

● 原子表面扩散的对称破缺对二维岛形成的控制 ●

发布日期: [2002. 12. 7]

文章以 [[大字](#) [中字](#) [小字](#)] 阅读

作者:

出自:

如何在原子层次上控制量子点的形成和薄膜生长,无疑是当今凝聚态物理学的热点课题之一。早期在亚单层Pt(111)上同质外延生长时,德国Comsa小组发现了紧致岛随温度发生由正三角形—六边形—倒三角形的转变(Phys. Rev. Lett. 70, 3943 (1993))。这一漂亮而神秘的图案立即变化引起了人们广泛的关注。更为重要的是五年之后同一个研究组的重复实验推翻了他们自己原来的结论:证明温度并不能导致这一转变,而引起转变的主要机制可能是来自生长室的污染,既吸附的一氧化碳(CO)是引起形状选择的根本原因(Phys. Rev. Lett. 81, 1255 (1998))。十年来这个故事在此领域一直是一个未解的迷,并于近期由国际量子结构中心王恩哥和刘邦贵研究组,及美国橡树岭国家实验室张振宇博士合作给出了一个令人满意的完整答案。

一般讲Pt(111)表面上原子岛是由一个六边形组成的。这个六边形有两种不同的边。其中A边是岛边原子只有一个最近邻衬底原子,而B边是岛边原子有两个最近邻衬底原子。这里最基本的原子运动过程有三种:(1)沿岛边的运动;(2)由边向角的运动;(3)由角向边的运动。考虑到这些运动需要打破的原子键数的多少,对应的势垒满足:(3) < (1) < (2)。我们首先提出了一个运动引起对称破缺的物理模型,并证明在没有CO吸附时,将温度由450K上升到650K,得到的都是正三角形岛,即原子岛周边都是由B边围成的。这与最新的实验发现一致:既温度并不改变原子岛的取向。然后逐渐加入CO。由于CO只吸附在A边上,它的作用会减弱Pt原子与A边的结合作用,从而降低在A边的由边向角的扩散势垒。当这个势垒低于B边同样势垒0.1eV时,将引起边—用扩散在A边和B边间反向,从而导致三角形取向相反,原子岛变为倒三角形。

该成果得到了国家自然科学基金委“创新研究群体”,重点科学基金及国家科技部973项目的资助。并将于2002年9月30日在Phys. Rev. Lett. 89, 146103(2002)上发表。

[[关闭窗口](#) [打印文本](#)]

相关主题: