

基于环形馈线的77 GHz毫米波微带天线

浦实¹, 杨世佳¹, 杨朝伟¹

¹武汉理工大学、武汉、湖北、中国

Abstract

近年来, 行驶车辆数量和平均驾驶时间都呈现剧增趋势, 无人驾驶/辅助驾驶成为了竞相追捧的未来科技。汽车防撞毫米波雷达作为无人驾驶/辅助驾驶的关键技术, 将得到广泛应用。未来可用于汽车防撞毫米波雷达的目标频段有24 GHz、28 GHz、60 GHz以及77 GHz等, 其中77 GHz可拥有230 m的较长探测距离。本文提出一种基于环形馈线的77 GHz毫米波微带天线, 包括4个结构完全相同的天线单元和环形馈线, 其中4个天线单元均匀分布在环形馈线的圆周上, 并指向环形馈线的圆心; 每个天线单元包括3个通过微带线连接的贴片, 每个天线单元通过微带线与环形馈线连接。利用这种结构, 能够方便天线单元组成阵列, 并实现整体结构的阻抗匹配设计, 由于其中的简单结构单元均朝向内侧圆心, 达到了节省空间的效果, 使得天线整体结构更为紧凑。本文工作是利用COMSOL Multiphysics®软件RF模块进行设计的, 学习参考了案例库中的"微带贴片天线"模型。贴片和地板均设置为完美电导体, 馈电结构设置为集总端口, 吸收边界设置为完美匹配层。通过设置与结构相适应的网格精度, 与其他电磁场全波数值计算方法进行了较好的对比验证。结果标明, 本文提出天线位于77 GHz中心谐振频率, 可实现反射系数低于-28.3 dB、增益高于8.9 dBi、以及多波束辐射特性。

Figures used in the abstract

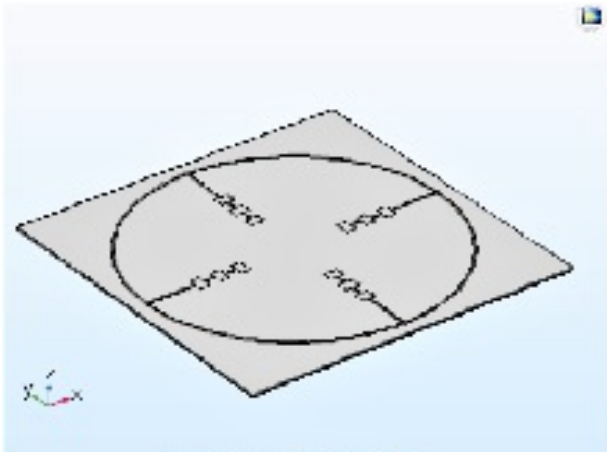
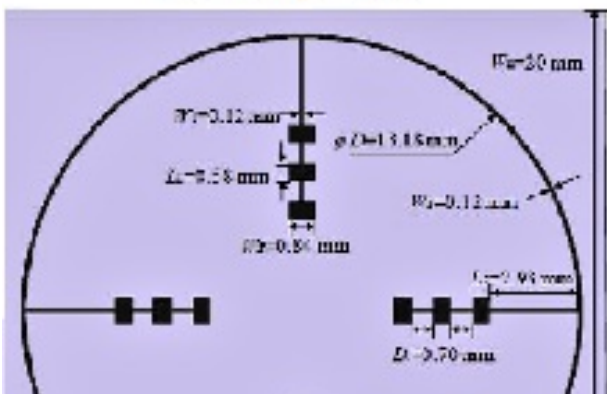


图 (a) 天线结构三维图



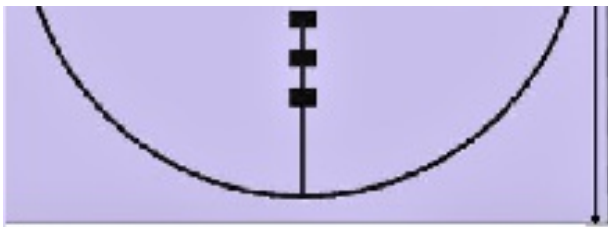


图 (b) 天线结构俯视图

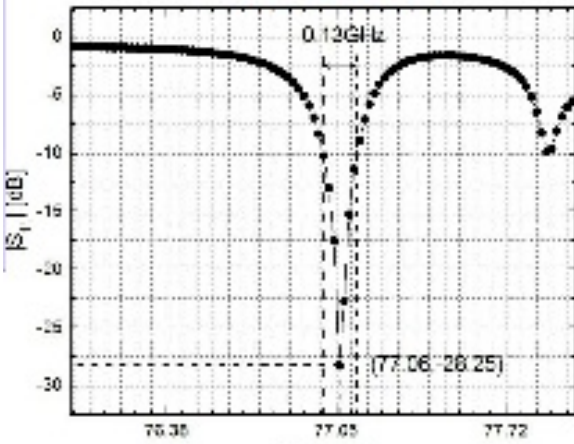


图 (c) 天线输入反射系数

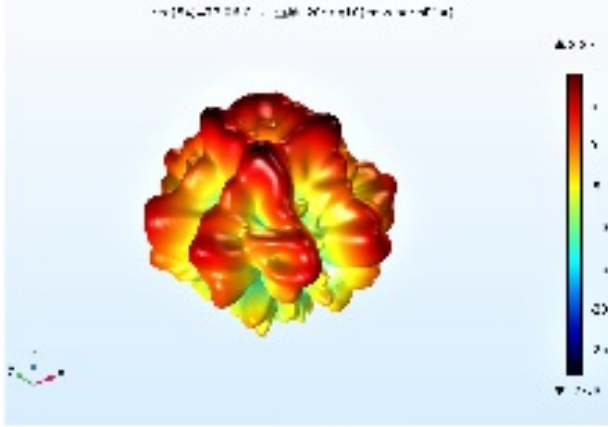


图 (d) 天线辐射方向图

Figure 1: 天线结构示意图与仿真计算结果图