

## Abstract

近年来，具有非角度依赖和变色特性的结构色材料因其在各个研究领域广泛的应用而受到越来越多的关注，特别是在柔性反射式显示屏的开发领域。在本次利用COMSOL Multiphysics®的试验仿真中，我们从蜂窝的正六边形二维周期性排布结构得到灵感，在几何模块进行建模，使用周期性条件构筑类蜂窝结构，对最小周期性单元进行模拟仿真。通过固体力学模块研究材料的受力形变过程，耦合波动光学模块研究其形变前及形变后的表面反射光谱变化，最后通过参数化扫描对材料的角度依赖特性做测试，仿真模拟设计类蜂窝光子能带结构，实现新型的不依赖角度并且可以通过伸缩实现变色的结构色材料仿真。借助材料的柔韧性，实现光子带隙的移动，并设计凹凸不平的周期性表面使光线反射到不同视角，实现无角度依赖结构色。我们选用PDMS作为制备拥有反蜂窝结构的薄膜的材料，仿真结果显示其动态显色范围接近整个可见光谱。另外我们发现将两片含有不同尺寸结构材料进行重叠建模仿真实验时，会实现反射光谱范围的展宽，增加色度量，大大增加了其应用范围。现在微纳结构材料制备技术的成熟已经可以使此材料成型制备，这些特点使这种材料在传感器、国防军事伪装、防伪、柔性反射式显示屏等领域具有巨大的应用价值。

## Figures used in the abstract

---

Figure 1: (a) 周期性单元仿真模型 (b)长方体周期单元最小结构模型(c)正六棱柱周期性反蜂窝结构最小尺寸单元(d)正六边形周期性反蜂窝结构最小尺寸单元(e)矩形周期性单元平面平铺示意图(f)正六棱柱周期性单元平面结构示意图