕获电子形成电子心,由此解释三个热释光峰与捕获空穴的三类空穴陷阱相对应。这三类空穴陷阱与晶体本身结构的缺陷及包含杂质的原子集团有关,而三类空穴陷阱的存在则决定了辐照损伤后晶体恢复的三个过程。