

高 10 倍左右。图 5 比较了 1965 年 4 月 17 日下午 10 时 35 分 (太平洋标准时间) 阿拉斯加地震之后记录下来的讯号。

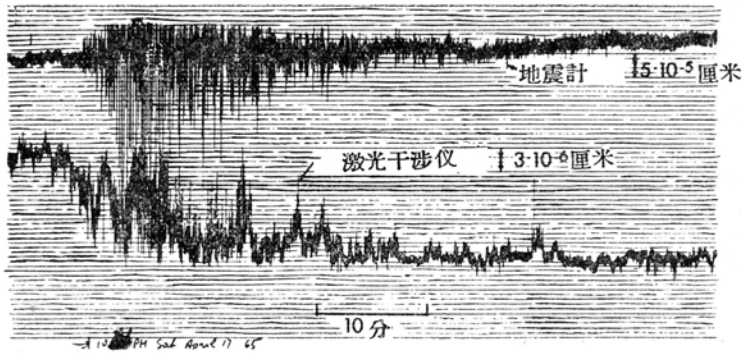


图 5 1965 年 4 月 17 日阿拉斯加地震之后激光干涉仪和地震计的记录。

目前正将本实验中所用的技术应用到臂长 100 米的干涉仪上。由于现有的光激光器有足够的相干长度, 因此唯一需要修改的是将曲率半径 10 米的反射镜换为 100 米的。故这种仪器除具有能跨过更大距离的优点外, 还有另一个天生的优点, 即其灵敏度比本文所述的高一个数量级。

参 考 文 献

- [1] V. Vali, R. S. Krogstad, and W. Vali, *Proc. IEEE*, **52**, 854 (1964).
- [2] R. Tomaschek in *Encyclopedia of Physics*, edited by S. Flügge (Springer-Verlag, Berlin, Germany, 1957), Vol. 48, p. 815.
- [3] T. S. Jaseja, A. Javan, and C. H. Townes, *Phys. Rev. Letters*, **10**, 165 (1963).
- [4] M. Born and E. Wolf, *Principles of Optics* (Pergamon Press, Inc., New York, 1959), p. 318.
- [5] See Ref. 4, p. 256.

顏紹知 譯自 *Rev. Scient. Instrum.*, 1965, **36**, №9, 1352~1355

激光在天然的透明金剛石中引起的損壞

P. 怀特門 G. W. 威耳森

前一报导^[1]描述了激光在光学透明材料——诸如玻璃、碱金属的卤化物、CaF₂、MgO、青玉和水晶——中引起的损坏; 本文报导在天然的透明金刚石中观察到的这种效应。用焦距 5 厘米的透镜将隐花青 Q 开关红宝石发出的 6,943 埃、0.3 焦耳、10 兆瓦的强脉冲辐射聚焦在样品的抛光表面上。样品的线度远小于透镜的焦距, 因此在整个样品表面上, 入射的功率密度能保持 10⁹ 瓦/厘米²的常数值。前表面上的损坏可由明显的黑色碳质灼斑看出(图 1), 这表明已得到了高的表面温度。而后表面的损坏可由大面积的碎裂看出(图 2)。由于切开金

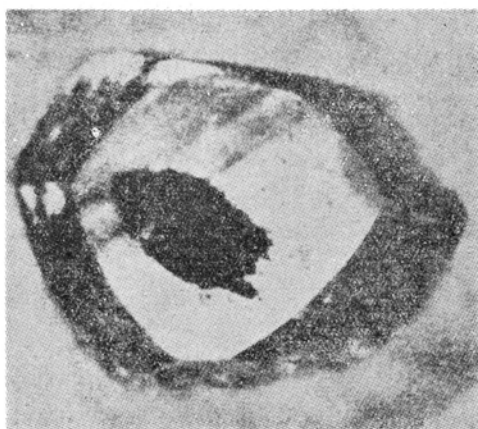


图 1 前表面(16倍)

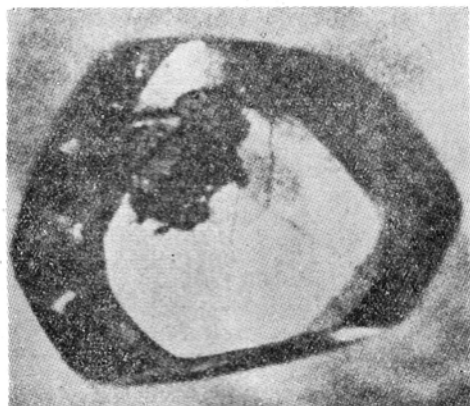


图 2 后表面(16倍)

金刚石有困难,因此不可能确定这种物理损坏*的深度;但由于在样品的前表面上没有观察到这种碎裂,因此似乎是后表面才独有的特征。这一结果与在其他光学透明材料上观察到的损坏符合^[1]。

已有人提出见解,认为这种损坏是通过材料向前传播的声波声子所引起的。这些声子由激光的受激布里渊散射所产生,同时这种过程颇类似于喇曼激光作用,只不过将分子振动换以声波而已。详细的实验表明,其他的损坏机理——如由光学吸收而直接变热以及光与材料边界的相互作用——都可忽略不计。直接测量石英和青玉中的受激喇曼过程的散射辐射频率,便能证实声波声子损坏机构的存在^[2]。

声子波的频率^[2] $f = \frac{2f_1vn}{c}$, 其中 f_1 是入射光的频率,就红宝石光而言,约为 4×10^{14} 周/秒, v 是折射率为 n 的材料中的声速,而 c 是光速。对金刚石而言, n 为 2.4, 而由压缩系数的测量算出的 v 值为 1.8×10^6 厘米/秒,因此 f 约为 120 千兆周/秒。而青玉的 f 为 60 千兆周/秒,玻璃为 12 千兆周/秒。根据声子与声子能量之比能算出声波的功率,在这些实验中的值约为入射光功率的万分之一或 100 千瓦/厘米²。

进行这些实验的目的是想利用脉冲固态光激光器在金刚石上打小孔。所得结果表明,由于存在天生的损坏机构,因此得不到所需要的孔。

参 考 文 献

- [1] Giuliano, C. R., *Appl. Phys. Letters*, 7, 5, 137 (1964).
- [2] Chiao, R. Y., and Townes, C. H., *Phys. Rev. Letters*, 12, 21, 592 (1964).
- [3] American Institute of Physics Handbook, Second ed., 3 (McGraw-Hill, 1963).

顏紹知 譯自 *Nature*, 1965, 208, №5005, 66~67

* 即指后表面上的碎裂——譯者注