

workshop

严宜琳

2026.8.28

Hfss软件:

- 三维全波高频电磁仿真软件，主要做射频、微波器件仿真
- 基于有限元仿真（微小单元），自适应网格剖分（两次仿真结果差满足设置标准即收敛停止仿真）
- 求解麦克斯韦方程

仿真知识：

- 求解类型： 模式驱动、终端驱动、本征模

模式驱动： 适用于单端口、普通双端口无源器件

终端驱动： 适用于差分线、高速pcb互连

本征模求解： 适用于谐振腔，只求解结构本身固有谐振特性

- 边界条件： 边界条件确定场，告诉hfss这个面是什么

理想导体： 电场垂直表面，切向电场为零

辐射边界： 模拟向外无限延伸的自由空气空间，电磁波可以向外辐射，不反射回来；物体表面到辐射边界距离 $\geq 1/4$ 工作波长

主从边界： 用于阵列天线、周期结构；master面的场通过相位偏移复制到slave面

阻抗边界： 不是理想金属，输入表面阻抗

.....

仿真知识：

- 激励方式：给模型施加电磁场能量

端口激励：输出S/Z参数

波端口：模拟一段无限长传输线的横截面；放在模型外边界，垂直波传播方向；端口面要包含信号线和参考地；自动计算特性阻抗

集总端口：可以放在模型内部；手动填写端口阻抗，必须画积分线定义电压方向；端口尺寸要远小于 $1/10$ 波长

.....

非端口类激励：不会输出S参数

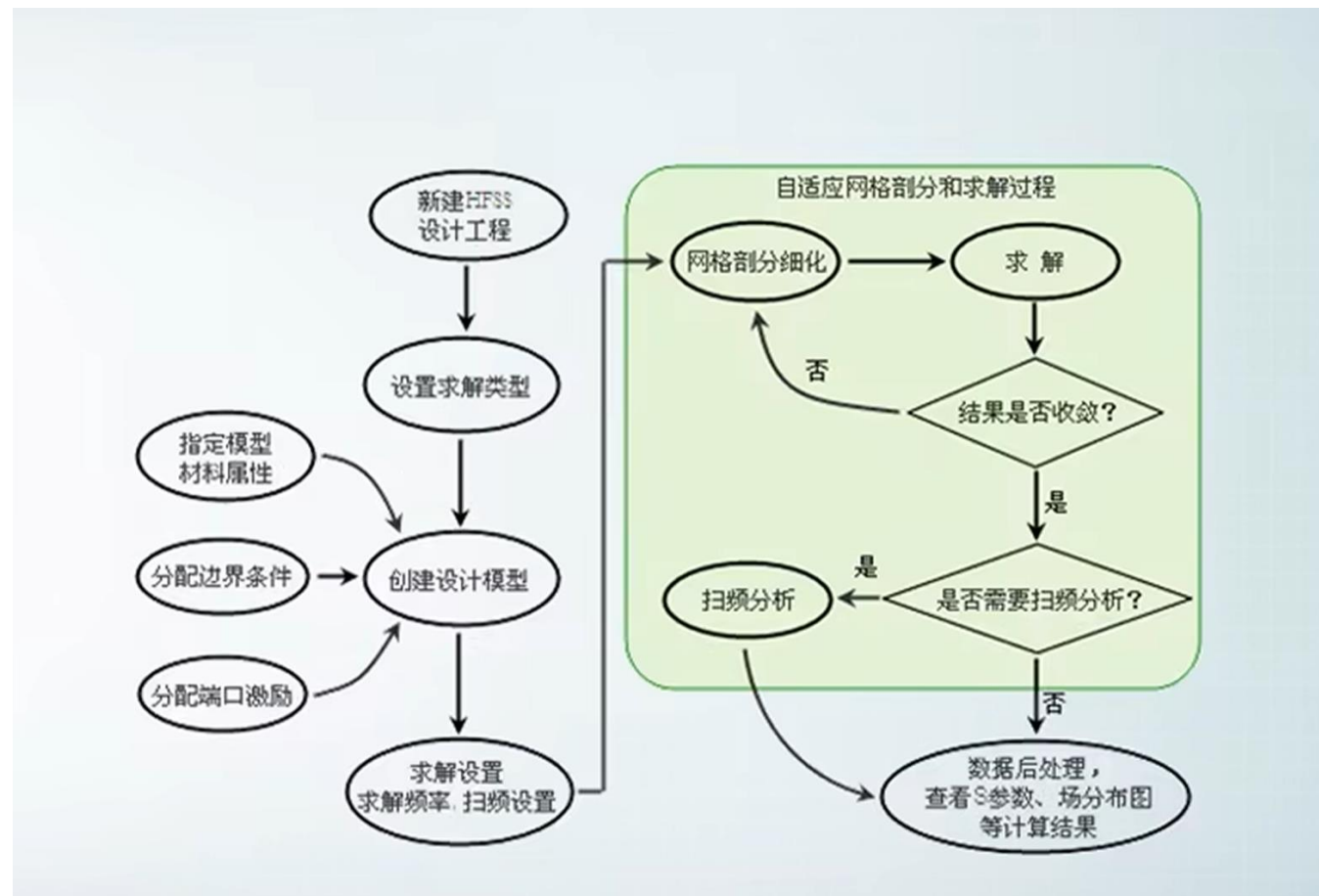
- 扫频分析：

快速扫频：在一个频带范围内进行求解

插值扫频：使用二分法计算整个频段内的场解

离散扫频：求解特点频率场解

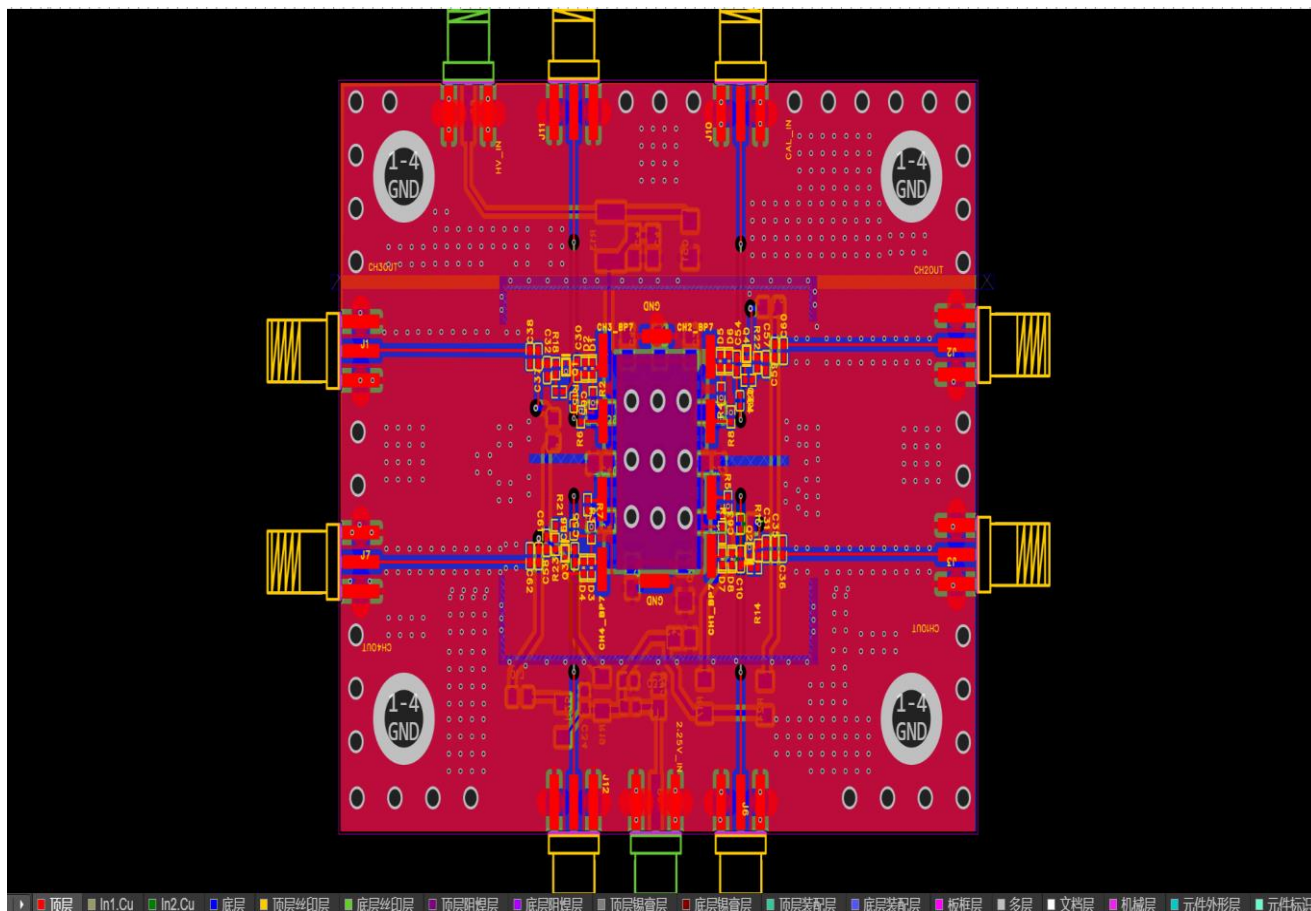
Hfss设计流程:



Hfss工作:

- 目标: 通过仿真得到四通道板的走线阻抗
- 手段: hfss

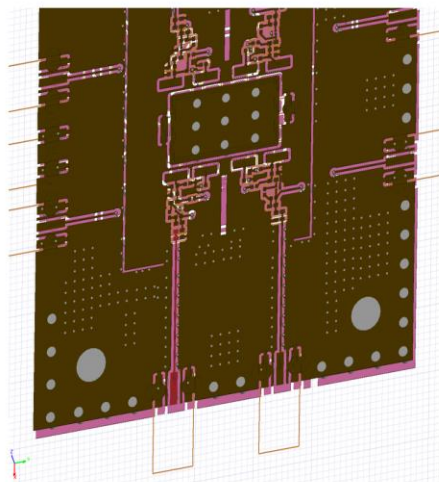
四通道板介绍:



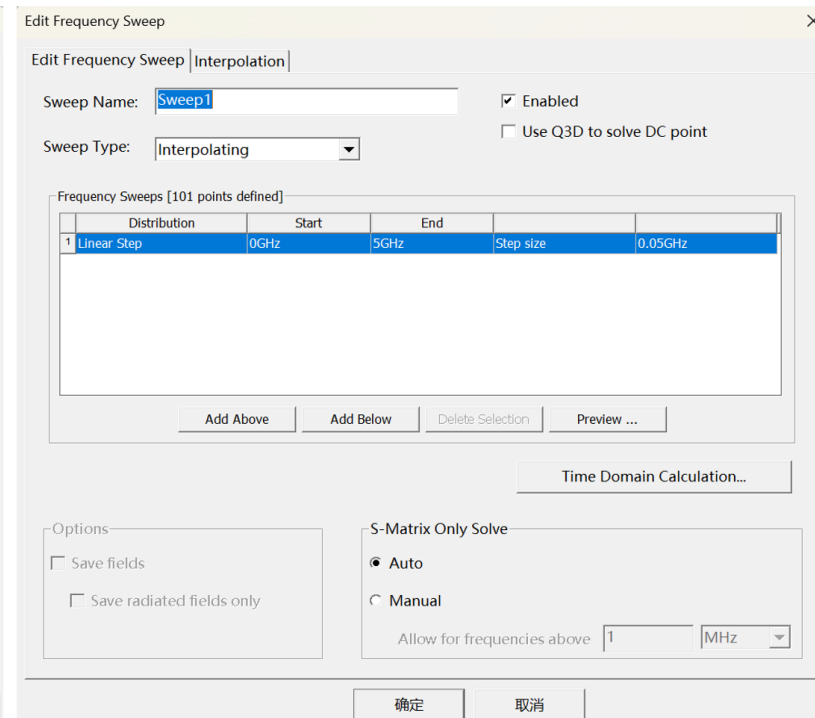
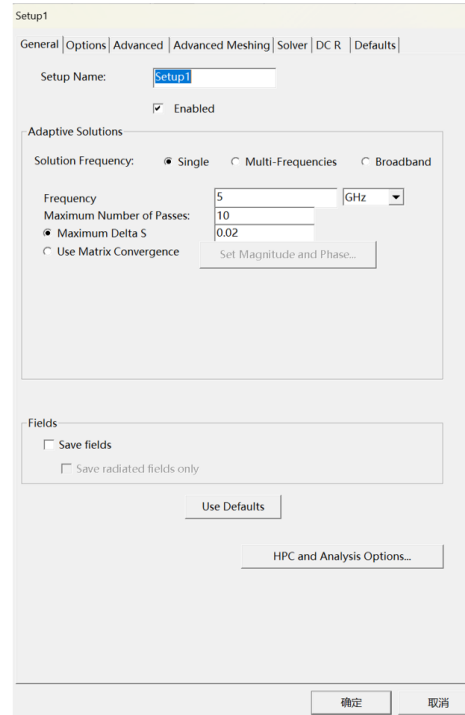
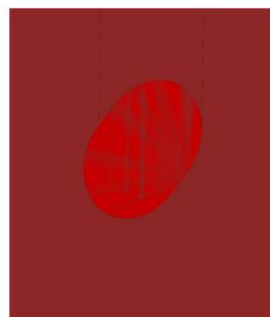
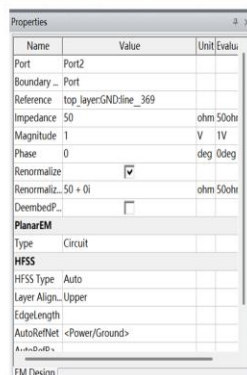
结构: 四层板
问题: 测试没反应

仿真方式：

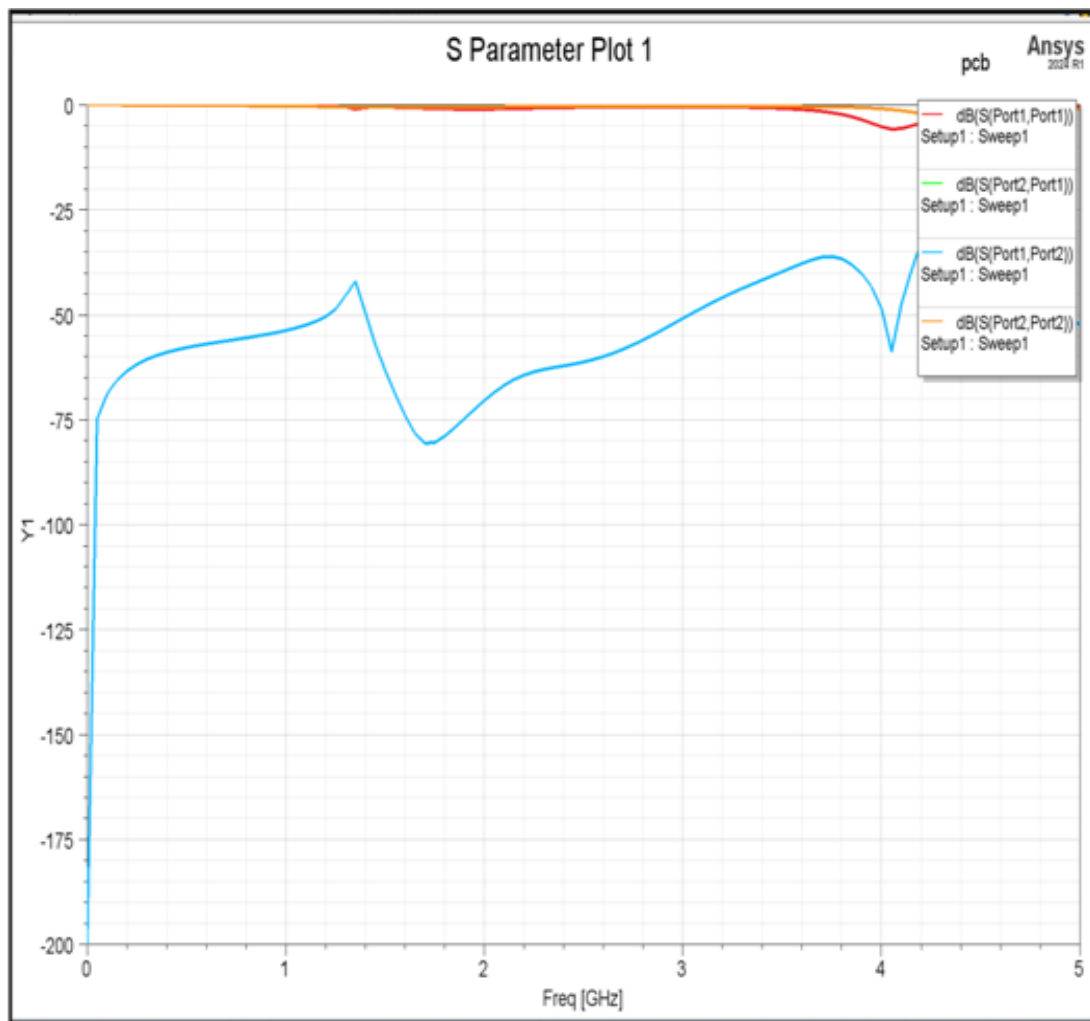
- 导入odb文件（注意线宽，铜厚，介质厚度等参数是否正确）
- 在走线两端建立terminal port（避开三极管、焊盘）
- Analysis分析



Port2设在了chout1的走线截面上



仿真结果：



S参数： S_{11} 、 S_{22} 很大，说明端口全反射，信号不通