

射频等离子体 CVD 法,以 NH_3 , B_2H_6 和 H_2 为反应气体,在 Si, Ni, Co 和不锈钢等衬底材料上,成功生长出高质量的立方氮化硼薄膜。还用 13.56MHz 的射频溅射系统将 c-BN 薄膜沉积在 Si 衬底上,靶材为 h-BN (纯度 99.99%),溅射气体为氩气和氮气的混合气体,所得到的氮化硼薄膜中立方相含量高于 90%。用 X 射线衍射谱和傅里叶变换红外谱对样品进行的分析表明,衬底材料与 c-BN 的晶格匹配情况,对于 CVD 生长立方氮化硼薄膜影响很大,而对溅射生长立方氮化硼薄膜影响不大。

机单体 3-phenyl-1-ureidionitrile 薄膜的 超高密度信息存储

时东震 宋延林 张昊旭 解思深 庞世瑾 高鸿钧

采用扫描隧道显微镜 (STM) 在 3-phenyl-1-ureidionitrile (PUN) 有机单体薄膜上进行了超高密度信息存储的研究。通过在 STM 针尖和高定向裂解石墨 (HOPG) 衬底之间施加一系列的电压脉冲,在薄膜上写入了一个稳定的 5×6 信息点阵,信息点的大小是 0.8nm,电流-电压 (I-V) 曲线表明,施加电压脉冲前后薄膜的导电性质发生了变化。信息点的写入机制可能是强电场作用下引发的 PUN 分子的局域聚合,从而导致薄膜由高电阻态向低电阻态转变。

金刚石/硅(001)异质界面的 分子动力学模拟研究

戴永兵 沈荷生 张志明 何贤和 胡晓君 孙方宏 王海雄

采用分子动力学方法模拟研究了未重构的金刚石/硅(001)面相接触时界面原子的弛豫过程及所形成的异质界面的结构特征。硅碳二元系统中原子间的相互作用采用 Tersoff 多体经验势描述。弛豫前沿 [110] 与 [110] 方向界面碳硅原子数之比均为 3:2。界面碳硅原子总数之比为 9:4。弛豫后金刚石与硅界面处晶格匹配方式改变为 [110] 方向基本上以 3:2 关系对准,而 [110] 方向大致以 1:1 关系对准。相应地,界面碳硅原子总数之比接近 3:2,界面下方部分第二层硅原子在弛豫过程中向上迁移至界面是引起这种变化的原因,同时该层其他原子及其底下一到两个原子层厚度的区域在 [001] 方向上出现一定程度的无序化转变倾向。金刚石/硅异质界面处的硅碳原子发生强烈键合。形成平均键长为 0.189nm 的硅碳键。研究证实,晶格匹配主要呈现界面及其附近硅原子迎合界面碳原子排列的特点。

$\text{CuGe}_{1-x}\text{Ga}_x\text{O}_3$ 的低温磁性质

杨宏顺 王宇行 李鹏程 柴一晟 侯善辉 曹烈兆

制备了单相性很好的 $\text{CuGa}_x\text{Ge}_{1-x}\text{O}_3$ ($x=0, 0.01$) 多晶样品,在不同磁场下对其低温磁化率进行了测量。Ga 的掺杂所产生的 O 空穴导致 CuO_6 八面体的畸变,使 b 轴的晶格参数变小。Ga 掺杂抑制了 Spin-Peierls 相变的温度并使自旋单态-三重态之间的能隙减小。磁场对能隙有抑制作用,同时使参与 Spin-Peierls 相变的 Cu^{2+} 离子数减少,另一方面,磁场能增加不参与双聚化的 Cu^{2+} (即 Cu^{2+} 自由自旋) 的数目。

具有广义 Virasoro 对称代数的 (3+1) 维 Painlevé 可积模型

林机 汪克林

寻找高维可积模型(特别是 3+1 维可积模型)是非线性物理中的一个非常重要

的问题。建立了一种利用广义 Virasoro 对称性的高维实现首先找到了一些 (3+1) 维 Virasoro 可积模型,并证明 (3+1) 维 Virasoro 可积模型均具有 Kac-Moody-Virasoro 对称代数。更进一步,利用 Weiss-Tabor-Carnevale 的奇性分析方法,证明了其中一个 Virasoro 可积模型也是 Painlevé 可积的。

高定向石墨表面 金纳米粒子和金纳米线的研究

侯士敏 陶成钢 刘虹雯 赵光钰 刘惟敏 薛增泉

利用真空沉积方法在高定向石墨 (HOPG) 基底上直接制备了粒径分布较小的金纳米粒子。超高真空扫描隧道显微镜 (STM) 研究发现,在 74℃ 退火后,表现直径为 2.5nm 的金纳米粒子在 HOPG 基底上形成了排列均匀的准一维纳米粒子链,并且此金纳米粒子链结构稳定。在 122℃ 退火后,不同粒径的金纳米粒子在 HOPG 基底表面上聚合长大形成了准一维金纳米线。这一发现为制备由金纳米粒子组成的有序纳米结构开辟了探索途径。

LD 抽运 Nd:YVO₄ 晶体中的 上转换及其影响

冯衍 宋峰 赵丽娟 张潮波 郭红沧 张光寅

对激光二极管抽运 Nd:YVO₄ 晶体中的上转换发光做了测量与分析,发现对应 $^4G_{7/2}$ 能级向下跃迁的上转换发光的主导机制为能量传递上转换。接着,对上转换对 LD 抽运 Nd:YVO₄ 激光器运转的影响进行了理论分析,并特别讨论了上转换对热效应的影响

以上论文将在 2001 年第 1、2 期《物理学报》上发表

五味子属雄花的形态发生及其系统学意义

刘忠 路安民 林祁 潘开玉

在五味子属 (Schisandra (Schizandra) Michx.) 中,雄花的形态变异极大,是属下分类的主要性状。借助扫描电镜,全面观察了五味子属几个不同类型雄花的形态发生,结合已有的工作,首次提出该属雄花的形态建成有 3 种类型。

(1) 柱托型 (columnar-torus type)。雄花的花托在花形态发生的全过程中,保持柱状;根据雄蕊成熟时,药室着生的方向,又可分为两个亚型:华中五味子亚型 (sphenantheraceous subtype) 和大花五味子亚型 (grandifloraceous subtype),前者药室侧向,后者药室外向或外侧向。(2) 平托型 (flattened-torus type)。雄花的花托随花的发育逐渐扁平,雄蕊着生于四周而使雄蕊群呈扁平五边形。(3) 球托型 (spherical-torus type)。雄花的花托肉质膨大,雄蕊着生于球状花托上的凹穴内。在此基础上,进一步讨论了诸类型间的系统演化关系,认为柱托型是原始类型;平托型与球托型源自于柱托型,它们是柱托型向不同方向演化的结果。分析了雄花形态变异的原因,认为昆虫咬食带来的进化压力导致本属雄花形态的高度分化。雄花托增生膨大变扁平或者呈球状,可能是该属植物中以鞘翅目 (Coleoptera) 昆虫为主要传粉媒介的类群对系统演化上雄蕊数目减少时的适应性变化。讨论了五味子属植物的雄花形态上的原始性及其所反映的该类群起源的古老性;其异极 3 沟或 6 沟型花粉与真双子叶植物的 3 沟花粉的相似是趋同演化的结果。此外,对五味子属现行的主要分类系统和五味子科的系统位置进行了讨论。

以上论文将在《植物学报》2001 年第 2 期上发表