

# 掺铁铌酸锂反常光生伏打效应的研究

张齐年 华保盈 王庆生 陈建新

(北京工业大学)

反常光生伏打效应(APVE)是指均匀铁电晶体在光照下出现的稳态短路电流与开路电压。它与半导体中的光生伏打效应不同,一方面表现在数值非常之大,例如开路电压可以达到  $10^3 \sim 10^4$  V, 远远超过禁带宽度,另一方面它是在均匀晶体均匀光照条件下的体效应。

反常光生伏打效应的研究,涉及到晶体中一种新的运输过程。比较自然的想法是认为在晶体中存在一种微观的恒定方向的电场,光照激发载流子,从而形成了光伏电流。但是这种直观的图象不能解释某些晶体( $\text{BaTiO}_3$ )在不同偏振的光照下电流可以相反的事实。A. M. Glass 等认为是由于电子跃迁在  $\pm c$  方向的几率不同, V. M. Fridkin 等则认为是由于自发极化的涨落产生电场,导致电荷的定向运动。E. V. Bursian 则采用铁电相变的 Vibronic 理论,认为是带间电子-声子相互作用。此外,还有一些其它的理论模型。目前,在反常光伏效应方面,理论上尚无圆满的解释。

我们研究了掺 Fe 铌酸锂晶体的反常光伏效应的短路电流。晶体的掺 Fe 浓度分别为 0.05%, 0.10%, 0.25%。测量微弱电流的仪器为 Keithley 642 静电计。测量精度为  $10^{-17}$  A。在装上样品无光照的情况下,各种干扰引起的噪声电流为  $10^{-14}$  A, 测量的光伏电流的数量级为  $10^{-13}$  A。

在用氦氛激光器照射晶体时,在开始照射的瞬间,有一很大的脉冲电流,经过长时间的照射,可以达到稳定,这就是反常光伏的短路电流。而开始时的脉冲电流是热释电效应。

我们用  $6328 \text{ \AA}$  进行照射,不同功率下得到不同的光伏电流。

实验结果表明,光伏电流与光强成正比,并且对  $\text{Fe}:\text{LiNbO}_3$  来说,不同偏振的光电流也不同。

我们的工作只是初步的,有的结果尚待进一步分析、整理。

本研究受中国科学院自然科学基金资助。