

浙江大学

本科实验报告

喇叭天线的幅射特性测量及 CST 仿真

课程名称： 电磁场与电磁波

姓 名： 姚桂涛

学 院： 信息与工程学院

专 业： 信息工程

学 号： 3190105597

指导老师： 王子立

2021 年 6 月 24 日

浙江大学实验报告

专业：信息工程
姓名：姚桂涛
学号：3190105597
日期：2021 年 6 月 24 日
地点：东 4-221

课程名称：电磁场与电磁波 指导老师：王子立 成绩：
实验名称：喇叭天线的辐射特性测量及 CST 仿真 实验类型： 同组学生姓名：

矩形波导馈电的角锥喇叭天线 CST 仿真

一、实验目的

- (1) 了解并掌握波导喇叭天线的常用参数指标和分析方法。
- (2) 了解熟悉 CST 软件的基本使用方法，学会运用其进行建模、仿真。

二、实验任务

用 CST 软件对特定的巨型波导喇叭天线进行建模、仿真，分析其辐射特性，并与喇叭天线辐射特性测量实验进行比较。

三、实验过程与结果

1. 模型建立

1.1 建立工程

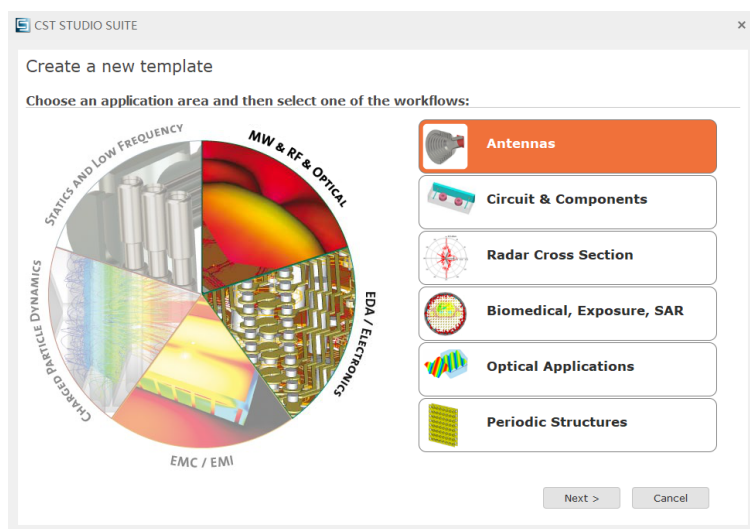


图 1

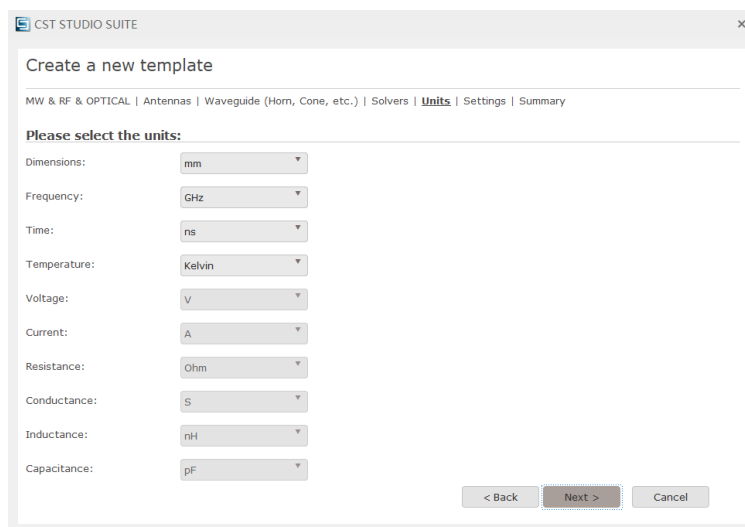


图 2

1.2 参数设置

| Parameter List | | | | | × |
|----------------|------------|-------|-------------|------|---|
| 🔍 Name | Expression | Value | Description | Type | |
| a | = 22.86 | 22.86 | | None | ▼ |
| t | = 1 | 1 | | None | ▼ |
| b | = 10.16 | 10.16 | | None | ▼ |
| Lambda | = 29.1 | 29.1 | | None | ▼ |
| DH | = 80 | 80 | | None | ▼ |
| DE | = 38 | 38 | | None | ▼ |
| L | = 80 | 80 | | None | ▼ |

图 3

1.3 创建矩形

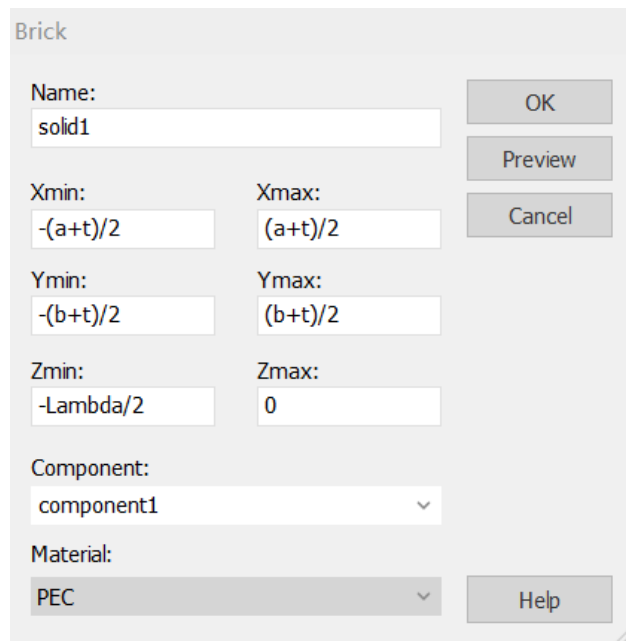


图 4

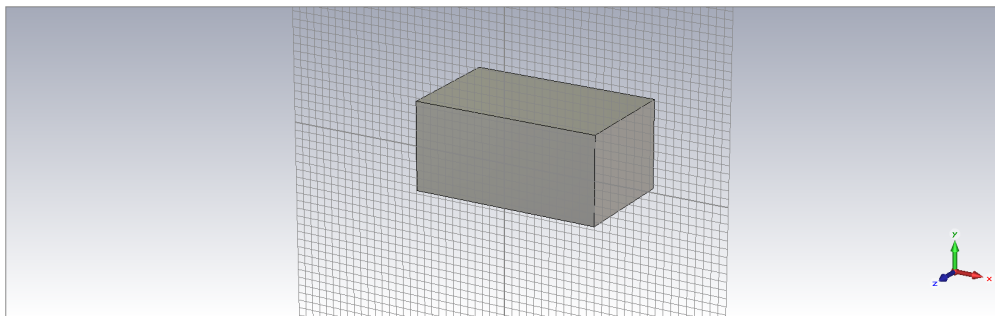


图 5

1.4 建立喇叭模型

建立喇叭口径面

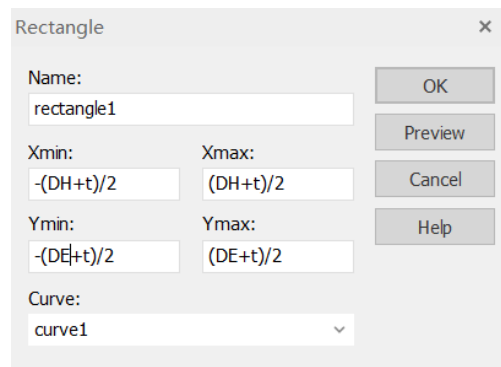


图 6

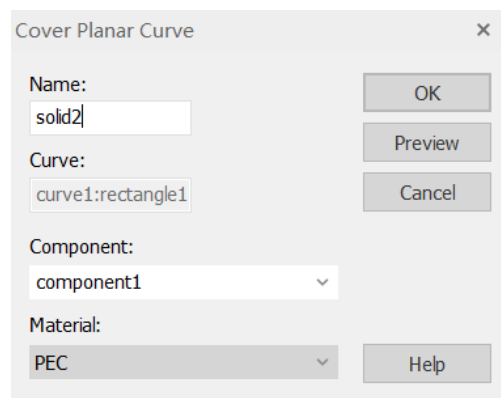


图 7

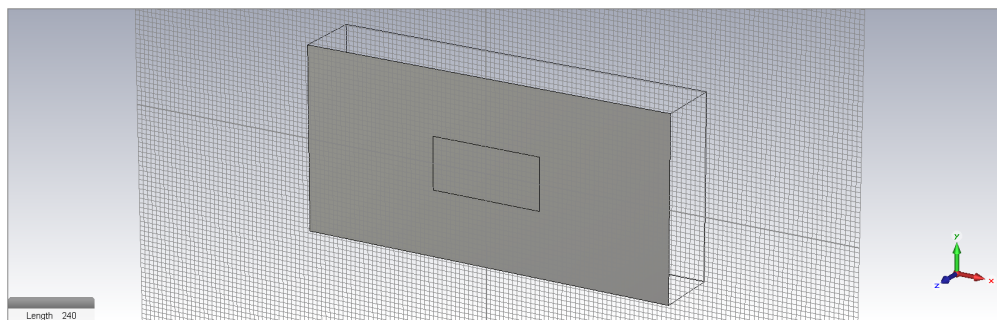


图 8

设置喇叭口径面的空间位置

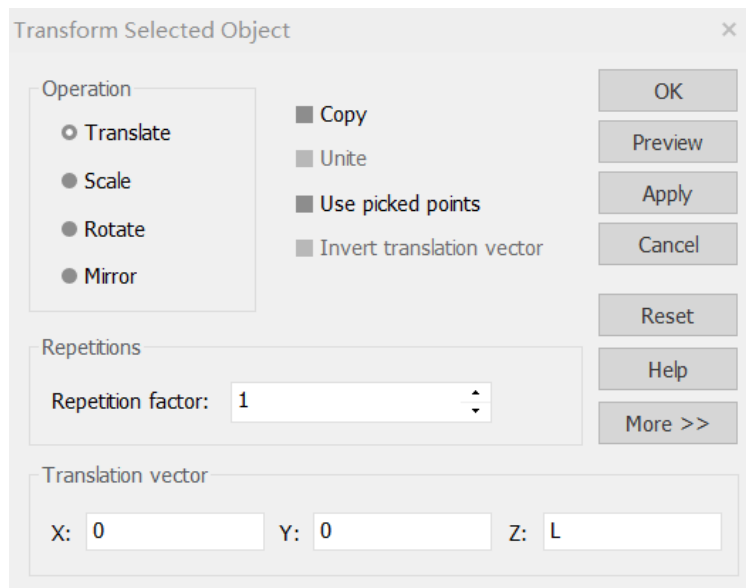


图 9

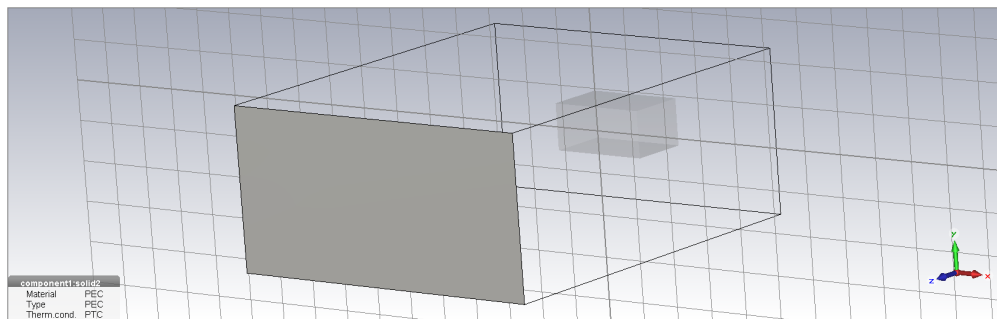


图 10

创建喇叭侧壁

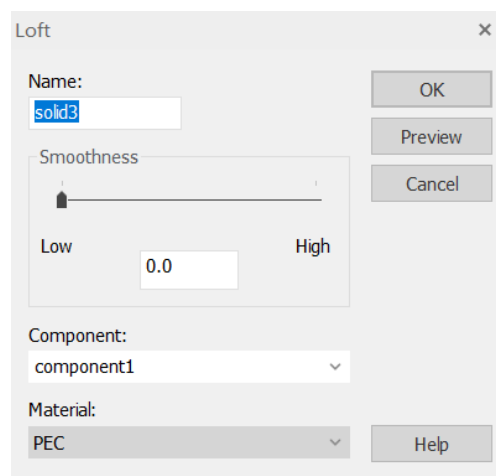


图 11

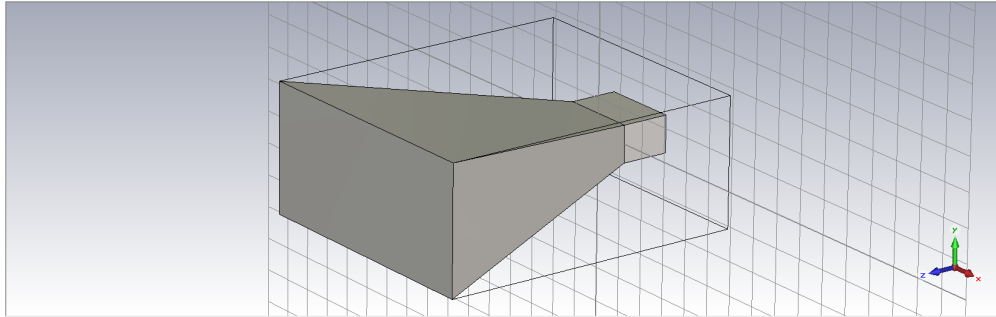


图 12

掏空

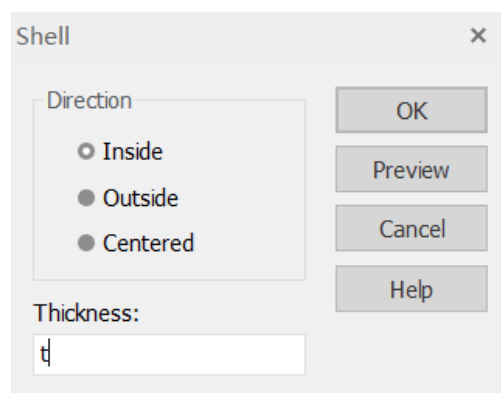


图 13

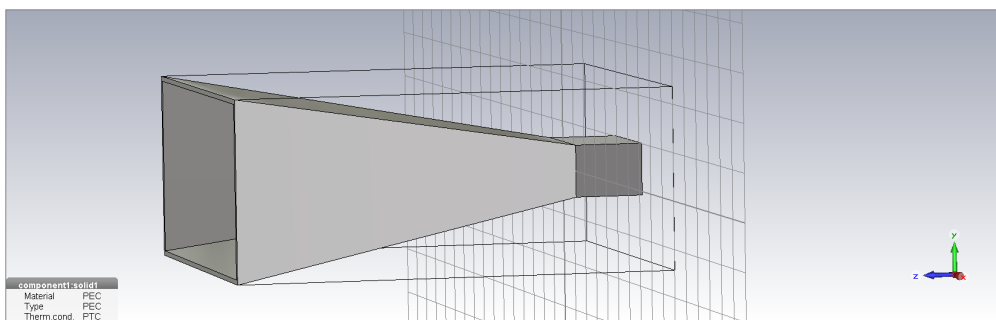


图 14

2. 仿真分析

2.1 仿真条件设置

仿真频率

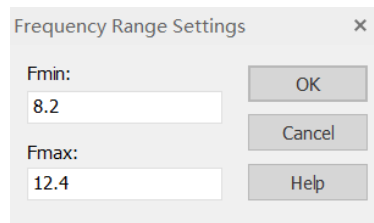


图 15

仿真边界条件

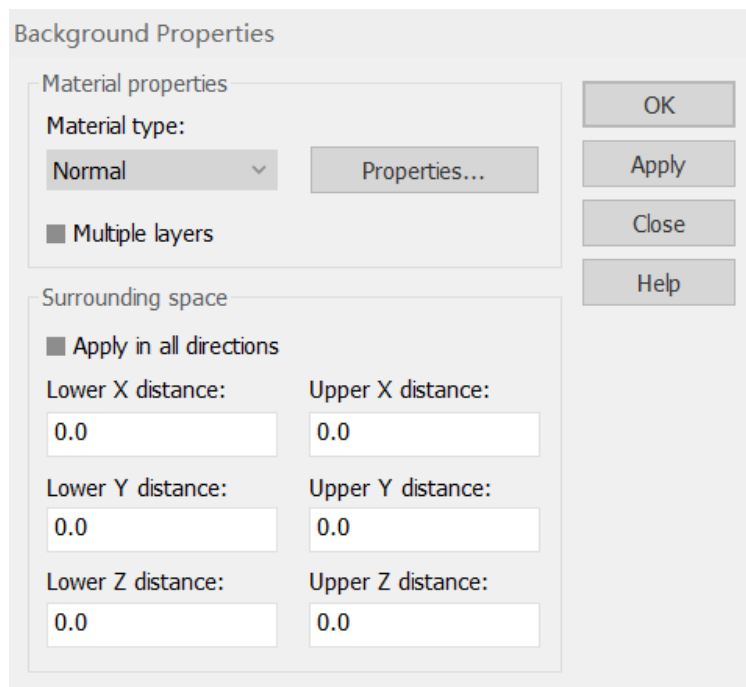


图 16

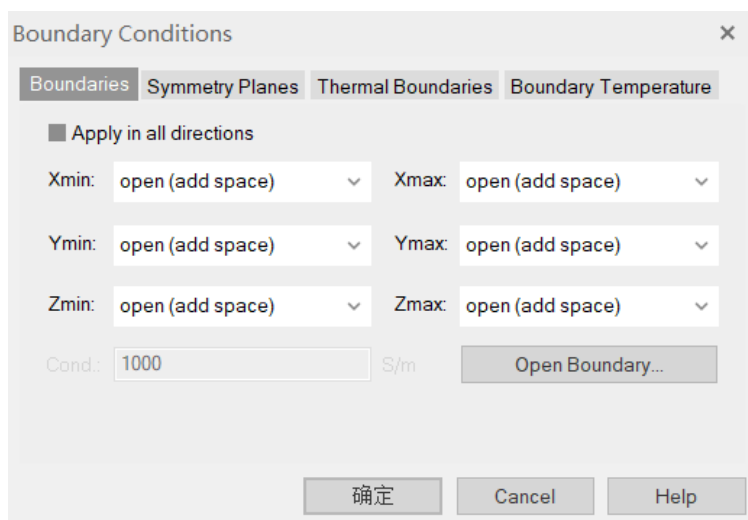


图 17

端口设置

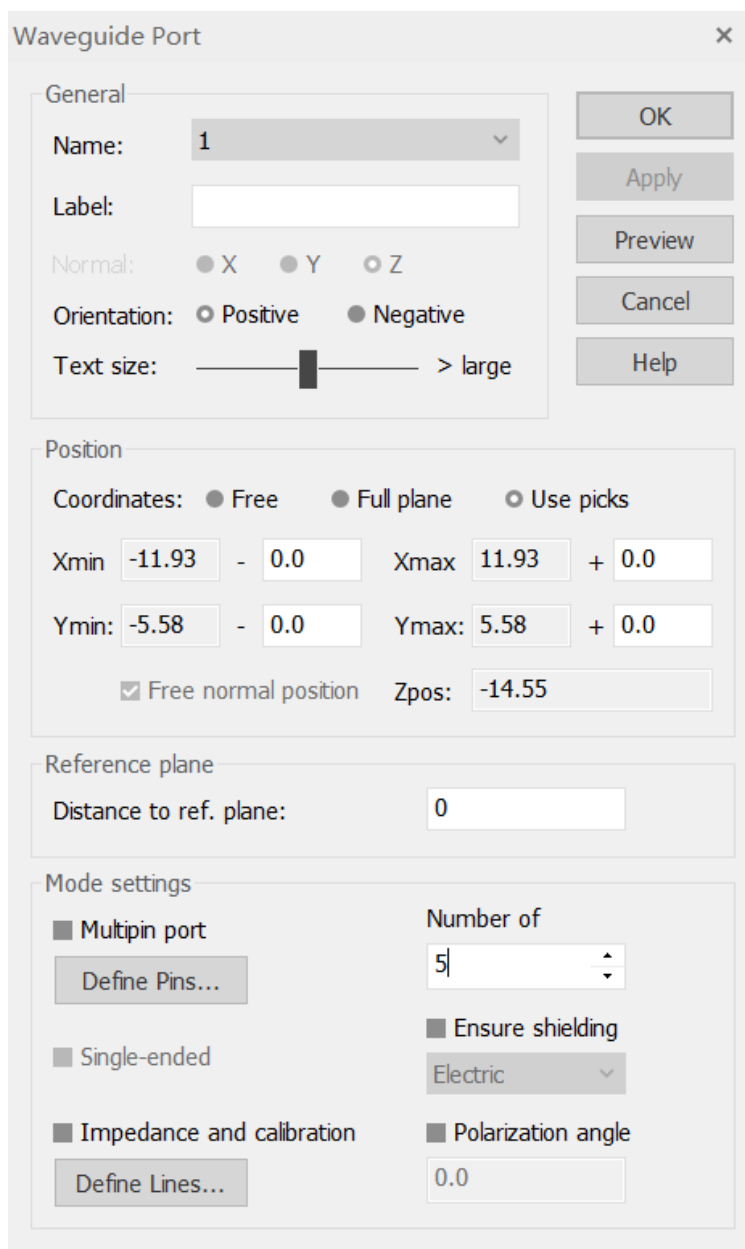


图 18

设置监视器

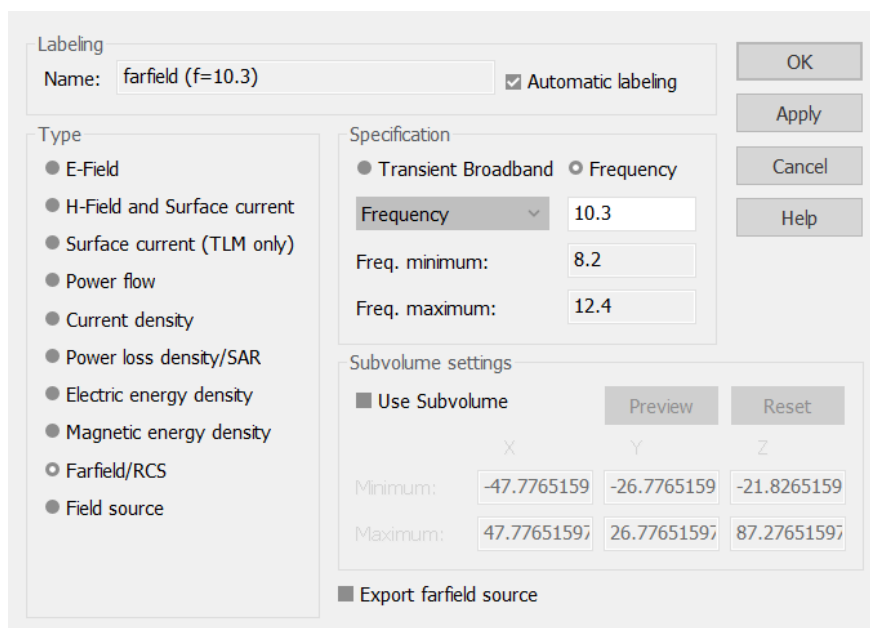


图 19

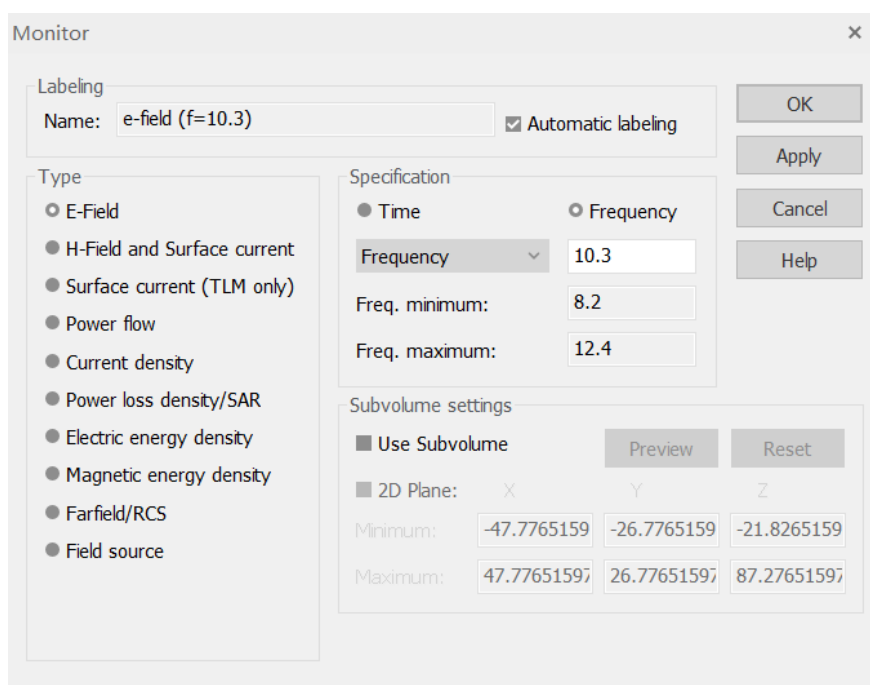


图 20

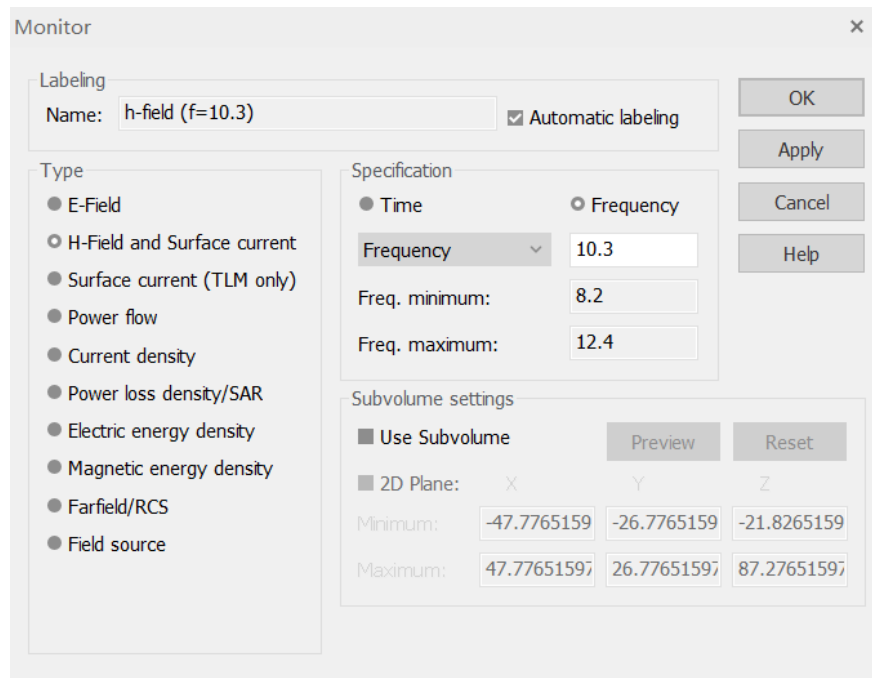


图 21

2.2 模式分析

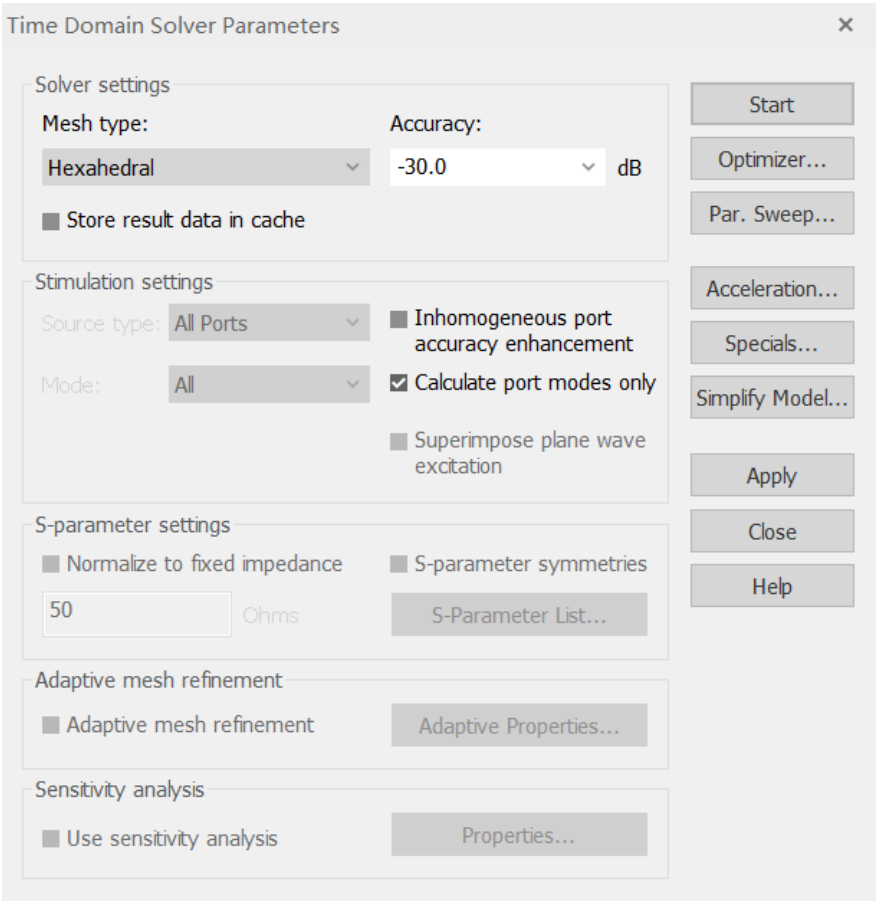


图 22

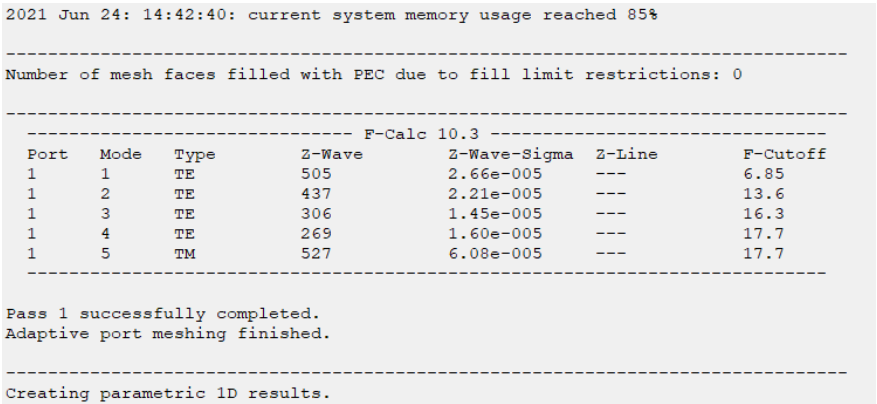


图 23

由于仿真最高频率为 12.4GHz，所以在这种结构的喇叭天线中只传输 1 种模式的波，设置的吸收的模式数只要大于 1 就可以了。

2.3 仿真设置

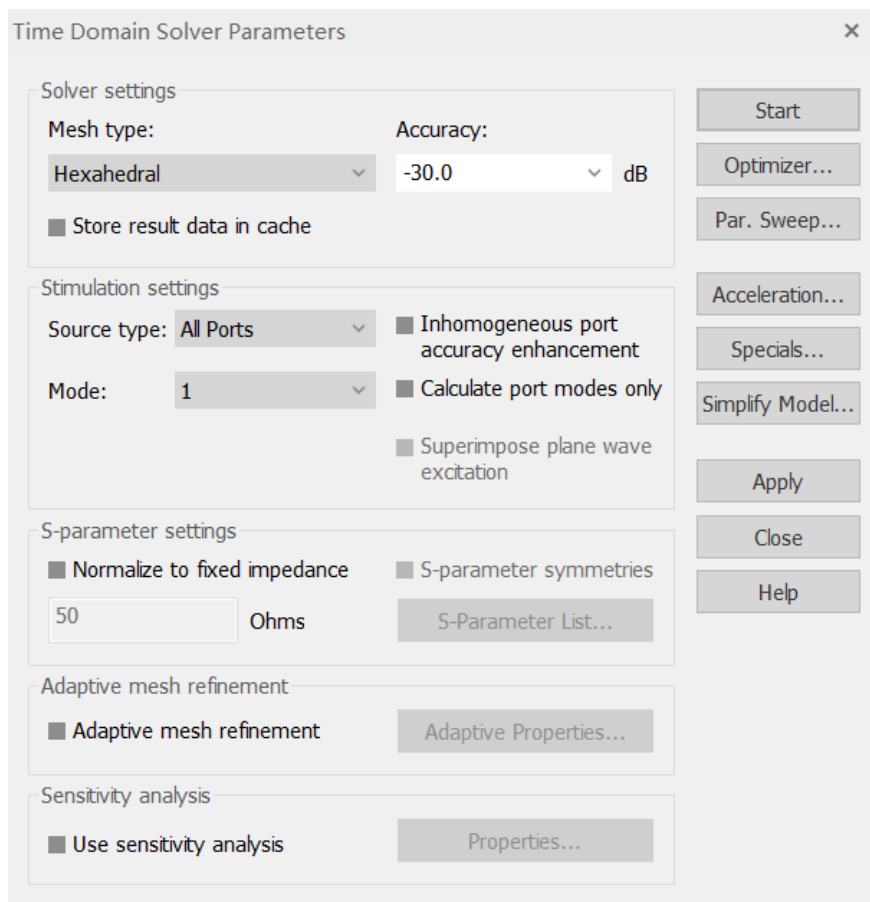


图 24

3. 仿真结果

3.1 S_{11} 曲线

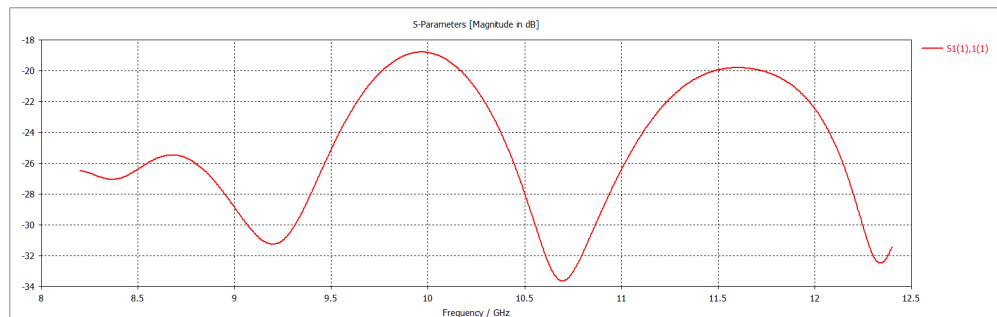


图 25

3.2 驻波曲线

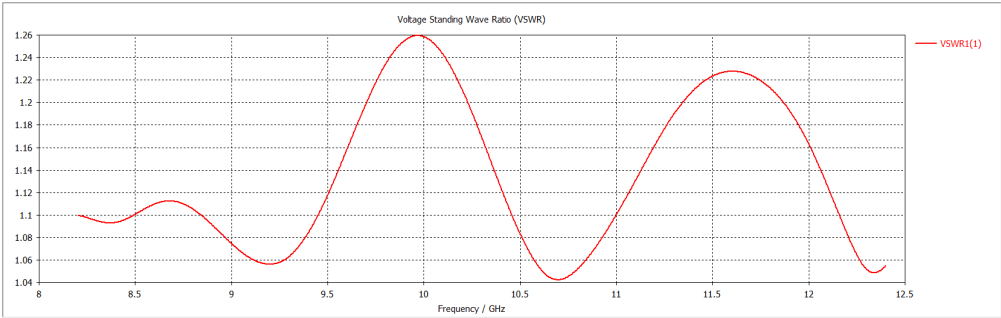


图 26

3.3 方向图

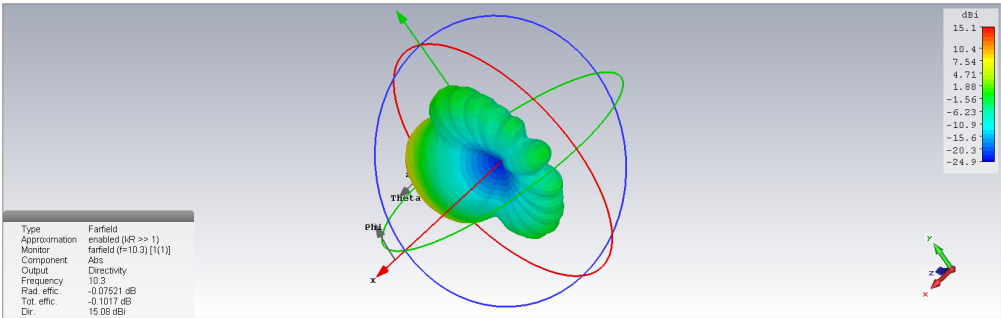


图 27

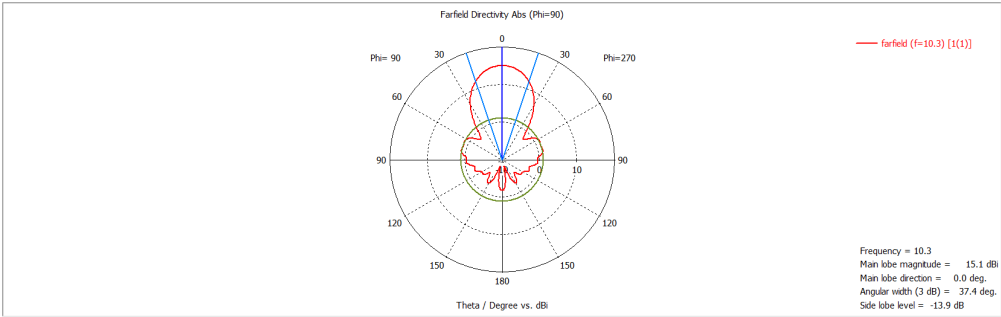


图 28

3.4 增益图

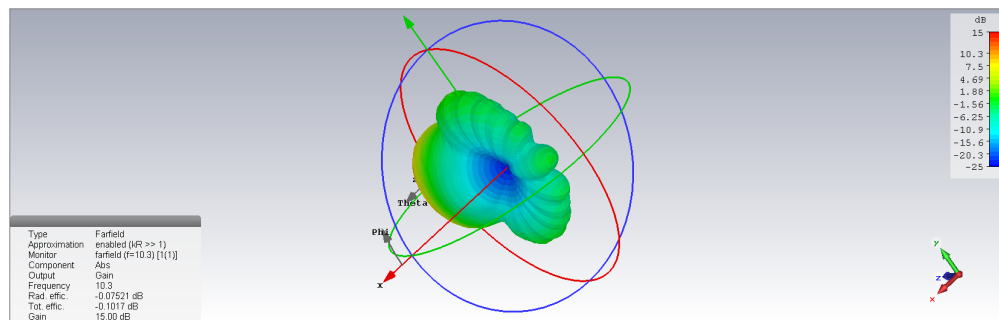


图 29

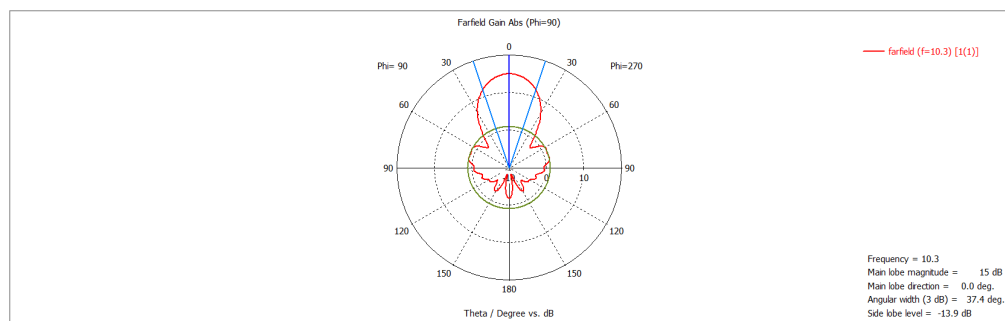


图 30

3.5 E-field, H-field, surface current 图

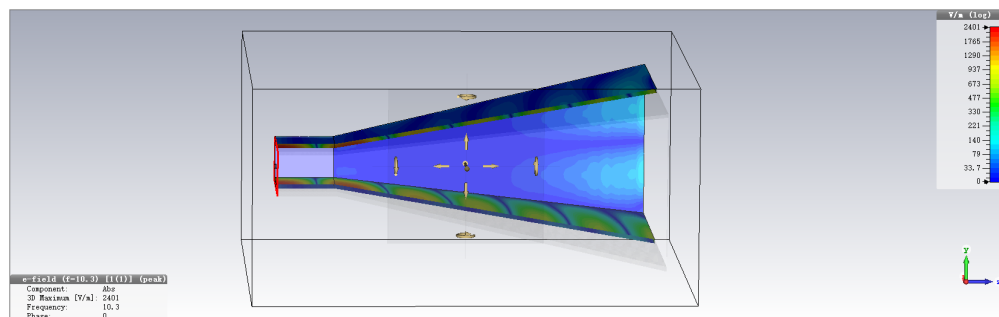


图 31 e-field

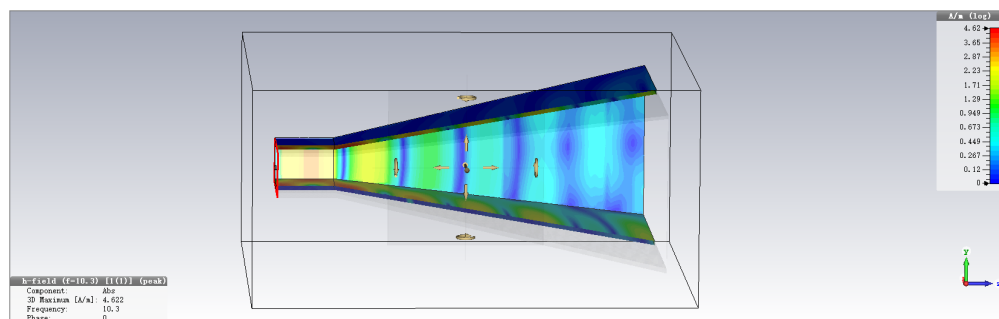


图 32 h-field

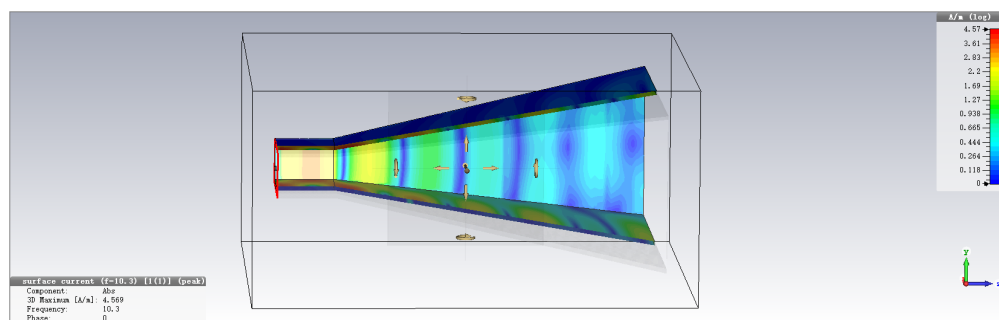


图 33 surface current

4. 分析结论

从仿真结果来看，该矩形波导馈电的角锥喇叭天线的主瓣方向为 $\varphi = 0^\circ$, $\theta = 0^\circ$ ，主瓣宽度为 37.4° ，主瓣的最大增益为 15dB，最大增益的仿真值与理论估计值相近。同时，该天线输入端口的反射系数在工作频段内均在 20dB 以下，能够较好的工作。

四、 实验收获与体会