

近代物理所等揭示重离子动能和势能沉积的协同作用机制

文章来源：近代物理研究所

发布时间：2014-09-28

【字号：小 中 大】

中国科学院近代物理研究所(IMP)研究人员与法国国家大实验室GANIL-CIMAP以及奥地利维也纳技术大学(TU Wien)的同行合作，首次揭示了重离子动能和势能沉积的协同作用机制。

研究人员分别利用近代物理所320kV-ECR高电荷态离子物理综合实验平台提供的0.54-5MeV的 Xe^{22+} - Xe^{30+} 高电荷态离子和法国GANIL-IRRSUD束流线提供的12-58MeV的Xe快重离子辐照氟化钙 $CaF_2(111)$ 晶体，系统研究了材料表面纳米峰结构的形成，首次得到在电子能损与势能沉积两种机制协同作用下，重离子在表面形成纳米结构的总能量沉积阈值为2.7keV/nm，势能沉积深度d与沉积效率F存在 $d/F=4.1$ 的关系(图1)。利用扩展到三维的热峰模型验证了实验结果，成功地解释了阈值的存在，结合实验与模拟结果推算出在实验能区约为45%的势能沉积在深度约为2nm的区域(图2)。

此项研究首次建立了快重离子和高电荷态离子两种情况、电子能损与势能沉积两种作用机制之间的联系，统一了对两种不同能区和作用机制的物理认识。

研究工作得到“973”项目和国家自然科学基金的支持。研究成果发表在Nature出版集团旗下综合期刊 *Scientific Reports* 4, 5742(2014), DOI:10.1038/srep05742 (2014)上。

[文章链接](#)

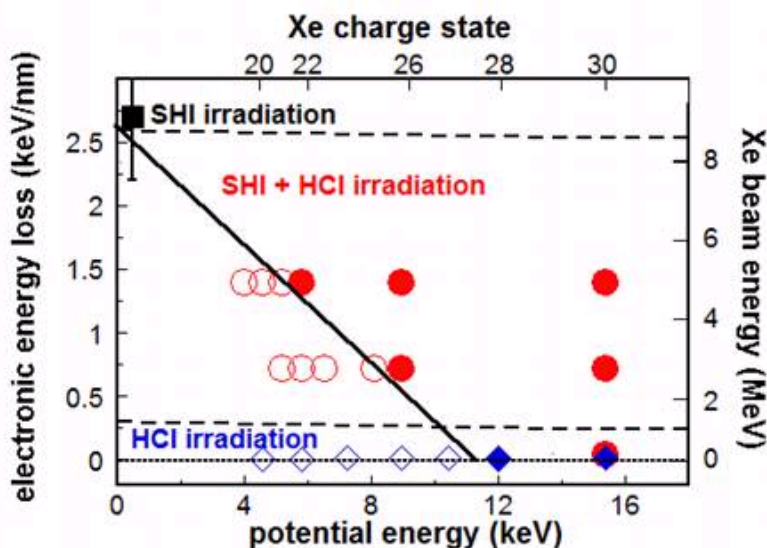


图1 电子能损与势能沉积的协同作用：IMP结果(红色标注)为GANIL结果(黑色标注)与TU Wien结果(蓝色标注)之间架起了桥梁，首次统一了对两种不同能区和作用机制的物理认识。

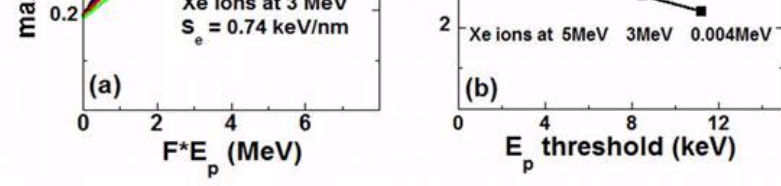


图2 三维热峰模型模拟结果

打印本页

关闭本页