基于可视化人体的无线电能传输研究

一.成果完成人及所在单位： 张莹，电气工程与自动化学院 指导教师：陈志英

二.成果简介：

以可植入人体的小型天线的无线电能传输为研究对象，将 FEM 有限元方法相结合，设计一款工作在 ISM（工业、科学、医疗）频段的发射天线和可植入的接收天线，对传统需手术更换电池以及植入线圈和天线体积过大做出了改善，得出频带更宽和性能更稳定的收发天线，在 2.45GHz 下能实现高增益，这项研究对从近场到中场的传输距离下提高了能量传输效率。

三. 主要研究内容及创新点：

针对可植入的小型天线为研究对象，通过四阶 cole-cole 模型计算人体的电磁环境中的电导率和介电常数，以及在 ANSYS HFSS(High-Frequency Simulation Software)建立了头部模型和身体模型上的无线电能传输链路（见图 1），此次设计克服了近场限制了能量只能在短距离下进行，而远场因能量散射导致的效率低下。该接收天线尺寸仅 $\pi \times 4.9^2 \times 1.27mm^3$（图 2），采用弧形开槽结构，圆弧皆为同心圆使得辐射片开槽更为均匀，充分利用辐射片的面积，更进一步延长电流路径，使之较有更低的谐振频率，有效降低天线的尺寸。发射天线（图 2）辐射片加载对称型扩展电流路径且实现小型化、低杂散辐射，并实现阻抗带宽的提高。经实测（图 3）结果表明不同植入深度下的回波损耗能覆盖 ISM 频段，且具有宽频特性, 在中场传输 50㎜ 距离下能达到 0.23%的传输效率。

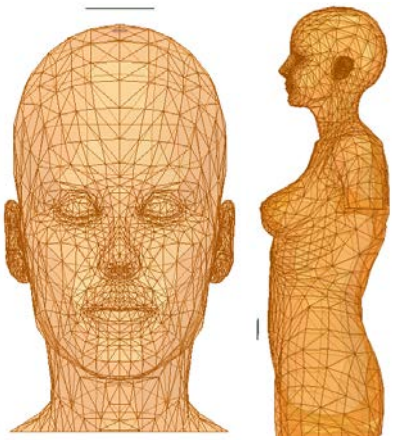


图 1

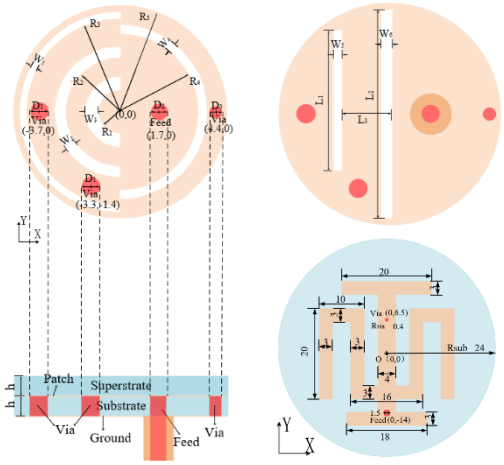


图 2

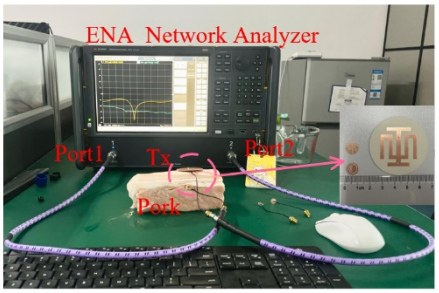


图 3

四. 主要研究成果及应用情况

授权专利 1 项。

联系人：张莹 电 话：17705911080 Email: 328809705@qq.com