

基于玻璃通孔的 Ka 波段宽带滤波封装天线

方针^{1,2}, 张继华^{1,2,3}, 高莉彬^{1,2}, 陈宏伟^{1,2}, 李文磊^{1,2},
梁天鹏^{1,2}, 蔡旭东^{1,2}, 蔡星周³, 贾惟聪³, 郭欢³, 李勇³

¹电子科技大学集成电路科学与工程学院, 中国成都市, 610054

²电子科技大学电子薄膜与集成器件国家重点实验室, 中国成都市, 610054

³成都迈科科技有限公司, 中国成都市, 611731

- **摘要:** 以玻璃封装材料和玻璃通孔技术为基础, 提出一种新的 Ka 波段(33 GHz)滤波封装天线(FPA), 该天线具有宽频带和高滤波响应特点。与传统封装材料(印刷电路板、低温共烧陶瓷、硅等)相比, 玻璃通孔更适合小型化技术(毫米波三维封装器件), 具有优越的微波性能。玻璃基板通过键合技术可实现三维高密度互联, 其热膨胀系数与硅相当。此外, 玻璃基板的堆叠实现了高密度互连, 并与微电子技术兼容。该天线辐射贴片由贴片天线和反射系数几乎互补的带通滤波器(BPF)组成。BPF 单元有 3 对 $\lambda_g/4$ 槽(缺陷微带结构)和两对 $\lambda_g/2$ U 形缝隙(缺陷地结构)。该天线实现了大带宽和高辐射效率, 这可能与玻璃基板的叠加和玻璃通孔馈电有关。此外, 引入 4 个辐射零值可有效提高阻带内的抑制水平。为验证所提设计性能, 对 33 GHz 宽带滤波天线进行优化、调试和测量。天线的工作带宽为 29.4–36.4 GHz ($|S_{11}| < -10$ dB), 阻抗匹配带宽高达 21.2%, 阻带抑制水平大于 16.5 dB。该天线实际增益为~6.5 dBi, 辐射效率为~89%。

关键词: 滤波封装天线; 玻璃通孔; 三维封装器件; 激光键合

<https://doi.org/10.1631/FITEE.2200573>