

摘要：利用模板冷压、高温热粘合工艺制备出了具有不同开孔率的有序微结构多孔聚四氟乙烯-氟化乙丙烯共聚物(PTFE-FEP)复合膜,分别通过室温恒压电晕法和接触法对复合膜进行极化,使其成为压电驻极体。采用 SEM 技术、介电谱、铁电分析、准静态 d_{33} 以及时域谱测量等表征方法,分别对材料的微观结构、机械性能、压电性以及粘弹性行为进行了研究。结果表明,极化电压对复合膜的压电活性有很大的影响,有效开孔率为 0%, 25%和 44%的复合膜压电驻极体获得压电活性的电压阈值分别为-4000 V, -3000 V 和-2000 V,在阈值电压以上,复合膜中空间电荷密度和准静态 d_{33} 随着极化电压的增大显著增强。有效开孔率为 0%,25%和 44%的复合膜压电驻极体的反谐振频率分别在 104 kHz, 119 kHz 和 132 kHz 附近,杨氏模量分别为 0.9 MPa, 0.58 MPa 和 0.53 Mpa,面电荷密度分别为 $0.009 \mu\text{C}/\text{cm}^2$, $0.029 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 和 $0.046 \mu\text{C}/\text{cm}^2$ 。说明随着有效开孔率的增加,复合膜的杨氏模量逐渐降低,面电荷密度逐渐升高。压电响应的时域谱表明复合膜具有粘弹性行为。开孔率较高的压电驻极体表现突出的压电性,这可能是源于样品较高的面电荷密度和较低的杨氏模量。