

MS5720

物理气相沉积界面吸附系数与薄膜组分的相互依赖关系

刘崇¹, 王连红¹, 马月芬¹, 舒勇华¹, 樊菁¹

1. 中国科学院力学研究所 高温气体动力学重点实验室,北京 100190

E-mail: chongliu@imech.ac.cn

摘要: 多源物理气相沉积在功能薄膜制备领域有着广泛的应用,精确控制沉积组分是保证薄膜具有优异功能特性的先决条件。在沉积生长中,各类原子分子在沉积界面上的吸附/脱附影响着薄膜的组分,而在特定条件下沉积界面上物质的组分也可能反作用于其吸附/脱附行为,上述因素耦合在一起增加了组分调控的不确定性。为实现对沉积薄膜组分的有效控制,需要确定沉积界面上各类原子或分子的吸附系数随薄膜组分、温度的变化规律。本研究以 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 高温超导薄膜制备中的组分控制问题为背景,通过电子束三源共蒸发实验定性分析了 Y_t , BaF_2 和 Cu 三种组元的吸附系数对温度、界面组分的依赖关系。结果表明: Y_t 和 BaF_2 的吸附系数与温度、沉积界面组分的相关度非常小; Cu 的吸附系数在室温沉积时也与界面组分不相关,而在 300°C 和 600°C 下高温沉积时 Cu 的吸附系数随着 BaF_2 组分的增大而显著降低。最后,本工作借助分子动力学模拟诠释了上述规律的物理机制。此研究结果为进一步建立物理气相沉积制备 $\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-\delta}$ 高温超导薄膜的组分调控准则奠定基础。

Keywords: 吸附系数;物理气相沉积;高温超导薄膜;组分调控;分子动力学模拟;

Preferred Presentation Type: