



您现在的位置: 首页>新闻中心>科研进展

固体所参与的压力诱发碳基材料超导电性的研究取得新进展

发表日期: 2013-06-20

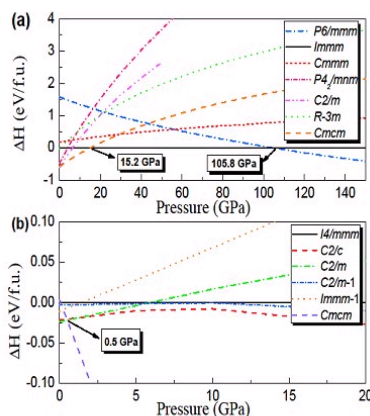
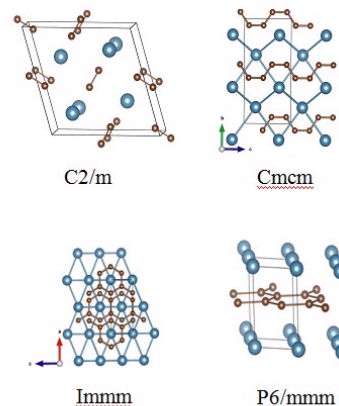
作者: 张洁 朱大梅

点击率:

高压技术可用于研究物质的物理化学性质,也是合成和设计特殊材料的途径。一直以来,碳和碳基材料受到人们的广泛关注,这是因为碳原子可以形成丰富的化学键(sp、sp²、sp³),从而导致碳原子能以0D-3D形式存在。近期,通过遗传算法和第一性原理计算,江苏师范大学李延龄老师和合肥研究院固体所曾雄研究员等在压力诱导的CaC₂的结构相变及超导电性等相关研究中获得了新的进展,这些结果对于开展相关的实验工作具有重要的指导意义。

研究人员发现,在压力的作用下, CaC₂的结构相变序为图1所示,其中的C原子由哑铃状的C₂→C链→纳米带→石墨层逐步演化(图2)。由此可见压力效应在发现新结构中的重要作用。高压新相Cmcm、Immm和P6/mmm表现出金属行为,费米能级处的电子主要由Ca-d电子和C-p电子贡献。由于费米能级处较大的电子态密度和声子软模的出现,进一步探索了CaC₂的超导行为,结果表明,强的电声耦合导致了CaC₂在高压下的超导电性。其中, Immm相中电声耦合最强,具有最高的超导临界温度(图3)。相关工作已发表在《美国科学院院报》(PNAS)上【见 Proc. Natl. Acad. Sci. USA 110, 9289 (2013)】。

十二五期间,固体所将结合强磁场的高压下的量子能源物质研究作为新的学科布局,以产生超高压环境和高压下原位光学测量为主的实验平台即将启用。而结合高压条件的理论模拟工作已经先行一步,近几年在高压下超硬材料、高密度能源物质材料的理论预测方面做了系列工作,为即将在固体所开展的高压等极端条件实验提供了理论基础与相关物性知识储备。


 图 1: CaC₂的焓压曲线。

 图 2: CaC₂的晶体结构。

- 会议报告
- 图片新闻
- 科研进展
- 综合新闻
- 通知公告
- 学术报告
- 中科院动态

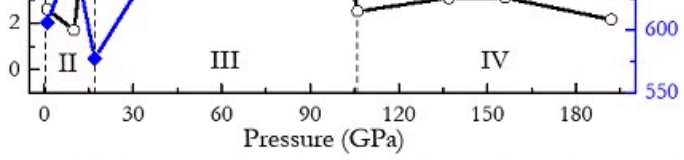


图 3: T_c 和 ω_{\log} 随压力的变化, 插图为电声耦合系数 λ 随压力的变化。