

## HFSS FULL BOOK v10 中文翻译版 568 页(原 801 页)

(分节 水印 免费 发布版)

**微波仿真论坛 -- 组织翻译 有史以来最全最强的 HFSS 中文教程**

**感谢所有参与翻译,校对,整理的会员**

版权申明: 此翻译稿版权为微波仿真论坛(bbs.rfeda.cn)所有. 分节版可以转载. [严禁转载 568 页完整版.](#)



**推荐: EDA问题集合(收藏版) 之HFSS问题收藏集合** → <http://bbs.rfeda.cn/hfss.html>

- Q: 分节版内容有删减吗? A: 没有, 只是把完整版分开按章节发布, 免费下载. 带水印但不影响基本阅读.
- Q: 完整版有什么优势? A: 完整版会不断更新, 修正, 并加上心得注解. 无水印. 阅读更方便.
- Q: 本书结构? A: 前 200 页为使用介绍. 接下来为实例(天线, 器件, EMC, SI 等). 最后 100 页为基础综述
- Q: 完整版在哪里下载? A: 微波仿真论坛 ( <http://bbs.rfeda.cn/read.php?tid=5454> )
- Q: 有纸质版吗? A: 有. 与完整版一样, 喜欢纸质版的请联系站长邮寄rfeda@126.com 无特别需求请用电子版
- Q: 还有其它翻译吗? A: 有专门协助团队之翻译小组. 除 HFSS 外, 还组织了 ADS, FEKO 的翻译. 还有正在筹划中的任务!
- Q: 翻译工程量有多大? A: 论坛 40 位热心会员, 120 天初译, 60 天校对. 30 天整理成稿. 感谢他们的付出!

Q: rfeda.cn 只讨论仿真吗?

A: 以仿真为主. 微波综合社区. 论坛正在高速发展. 涉及面会越来越广! 现涉及 微波|射频|仿真|通信|电子|EMC|天线|雷达|数值|高校|求职|招聘

Q: rfeda.cn 特色?

A: 以技术交流为主, 注重贴子质量, 严禁灌水; 资料注重原创; 各个版块有专门协助团队快速解决会员问题;

<http://bbs.rfeda.cn> --- 等待你的加入

RFEDA.cn

rf---射频(Radio Frequency)

eda---电子设计自动化(Electronic Design Automation)



# RFEDA微波社区

微波仿真论坛 | 微波仿真网 | 博客 | 微波商城

bbs.rfeda.cn | www.rfeda.cn | blog | shop

微波|射频|仿真|通信|电子|EMC|天线|雷达|数值 ---- 专业微波工程师社区: <http://bbs.rfeda.cn>

---

## 致谢名单 及 详细说明

<http://bbs.rfeda.cn/read.php?tid=5454>

一个论坛繁荣离不开每一位会员的奉献  
多交流, 力所能及帮助他人, 少灌水, 其实一点也不难

## 打造国内最优秀的微波综合社区

还等什么? 加入 RFEDA.CN 微波社区

我们一直在努力

微波仿真论坛

bbs.rfeda.cn

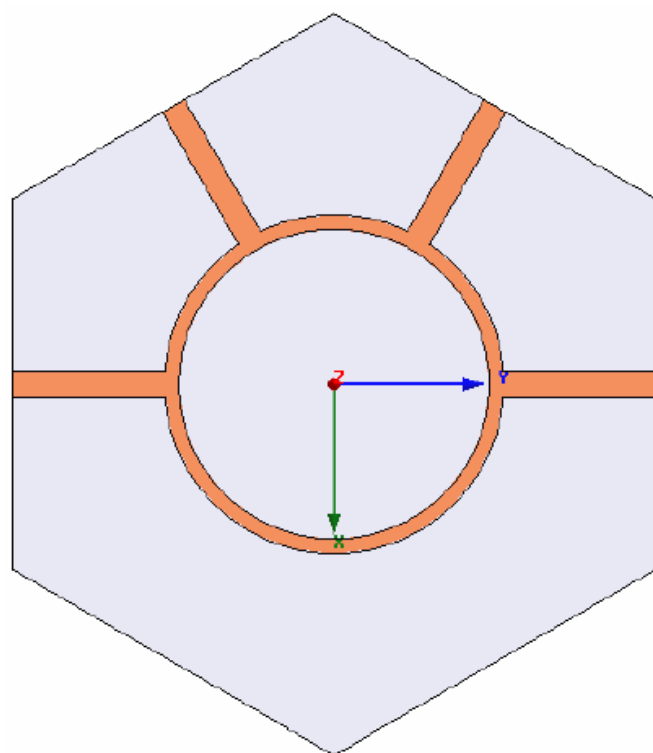
RFEDA.cn

rf---射频(Radio Frequency)

eda---电子设计自动化(Electronic Design Automation)

### 第三节 $180^\circ$ 环形电桥

这个例子教你如何在 HFSS 设计环境下创建、仿真、分析一个  $180^\circ$  环形电桥



F 6.3.1

## 一. 开始

### 一) 启动 Ansoft HFSS

1. 点击微软的开始按钮, 选择程序, 然后选择 **Ansoft, HFSS10** 程序组, 点击 **HFSS10**, 进入 Ansoft HFSS。

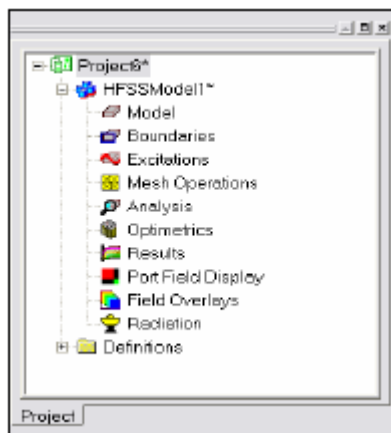
### 二) 设置工具选项

注意: 为了按照本例中概述的步骤, 应核实以下工具选项已设置:

1. 选择菜单中的 **工具 (Tools) > 选项 (Options) > HFSS 选项 (HFSS Options)**
2. HFSS 选项窗口:
  - 1) 点击 **常规 (General)** 标签
    - a. 建立新边界时, 使用数据登记项的向导 (Use Wizards for data entry when creating new boundaries) : 勾上。
    - b. 用几何形状复制边界 (Duplicate boundaries with geometry) : 勾上。
  - 2) 点击 **OK** 按钮。
3. 选择菜单中的 **工具 (Tools) > 选项 (Options) > 3D 模型选项 (3D Modeler Options)**
4. 3D 模型选项 (3D Modeler Options) 窗口:
  - 1) 点击 **操作 (Operation)** 标签  
自动覆盖闭合的多段线 (Automatically cover closed polylines): 勾上。
  - 2) 点击 **画图 (Drawing)** 标签  
编辑新建原始结构的属性 (Edit property of new primitives): 勾上。
  - 3) 点击 **OK** 按钮

### 三) 打开一个新工程

1. 在窗口, 点击标准工具栏中的新建图标, 或者选这菜单中 **文件 (File) > 新建 (New)**。
2. 从 **工程 (Project)** 菜单中选择 **插入 HFSS 设计 (Insert HFSS Design)**。

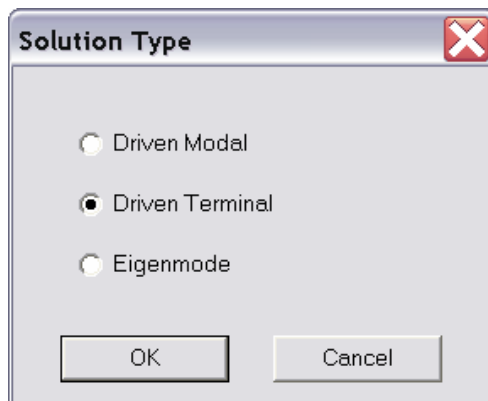


F 6.3.2

### 四) 设置解决方案类型 (Set Solution Type)

1. 选择菜单中的 **HFSS > 解决方案类型 (Solution Type)**
2. 解决方案类型窗口:

- 1) 选择终端驱动 (Driven Terminal)
- 2) 点击 OK 按钮。

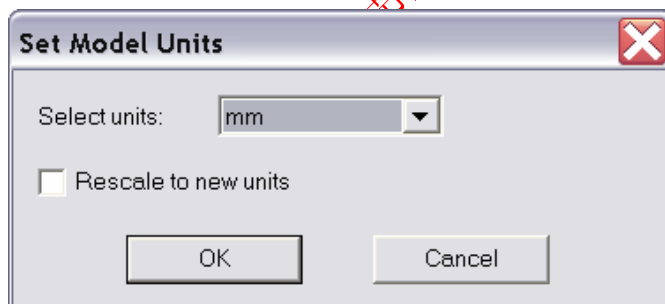


F 6.3.3

## 二. 创建 3D 模型

### 一) 设置模型单位

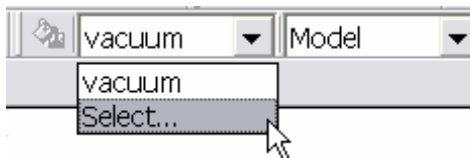
1. 选择选项 **3D Modeler > Units**
2. 设置模型单位:
  - 1) 选择单位: **mm**
  - 2) 点击按钮 **OK**



F 6.3.4

### 二) 设置缺省材料

1. 选择 **3D Modeler Materials** 工具条的 **Select**

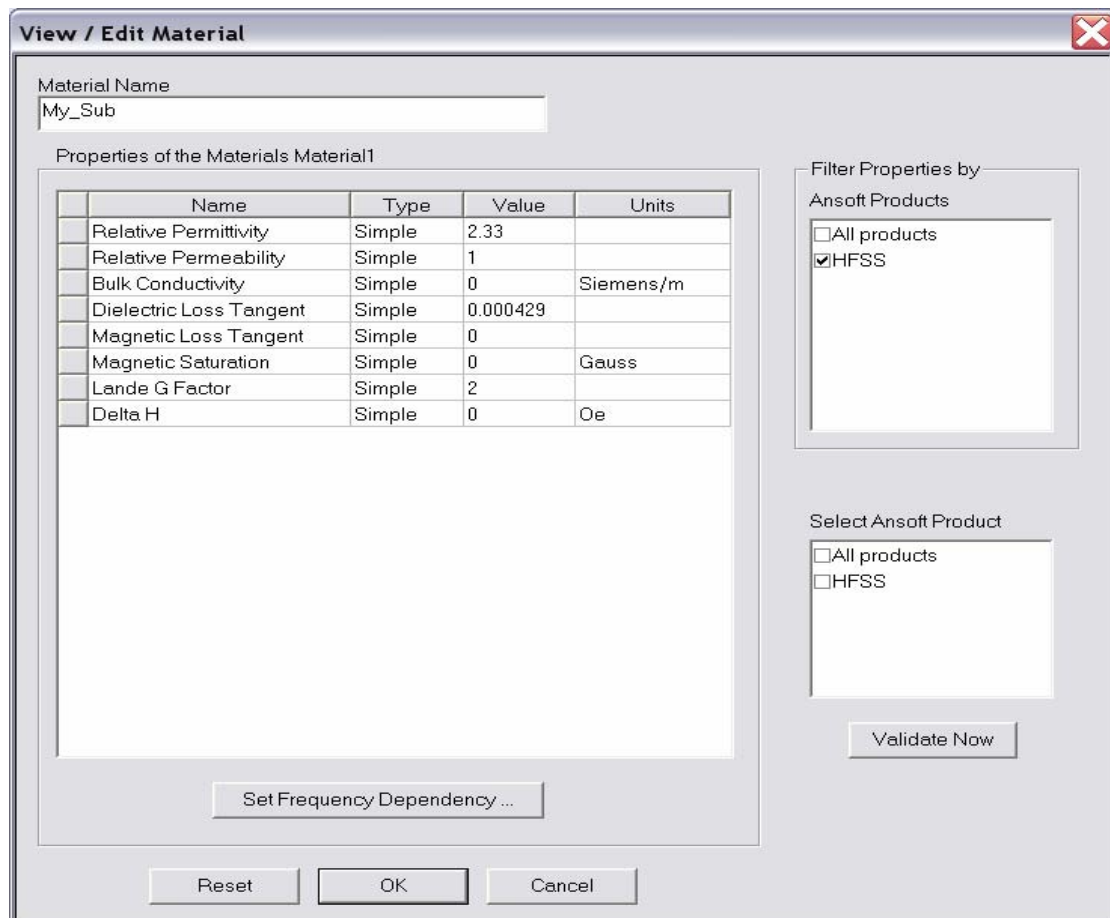


F 6.3.5

2. 选择定义窗口:

- 1) 点击 **Add Material** 按钮
- 2) 查看/编辑材料窗口:
  - a. **Material Name** 类型设为 **My\_Sub**
  - b. **Value of Relative Permittivity** 介电常数为 **2.33**
  - c. **Value of Dielectric Loss Tangent** 损耗因数为 **4.29e-4**
  - d. 点击 **OK** 按钮。

3) 点击 **OK** 按钮



F 6.3.6

### 三) 创建底层介质

#### 1. 创建底层介质

1) 选择菜单 **Draw > Regular Polyhedron**

2) 在坐标输入区域输入中心点: **X: 0.0, Y: 0.0, Z: -1.143**, 点击回车键。

3) 在坐标输入区域输入半径: **dX: 22.345mm/cos(30\*pi/180), dY: 0.0, dZ: 0.0**, 点击回车键。

4) 在坐标输入区输入高度: **dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 2.286**, 点击回车键。

段数量窗口

a. 段数: **6**

b. 点击 **OK** 按钮。

#### 2. 设置名称

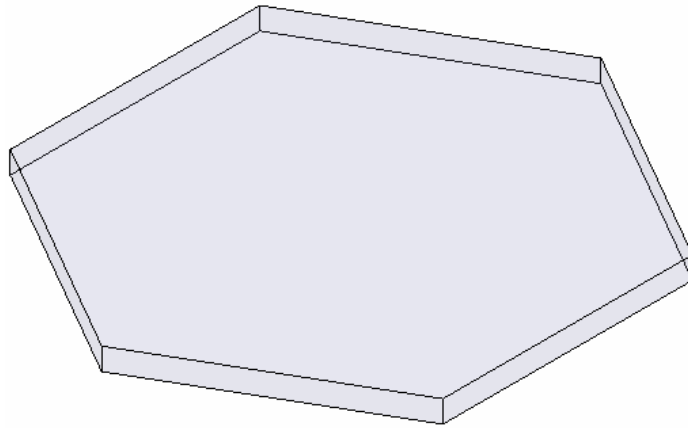
1) 从 **Properties** 窗口选择 **Attribute** ;

2) **Value of Name**选择 **Substrate**;

3) 点击 **OK**。

#### 3. 调整视图

1. 选择**View > Fit All > Active View**或者点击**CTRL+D**。



F 6.3.7

#### 四) 创建导带

##### 1 创建导带

- 1) 选择 **Draw > Rectangle**
- 2) 在坐标输入区输入矩形位置 **X: -0.89154, Y: 0.0, Z: 0.0**, 点击回车键。
- 3) 输入矩形的对角位置 **dX: 1.78308, dY: 22.345, dZ: 0.0**, 点击回车键。

##### 2 设置名称

- 1) 从 **Properties** 窗口选择 **Attribute**;
- 2) 输入名称 **Trace**;
- 3) 点击 **OK** 按钮。

##### 3 调整视图

- 1) 选择 **View > Fit All > Active View**.

#### 五) 把导带设为理想电边界

##### 1 选择物体

- 1) . 选择 **Edit > Select > By Name**
  - a. 选择物体的名称 **Trace**
  - b. 点击 **OK** 按钮。

##### 2 设置Perfect E boundary

- 1) . 选择 **HFSS > Boundaries > Assign > Perfect E**
- 2) 在 **Perfect E Boundary** 窗口中设置
  - a. 名称: **PerfE\_Trace**
  - b. 点击 **OK** 按钮

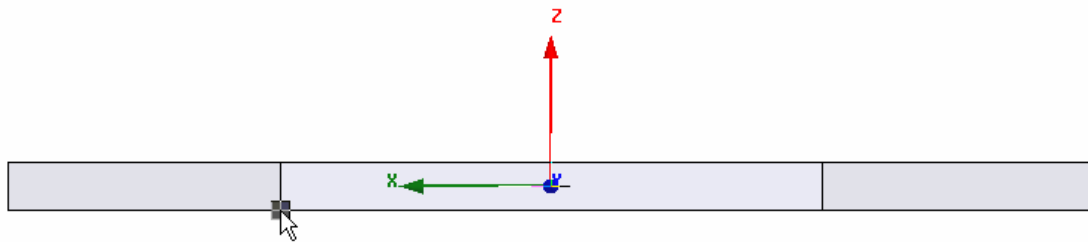
#### 六) 创建波端口激励 1

- 1 注意:这个结构要求有4个端口, 每个端口有一个积分线, 我们可以使用面选择来选择结构上代表这个端口的端点, 定义积分线, 设置激励, 然后对端口2-4重复这一操作。因为我们可以复制端口定义, 所以用合适的端口定义来定义一个矩形然后把它复制到端口2-4的位置是很便利的。第二种方法描述如下:
- 2 选择网格平面
  - 1) . 选择 **3D Modeler > Grid Plane > XZ**
- 3 调整视图
  - 1) . 选择 **View > Modify Attributes > Orientation**

- 2). 从列表窗口选择查看路径
  - a. 从列表中选择查看名称: **Right**
  - b. 点击 **Apply**
  - c. 点击 **Close**;

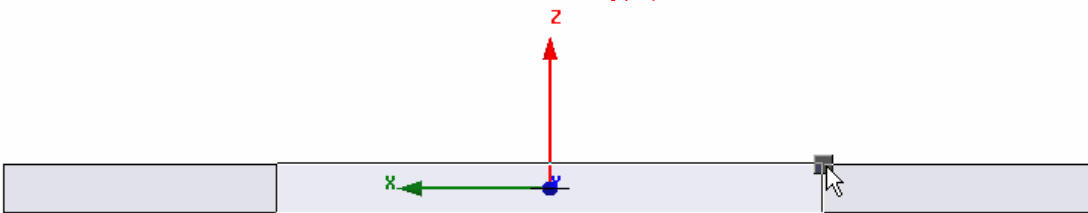
#### 4 创建矩形图解

- 1). 选择**Draw > Rectangle**
- 2). 用鼠标点击激活定位指示, 以便它定在介质面的较低的左角的顶点。当定在顶点的时候激活的位置指示将变为正方形。
- 3). 点击鼠标左键选择该点作为开始位置。



F 6.3.8

- 4). 用鼠标点击激活定位指示以便它顶在介质面的较高的右角的顶点。当顶在顶点的时候激活的位置指示将变为一个正方形。
- 5). 点击鼠标左键设置矩形的对角。



F 6.3.9

设置名称:

- 1). 从**Properties**窗口选择**Attribute**。
- 2). 名称的类型为: **Port**;
- 3). 点击**OK**。

调整视图

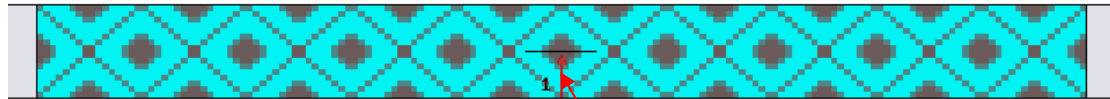
- 1). 选择**View > Fit All > Active View**.

#### 5 设置波端口激励

- 1). 选择**HFSS > Excitations > Assign > Wave Port**
- 2). 波端口: 普通
  - a. 名称: **p1**
  - b. 点击**Next**
- 3). 波端口: 终端
  - a. 终端的数量: 1, 点击**Update**
  - b. 对于T1,点击**Undefined**栏选择**New Line**
  - c. 在坐标区域输入向量的位置。X: 0.0, Y: 22.345, Z: -1.143, 点击回车。
  - d. 在坐标区输入长度dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 1.143, 点击回车。
  - e. 点击**Next**



- 4). 波端口: 微分对
  - a. 点击**Next**
- 5). 波端口: 后处理
- 6). 点击**Finish**



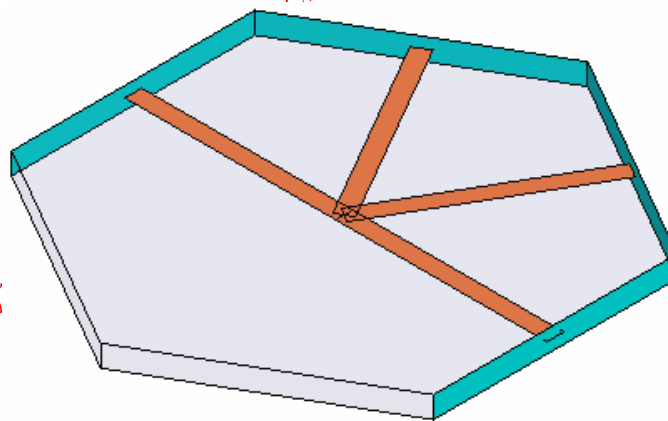
波端口面

积分线

F 6.3.10

#### 七) 创建剩下的导带和波端口

1. 选择物体:
  - 1). 选择**Edit > Select > By Name**
  - 2). 选择物体对话框 **Select Object Dialog**
    - a. 选择物体的名称: **Trace, Port**
    - b. 点击**OK**
2. 复制物体:
  - 1). 选择**Edit > Duplicate > Around Axis**
  - 2). 在绕轴窗口复制
    - a. 轴: **Z**
    - b. 角度: **60deg**
    - c. 总数量: **4**
    - d. 点击**OK**

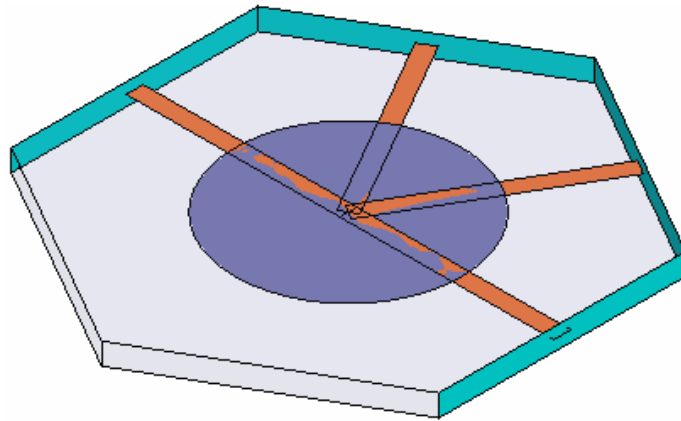


F 6.3.11

#### 八) 创建外部环

1. 设置网格平面
  - 1). 选择**3D Modeler > Grid Plane > XY**
2. 创建环路:
  - 1). 选择**Draw > Circle**
  - 2). 在坐标输入区输入坐标: **X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0**, 点击回车
  - 3). 在坐标输入区输入半径: **dX: 11.795, dY: 0.0, dZ: 0.0**, 点击回车
3. 设置名称:

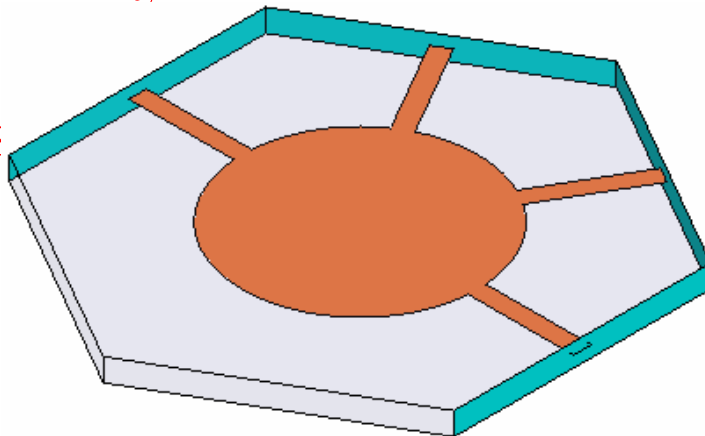
- 1). 从**Properties**窗口选择**Attribute**
- 2). 名称类型: **Outer**
- 3). 点击**OK**
4. 调整视图:
  - 1). 选择**View > Fit Drawing**



F 6.3.12

#### 九) 组合导体

1. 组合导体:
  - 1). 选择**Edit > Select > By Name**
  - 2). 选择物体对话框
    - a. 选择命名为**Trace, Trace\_1, Trace\_2, Trace\_3, Outer**的物体
    - b. 点击**OK**
    - c. 选择**3D Modeler > Boolean > Unite**
2. 调整视图:
  - 1). 选择**View > Fit Drawing**



F 6.3.13

#### 十) 创建内部环

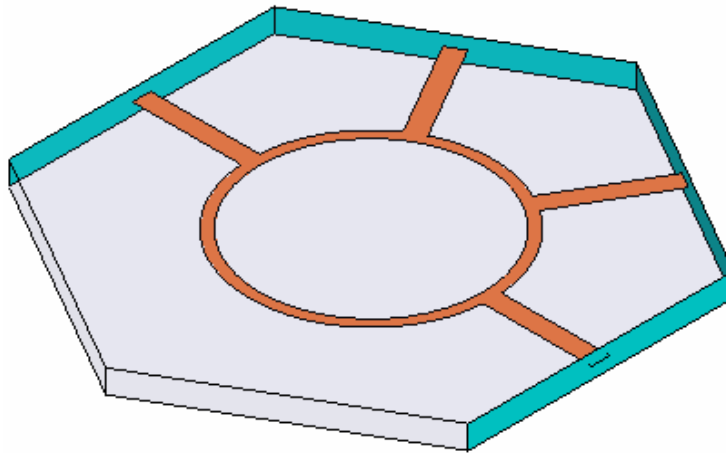
1. 创建环路:
  - 1). 选择**Draw > Circle**
  - 2). 在坐标输入区输入位置: **X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0**, 按回车
  - 3). 在坐标输入区输入半径: **dX: 10.795, dY: 0.0, dZ: 0.0**, 按回车

2. 设置名称:

- 1). 从**Properties** 窗口选择**Attribute**。
- 2). 名称类型: **Inner**
- 3). 点击**OK**

3. 选择物体:

- 1). 选择**Edit > Select > By Name**
- 2). 选择物体对话框
  - a. 选择物体: **Trace, Inner**
  - b. 点击**OK**
- 3). 选择**3D Modeler > Boolean > Subtract**
- 4). 打开减去窗口
  - a. 被减部分: **Trace**
  - b. 减去的部分: **Inner**
  - c. 在减去之前取消勾选**Clone tool objects** ☐ Unchecked
  - d. 点击**OK**



F 6.3.14

4. 调整视图

- 1). 选择**View > Fit Drawing**或者点击**CTRL+D**键

### 三. 分析设置

一) 创建一个分析设置

1. 选择**HFSS > Analysis Setup > Add Solution Setup**
2. 求解设置窗口:

- 1). 点击**General**:
  - a. 仿真频率: 4.0 GHz
  - b. Maximum Number of Passes: 20
  - c. Maximum Delta S: 0.02
- 2). 点击**OK**

二) 加频率扫描:

1. 选择**HFSS > Analysis Setup > Add Sweep**

- 1) . 选择仿真设置: **Setup1**
- 2) . 点击**OK**
- 2.编辑扫描窗口:
  - 1) . 扫描类型: **Fast**
  - 2) . 频率类型: **Linear Step**
    - a. Start: **2.0 GHz**
    - b. Stop: **7.0 GHz**
    - c. Step: **0.05 GHz**
    - d. Save Fields: ☒ **Checked**
  - 3) . 点击**OK**

#### 四. 创建结果报告

##### 一) 创建 Terminal S-Parameter 图

1. 注意: 如果这个报告在仿真之前或仿真过程中创建的话, 一个实时的结果更新将显示。
2. 创建报告:
  - 1) . 选择**HFSS > Results > Create Report**
  - 2) . 创建报告窗口:
    - a. 报告类型: **Terminal S Parameters**
    - b. 显示类型: **Rectangular**
    - c. 点击**OK**
  - 3) . 路径窗口:
    - a. 仿真设置: **Solution: Setup1: Adaptive1**
    - b. 点击X 标记
      - 1). 取消勾选 Use Primary Sweep 使用初始扫描: ☐ **Unchecked**
      - 2). 类别: **Variables**
      - 3). 数量: **Pass**
    - c. 点击Y 标记
      - 1). 类别: **Terminal S Parameter**
      - 2). 数量: **St(p1,p1), St(p1,p2), St(p1,p3), St(p1,p4)**
      - 3). 函数: **dB**
      - 4). 点击**Add Trace**
    - 4) . 点击**Done**

##### 二) 创建 Terminal S-Parameter 幅度图

- 创建报告:
1. 选择**HFSS > Results > Create Report**
  2. 创建报告:
    - a. 报告类型: **Terminal S Parameters**
    - b. 显示类型: **Rectangular**
    - c. 点击**OK**
  3. 路径窗口:
    - a. Solution: **Setup1: Sweep1**

- b. 域: **Sweep**
- c. 点击**Y**标记
  - 1). 类别: **Terminal S Parameter**
  - 2). 数量: **St(p1,p1), St(p1,p2), St(p1,p3), St(p1,p4)**
  - 3). 函数: **dB**
  - 4). 点击**Add Trace**
- d. 点击**Done**

## 五. 保存工程

### 一) 保存工程:

- 1. 在Ansoft HFSS窗口, 选择**File > Save As.**
- 2. 在**Save As**窗口, 键入文件名: **hfss\_ringhybrid**
- 3. 点击**Save**按钮

## 六. 分析

### 一) 验证模型:

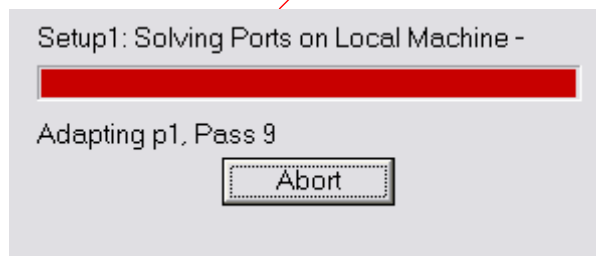
- 1. 选择**HFSS > Validation Check**
- 2. 点击**Close**

注意: 要查看错误或警告信息, 使用信息管理窗口。

### 二) 分析

开始仿真过程:

- 1. 选择**HFSS > Analyze**



F 6.3.15

### 三) 仿真数据

#### 1. 查看仿真数据:

- 1.) 选择**HFSS > Results > Solution Data**

#### a. 查看外形:

- 1. 点击**Profile**标记

#### b. 查看收敛性:

- 1. 点击**Convergence**标记

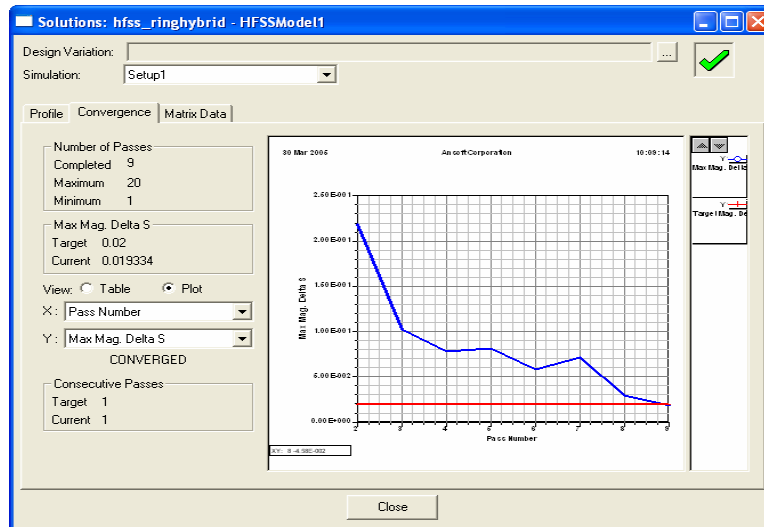
注意: 默认的收敛性查看的形式是表格。选择**Plot**查看显示收敛数据的图表。

#### c. 查看Matrix Data:

- 1. 点击**Matrix Data**

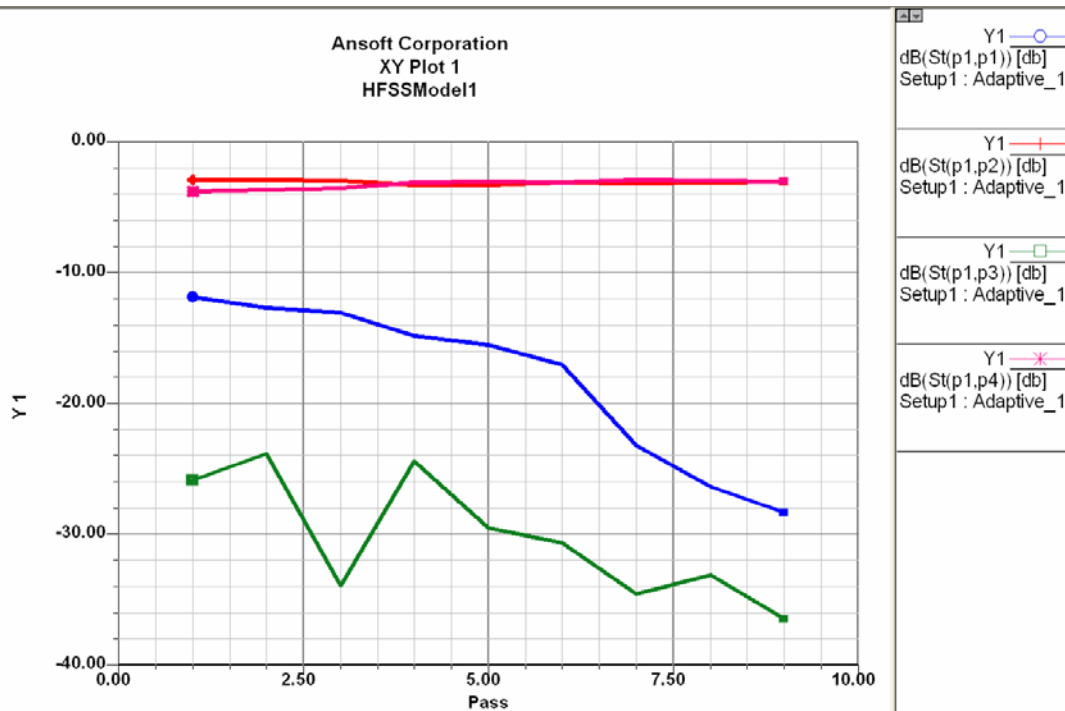
注意: 要查看矩阵的实时更新, 对Setup1, Last Adaptive进行仿真设置。

- 2.) 点击**Close**按钮



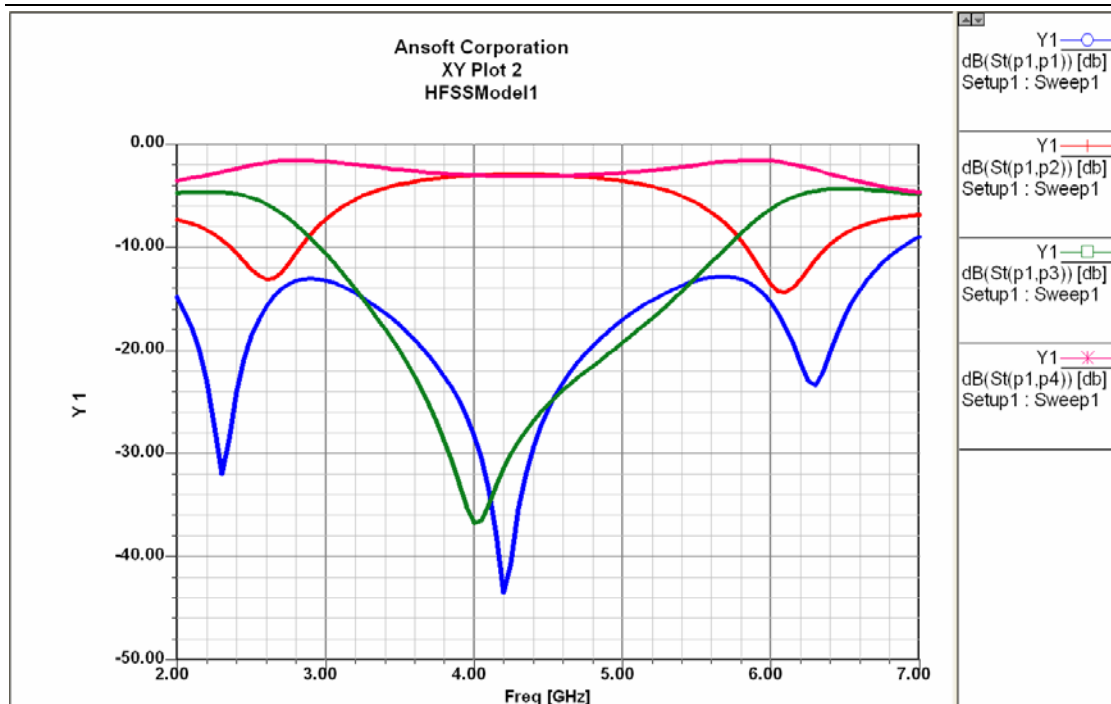
F 6.3.16

Terminal S-Parameter图:



F 6.3.17

微波  
Terminal S-Parameter 幅度图



# 完整版 目录

版权申明: 此翻译稿版权为微波仿真论坛([bbs.rfeda.cn](http://bbs.rfeda.cn))所有. 分节版可以转载. [严禁转载 568 页完整版](#)  
如需纸质完整版(586 页), 请联系 [rfeda@126.com](mailto:rfeda@126.com) 邮购

封面.pdf	
hfss_full_book中文版.pdf	
002-009 内容简介	
绪论	
010-021 HFSS 用户界面	
022-051 创建参数模型	
第一章 Ansoft HFSS参数化建模	
052-061 边界条件	
062-077 激励	
第二章 Ansoft HFSS求解设置	
078-099 求解设置	
第三章 Ansoft HFSS数据处理	
100-125 数据处理	
第四章 Ansoft HFSS求解及网格设定	
126-137 求解循环	
137-155 网格	
第五章 天线实例	
160-181 超高频探针天线	
182-199 圆波导管喇叭天线	
200-219 同轴探针微带贴片天线	
220-237 缝隙耦合贴片天线	
238-259 吸收率	
260-281 共面波导(CPW)馈电蝶形天线	
282-303 端射波导天线阵	
第六章 微波实例	
306-319 魔T	
320-347 同轴连接器	
348-365 环形电桥	
366-389 同轴短线谐振器	
390-413 微波端口	
414-435 介质谐振器	
第七章 滤波器实例	
438-457 带通滤波器	
458-483 微带带阻滤波器	
第八章 信号完整性分析实例	
486-525 低压差分信号(LVDS)差分线	
526-567 分段回路	
568-593 非理想接地面	
594-623 回路	
第九章 电磁兼容/电磁干扰实例	
624-643 散热片	
644-665 屏蔽体	
第十章 On-chip无源实例	
668-697 螺旋形传感器	
第十一章 相关知识补充	
698-757 综述	
760-801 边界与激励	
致谢.pdf	