

非线性光学晶体材料

一、什么是非线性光学晶体

光通过晶体进行传播时，会引起晶体的电极化。当光强不太大时，晶体的电极化强度与光频电场之间呈线性关系，其非线性关系可以被忽略；但是，当光强很大时，如激光通过晶体进行传播时，电极化强度与光频电场之间的非线性关系变得十分显著而不能忽略，这种与光强有关的光学效应称为非线性光学效应，具有这种效应的晶体就称为非线性光学晶体。

二、非线性光学晶体材料的产生

1961年，美国科学家 Franken 将一束红宝石产生的激光束入射到石英晶体上，发现射出的激光束中除了红宝石的 693.4nm 的光束外，在紫外区还出现了一条二倍频率的 347.2nm 的光谱线，这是首次发现晶体的非线性光学效应。科学家们立即认识到非线性光学材料可以作为激光变频材料。在近 50 年的发展过程中，非线性光学晶体材料已成为最重要的信息材料之一，广泛应用于激光通信、光学雷达、医用器件、材料加工、x 射线光刻技术等，在人们的生活中起到了越来越重要的作用。

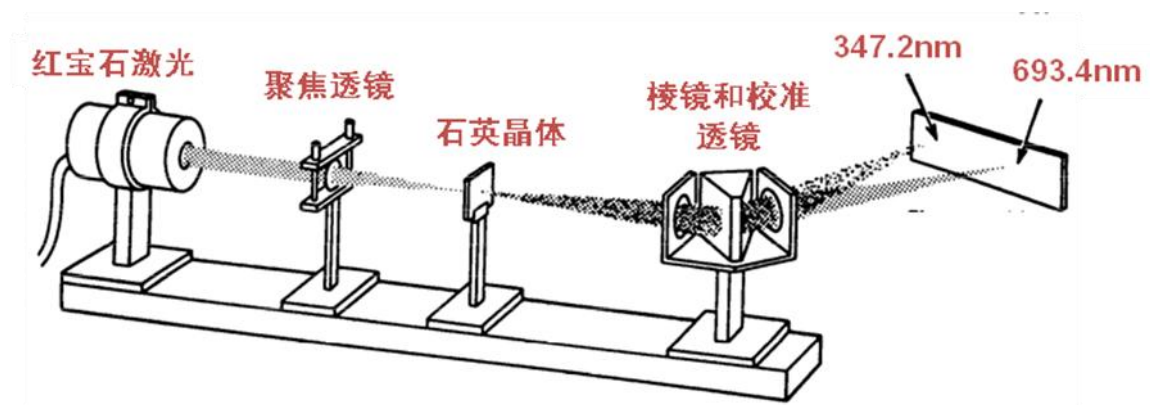


图 1 激光的倍频辐射现象

三、非线性光学晶体材料的应用和发展

非线性光学晶体与激光紧密相连，是实现激光的频率转换、调制、偏转和 Q 开关等技术的材料。当前，直接利用激光晶体获得的激光波段有限，从紫外到红外谱区，尚有激光空白波段。而利用非线性光学晶体，可将激光晶体直接输

出的激光转换成新波段的激光，从而开辟新的激光光源，拓展激光晶体的应用范围。非线性光学晶体材料是光电子技术特别是激光技术的重要物质基础，可以用于激光频率转换、调制激光的强度和相位、实现激光信号的全息存储等，在激光通讯、激光信息存储与处理、激光材料加工以及军用激光技术等领域都有重要应用。

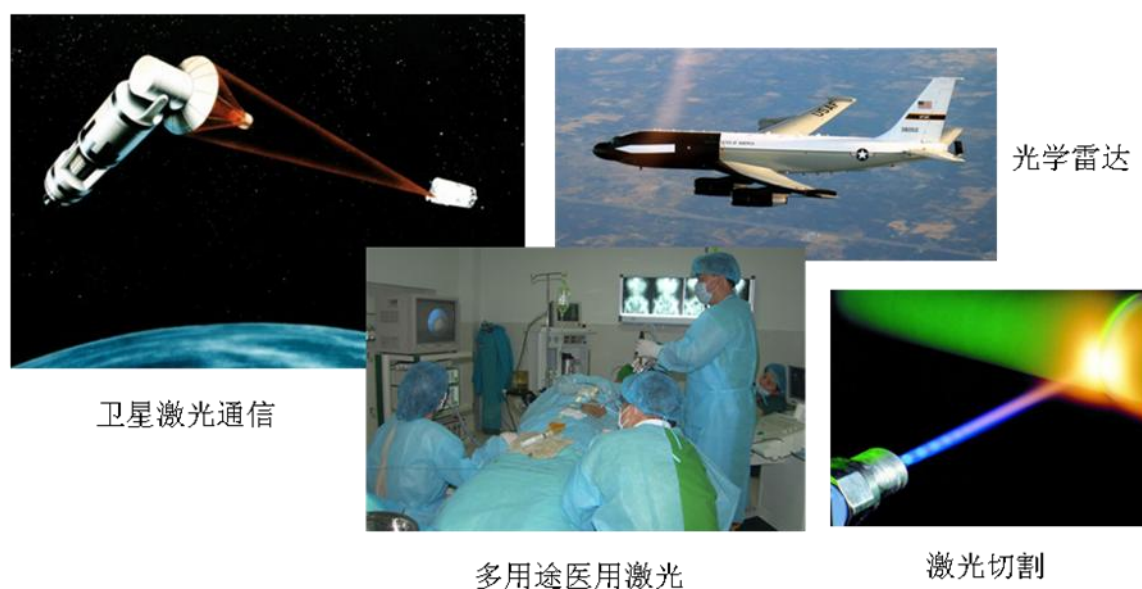


图2 非线性光学材料的广泛应用

近几十年来，人们在研究与探索非线性光学晶体材料方面做了大量工作，取得了丰硕的研究成果，涌现出了一批性能优良的非线性光学晶体。人们已将非线性光学晶体材料，由无机晶体拓展到有机晶体，由体块晶体发展到薄膜、纤维和超晶格材料。将非线性光学晶体的性质与其内部微观结构联系起来，有意识的通过分子设计、晶体工程等科学方法来探索与研制各种新型的非线性光学晶体材料，向科学更深层次的方向发展，从而促成了非线性光学领域内不断创新。