

低压退火对 YBCO 超导薄膜结构和性能的影响

王连红, 刘崇, 樊菁

中国科学院力学研究所高温气体动力学国家重点实验室, 北京 100190

E-mail: jfan@imech.ac.cn

$\text{YBa}_2\text{Cu}_3\text{O}_{7-x}$ (简称 YBCO) 高温超导薄膜具有极低的微波表面电阻, 在诸如微波通讯等领域, 应用前景重要而广阔。本文采用我们自主研发的多元电子束物理气相沉积系统生长 YBCO 薄膜。首先, 在直径 2 英寸的 LaAlO_3 (简称 LAO) 单晶衬底上成功制备了厚度约 500nm 的 YBCO 薄膜。然后, 在低压气氛中退火, 并考察了退火过程中, 环境气氛压力对 YBCO 薄膜结构和超导性能的影响。X 射线衍射 (XRD)、扫描电镜 (SEM) 和超导性能测试结果表明, 低压气氛下制备的 YBCO 薄膜具有良好的织构和平整致密的表面形貌, 在液氮温度 (77K) 下的临界电流密度 (J_c) 约 $2\text{MA}/\text{cm}^2$, 10GHz 时微波表面电阻约为 $0.5\text{m}\Omega$ 。上述性能已达到了实际器件设计对于超导薄膜性能的要求。

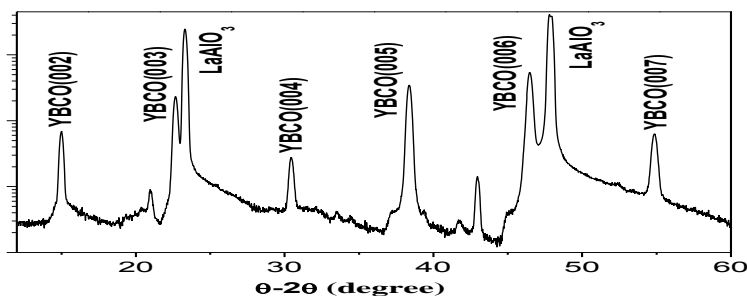


图 1: YBCO 超导薄膜 XRD 图

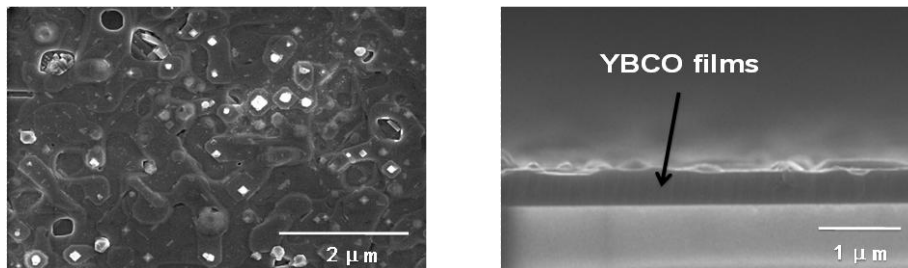


图 2

YBCO 超导薄膜 SEM 图 (左图为表面, 右图为断面)