

## 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

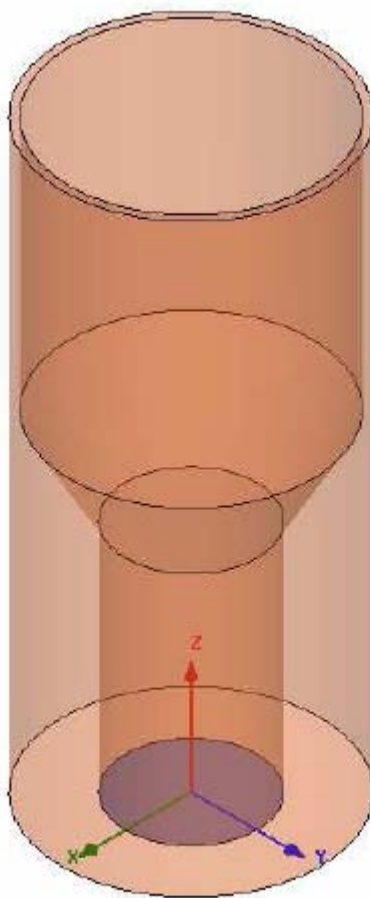
rf---射频(Radio Frequency)

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

## 第二节 圆波导管喇叭天线

### 双模式喇叭型波导管

这个例子教你如何在 HFSS 设计环境下创建、仿真、分析一个圆波导管喇叭天线。



F. 5.2.1

## 一. Ansoft HFSS 设计环境

Ansoft HFSS 的以下特性将会应用到此无源器件的模型中

### 1. 3D 立体建模

- 原始结构: 圆柱体 (Cylinders)
- 布尔运算: 结合 (Unite), 相减 (Subtract), 连接 (Connect)

### 2. 边界条件和激励

- 端口: 波端口 (Wave ports)
- 边界: 辐射

### 3. 结果:

- 辐射图 (Radiation Pattern)

## 二. 设计回顾

### 一) 端口尺寸/类型

由于端口位于模型外部, 我们可以用波端口。端口的尺寸由波段的物理尺寸决定。因为波段是圆形的, 我们必须为端口定义极化电场。

### 二) 自由空间

1. 由于要评估辐射结构, 我们需要为该辐射器件建立一个自由空间。可以用辐射边界 (Radiation Boundary) 或完美匹配层 (PML) 来实现。由于其表面是圆柱形的, 我们将采用辐射边界。
2. 辐射边界要设定在辐射器件至少 $\lambda/4$ 处, 对于我们这个例子, 取 $\sim\lambda/4$  (0.6in)

## 三. 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

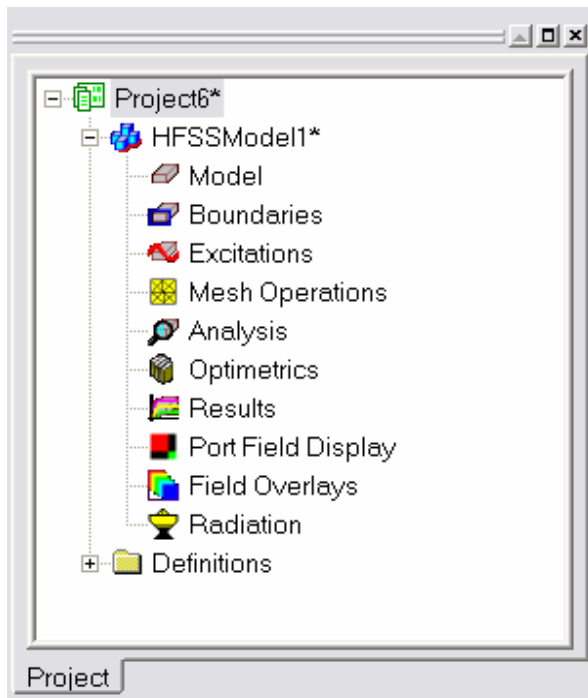
注意: 为了按照本例中概述的步骤, 应核实以下工具选项已设置:

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

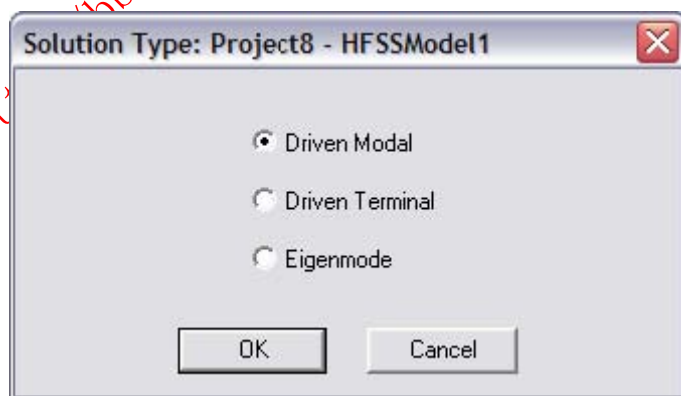
1. 在Ansoft HFSS窗口, 点击标准工具栏中的新建图标, 或者选这菜单中**文件(File)>新建(New)**。
2. 从**工程 (Project)** 菜单中选择**插入HFSS设计 (Insert HFSS Design)**。



F. 5.2.2

### 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) 选择模式驱动 (Driven Model)
  - 2) 点击 **OK** 按钮。



F. 5.2.3

## 四. 建立 3D 模型

### 一) 设置模型的单位

1. 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 单位 (Units)**

2. 设置模型单位:

- 1) 选择单位: 英寸 (in)
- 2) 点击 **OK** 按钮



F. 5.2.4

二) 设置缺省材料

1. 利用 3D 模型的材料工具栏, 选择**真空 (Vacuum)**



F. 5.2.5

三) 建立圆形波导

1. 建立波导

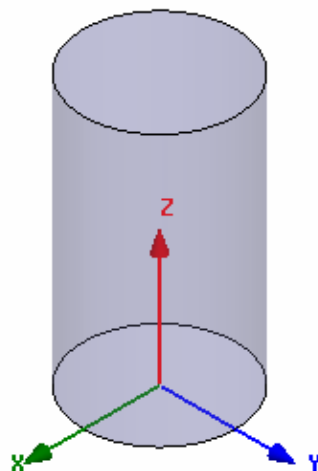
- 1) 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆柱 Cylinder**
- 2) 利用坐标输入栏, 输入圆柱的位置:  
X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键
- 3) 利用坐标输入栏, 输入半径:  
dX: 0.838, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键
- 4) 利用坐标输入栏, 输入高度:  
dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 3.0, 按回车键

2. 设置名称:

- 1) 在**性质 (Properties)** 窗口选择**属性 (Attribute)** 标签.
- 2) 在名称值 (Value of Name) 处输入: **Waveguide**
- 3) 点击 **OK** 按钮

3. 使模型适合视图:

选择菜单中的 **视图 (View) > 适合所有 (Fit All) > 当前视图 (Active View)**。或者按 **CTRL+D** 键。



F. 5.2.6

4. 建立偏移坐标

1) 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 坐标系 (Coordinate System) > 建立 (Creat) > 相对坐标系 (Relative CS) > 偏移 (Offset)**

2) 利用坐标输入栏, 输入起点:

X: 0.0, Y: 0.0, Z: 3.0, 按回车键

5. 建立转换区

1) 建立过渡波导

a. 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆锥 (Cone)**

b. 利用坐标输入栏, 输入中心的位置:

X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键

c. 利用坐标输入栏, 输入下部半径:

dX: 0.838, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键

d. 利用坐标输入栏, 输入上部半径:

dX: 0.709, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键

e. 利用坐标输入栏, 输入高度:

dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 1.227, 按回车键

2) 设置名称:

a. 在性质 (Properties) 窗口选择属性 (Attribute) 标签.

b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: Taper

c. 点击 OK 按钮

6. 建立偏移坐标

1) 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 坐标系 (Coordinate System) > 建立 (Creat) > 相对坐标系 (Relative CS) > 偏移 (Offset)**

2) 利用坐标输入栏, 输入起点:

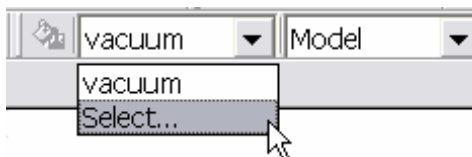
X: 0.0, Y: 0.0, Z: 1.227, 按回车键

7. 建立入口

1) 建立入口



- a. 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆柱 Cylinder**
- b. 利用坐标输入栏, 输入圆柱的位置:  
X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键
- c. 利用坐标输入栏, 输入半径:  
dX: 1.547, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键
- d. 利用坐标输入栏, 输入高度:  
dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 3.236, 按回车键
- 2) 设置名称:
  - a. 在性质 (Properties) 窗口选择属性 (Attribute) 标签.
  - b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: Throat
  - c. 点击 OK 按钮
- 3) 使模型适合视图:  
选择菜单中的 **视图 (View) > 适合所有 (Fit All) > 当前视图 (Active View)**。或者按 **CTRL+D** 键。
8. 组合对象
  - 1) 选择菜单中的 **编辑 (Edit) > 选择所有可见 (Select All Visible)**。或者按 **CTRL+A** 键。
  - 2) 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 布尔运算 (Boolean) > 结合 (Unite)**
9. 改变名称
  - 1) 在模型 (Model) 树中, 选择所显示唯一的对象
  - 2) 点击属性 (Properties) 按钮
    - a. 在名称栏 (Value of Name) 输入: Horn\_Air
    - b. 点击 OK 按钮
  - 3) 点击完成 (Done) 按钮
10. 设置缺省材料:
  - 1) 利用 3D 模型的材料工具栏, 点击选择 (Select)
  - 2) 选择定义窗口:
    - a. 在以名称搜索 (Search by name) 栏输入 pec
    - b. 点击 OK 按钮



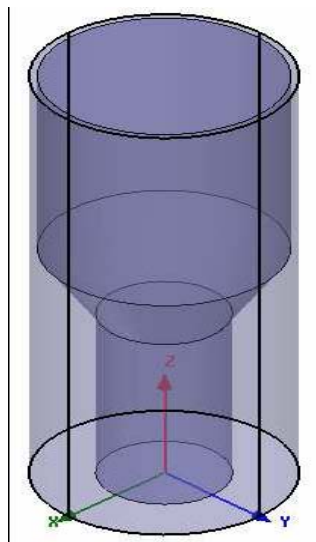
F. 5.2.7

11. 建立喇叭壁
  - 1) 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆柱 Cylinder**
  - 2) 利用坐标输入栏, 输入圆柱的位置:  
X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键
  - 3) 利用坐标输入栏, 输入半径:  
dX: 1.647, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键
  - 4) 利用坐标输入栏, 输入高度:  
dX: 0.0, dY: 0.0, dZ: 7.463, 按回车键



- 5) 设置名称:
  - a. 在性质 (Properties) 窗口选择属性 (Attribute) 标签.
  - b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: **Horn**
  - c. 点击 **OK** 按钮
- 6) 使模型适合视图:

选择菜单中的视图 (View) > 适合所有 (Fit All) > 当前视图 (Active View)。



F. 5.2.8

12. 完成喇叭
  - 1) 选择菜单中的编辑 (Edit) > 选择所有可见 (Select All Visible)。或者按 **CTRL+A** 键
  - 2) 选择菜单中的 3D 模型 (3D Modeler) > 布尔运算 (Boolean) > 相减 (Subtract)
  - 3) 相减窗口:
    - a. 被减部分: **Horn**
    - b. 减掉部分: **Horn Air**
    - c. 在相减前克隆被减部分: 不选
    - d. 点击 **OK** 按钮
13. 设置缺省材料:

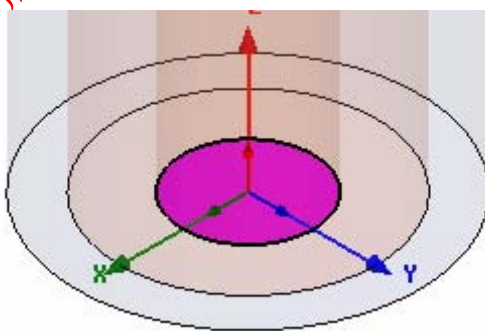
利用 3D 模型的材料工具栏, 选择真空 (Vacuum)
14. 建立空气
  - 1) 选择菜单中的画图 (Draw) > 圆柱 Cylinder
  - 2) 利用坐标输入栏, 输入圆柱的位置:

X: **0.0**, Y: **0.0**, Z: **0.0**, 按回车键
  - 3) 利用坐标输入栏, 输入半径:

dX: **2.2**, dY: **0.0**, dZ: **0.0**, 按回车键
  - 4) 利用坐标输入栏, 输入高度:

dX: **0.0**, dY: **0.0**, dZ: **8.2**, 按回车键
  - 5) 设置名称:
    - a. 在性质 (Properties) 窗口选择属性 (Attribute) 标签.
    - b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: **Air**
    - c. 点击 **OK** 按钮

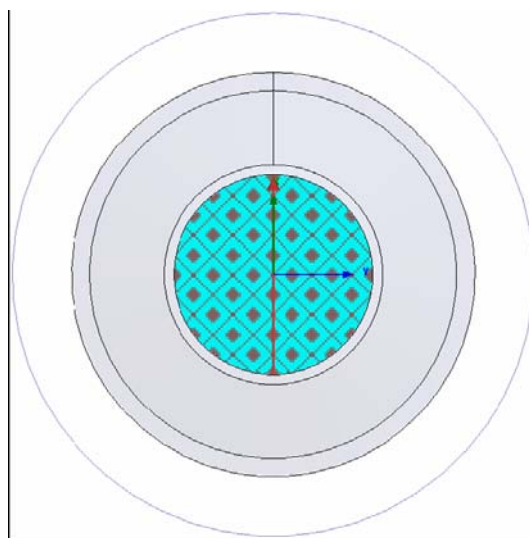
- 6) 使模型适合视图:  
选择菜单中的 **视图 (View) > 适合所有 (Fit All) > 当前视图 (Active View)**。
15. 建立辐射边界
  - 1) 选择菜单中的 **编辑 (Edit) > 选择 (Select) > 通过名称 (By Name)**
  - 2) 选择对象对话框
    - a. 选择对象名称: **Air**
    - b. 点击 **OK** 按钮
  - 3) 选择菜单中的 **HFSS > 边界 (Boundaries) > 指定 (Assign) > 辐射 (Radiation)**
  - 4) 辐射边界窗口
    - a. 名称: **Rad1**
    - b. 点击 **OK** 按钮
16. 建立波端口
  - 1) 建立一个代表端口的圆
    - a. 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆 (Circle)**
    - b. 利用坐标输入栏, 输入圆心位置  
**X: 0.0, Y: 0.0, Z: 0.0**, 按回车键
    - c. 利用坐标输入栏, 输入圆的半径  
**dX: 0.838, dY: 0.0, dZ: 0.0**, 按回车键
  - 2) 设置名称:
    - a. 在 **性质 (Properties)** 窗口选择 **属性 (Attribute)** 标签.
    - b. 在 **名称值 (Value of Name)** 处输入: **p1**
    - c. 点击 **OK** 按钮
  - 3) 选择对象 **p1**:
    - a. 选择菜单中的 **编辑 (Edit) > 选择 (Select) > 通过名称 (By Name)**
    - b. 选择对象对话框
      - a) 选择对象名称: **p1**
      - b) 点击 **OK** 按钮



F. 5.2.9

- 4) 指定波端口激励
  - a. 选择菜单中的 **HFSS > 激励 (Excitations) > 指定 (Assign) > 波端口 (Wave Port)**
  - b. 波端口: 常规
    - a) 名称: **p1**

- b) 点击下一步 (Next) 按钮
- c. 波端口: 模式
  - a) 模式数目: 2
  - b) 对于模式 1, 点击无 (None) 栏并选择新线 (New Line)
  - c) 利用坐标输入栏, 输入向量位置  
X: -0.838, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键
  - d) 利用坐标输入栏, 输入向量的顶点  
dX: 1.676, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键
  - e) 极化电场: 勾上
  - f) 点击下一步 (Next) 按钮
- d. 波端口: 后加工
- e. 点击完成 (Finish) 按钮



F. 5.2.10

17. 建立偏移坐标系

- 1) 选择菜单中的 3D 模型 (3D Modeler) > 坐标系 (Coordinate System) > 建立 (Create)
- 2) 利用坐标输入栏, 输入原点  
X: 0.0, Y: 0.0, Z: 7.463, 按回车键

18. 建立辐射设置

- 1) 选择菜单中的 HFSS > 辐射 (Radiation) > 插入远区场 (Insert Far Setup) > 无限大空间 (Infinite Sphere)
- 2) 远区场设置对话框
  - a. 无限大空间 (Infinite Sphere) 标签
    - a) 名称: ff\_2d
    - b) Phi: (开始: 0, 结束: 90, 步长: 90)
    - c) Theta: (开始: -180, 结束: 180, 步长: 2)
  - b. 坐标系 (Coordinate System) 标签
    - a) 选择使用本地坐标系 (Use local coordinate system)
    - b) 选择 RelativeCS3
    - c. 点击 OK 按钮

## 五. 分析设置

### 一) 建立分析设置

1. 选择菜单中的 **HFSS>分析设置 (Analysis Setup) >添加解决方案设置 (Add Solution Setup)**
2. 解决方案设置窗口
  - 1) 点击**常规 (General)** 标签
    - a. 求解频率 (Solution Frequency): **5.0GHz**
    - b. 最大迭代次数 (Maximum Number of Passes): **10**
    - c. 每次迭代允许的最大 Delta S (Maximum Delta S per Pass): **0.02**
  - 2) 点击 **OK** 按钮

## 六. 保存工程

- 一) 在 Ansoft Hfss 窗口, 选择菜单中的**文件 (File) >另存为 (Save As)**
- 二) 在另存为窗口, 输入文件名: **hfss\_chorn**
- 三) 点击**保存 (Save)** 按钮

## 七. 分析

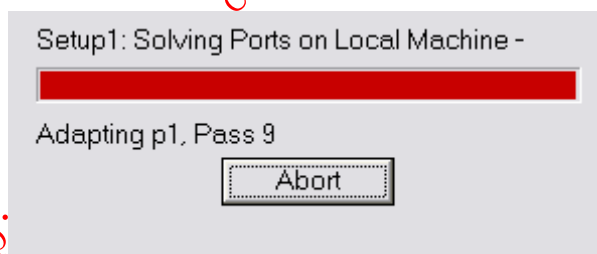
### 一) 模型验证

1. 选择菜单中的 **HFSS>验证检查 (Validation Check)**
2. 点击**关闭 (Close)** 按钮

**注意:** 利用信息管理器可按任意错误或报警信息。

### 二) 分析

选择菜单中的 **HFSS>分析所有 (Analyze All)**



F. 5.2.11

## 八. 创建报告

### 一) 查看数据

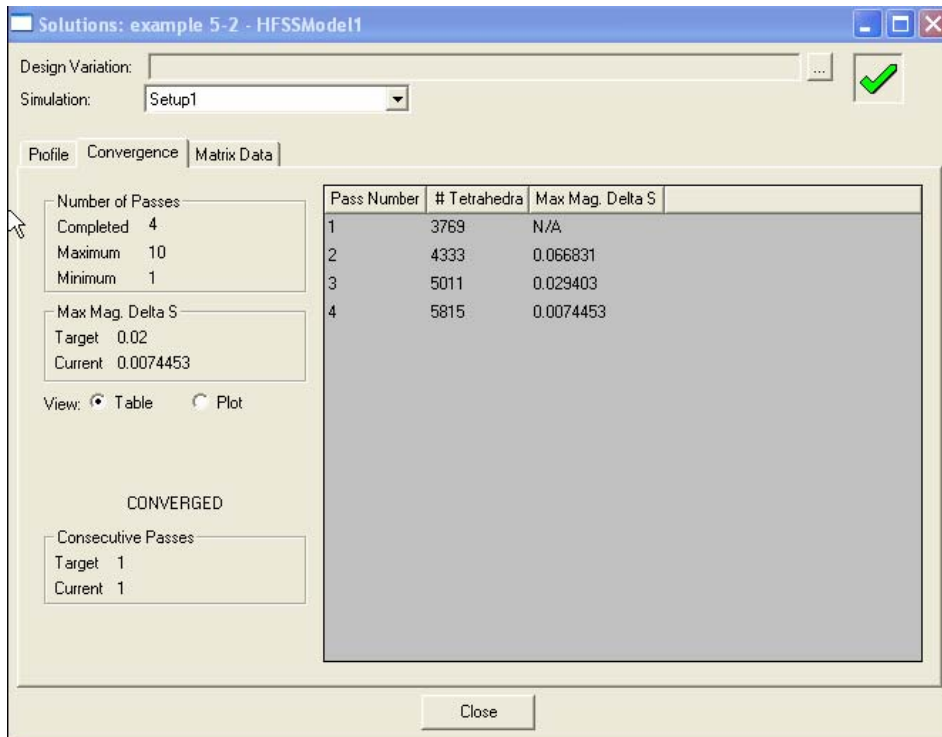
1. 选择菜单中的 **HFSS>结果 (Results) >计算结果数据 (Solution Data)**

- 1) 查看概况 (Profile):  
点击**概况 (Profile)** 标签
- 2) 查看收敛情况 (Convergence)  
点击**收敛情况 (Convergence)** 标签  
**注意:** 收敛情况的缺省方式为表格, 选择**画图 (Plot)** 单选按钮来查看收敛数据的绘图表示。
- 3) 查看矩阵数据 (Matrix Data)

点击矩阵数据标签 (Matrix Data)

注意: 查看矩阵数据的实时更新, 要建立最近合适 (Last Adaptive) 的 Setup1 的仿真

2. 点击关闭 (Close) 按钮



F.5.2.12

## 二) 远区场覆盖图

1. 修改终端激励

1) 选择菜单中的 **HFSS>场 (Fields) >编辑源 (Edit Sources)**

2) 编辑源窗口

a. 源: **p1: m1**

a) 比例因数: **1**

b) 偏移: **0**

b. 源: **p1: m2**

a) 比例因数: **1**

b) 偏移: **90**

c. 点击 **OK** 按钮

2. 建立远区场覆盖图

1) 建立 2D 远区场极坐标图:

a. 选择菜单中的 **HFSS>结果 (Results) >建立报告 (Create Report)**

b. 建立报告窗口:

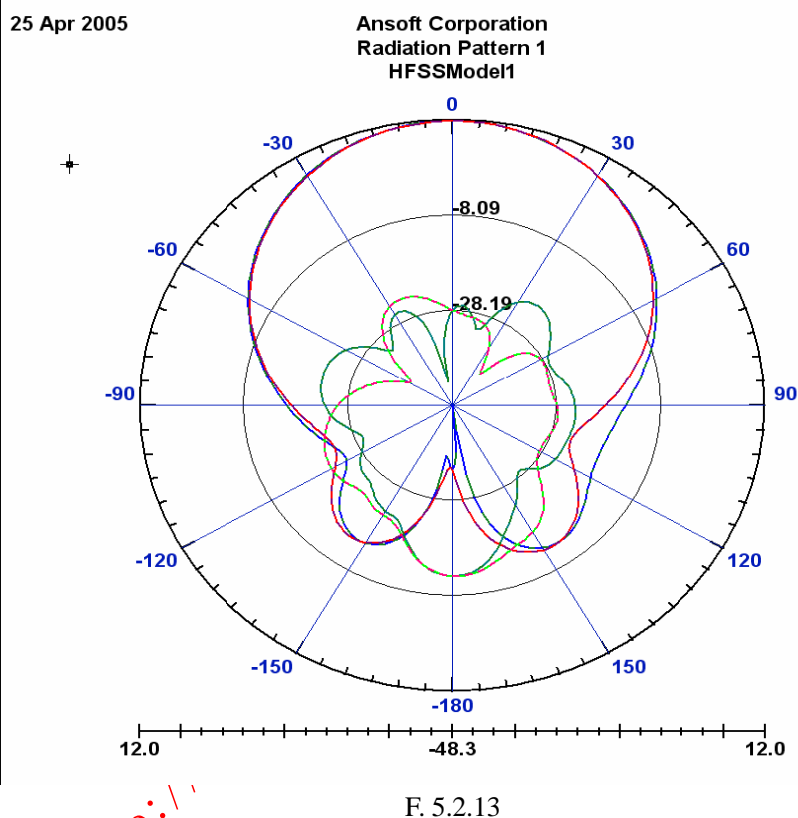
a) 报告类型: **远区场 (Far Fields)**

b) 显示方式: **辐射图 (Radiation Pattern)**

c) 点击 **OK** 按钮

c. 轨迹窗口

- a) 解决方案: **Setup1: 最新的 (LastAdaptive)**
- b) 几何形状 (Geometry): **ff\_2d**
- c) 在扫频 (Sweeps) 标签  
主扫描: 在名称栏选择 **Phi**, 并在下拉菜单中选择 **Theta**。
- d) 在 Mag 标签中  
种类 (Category): **增益 (Gain)**  
质量 (Quantity): **GainHCP, GainRHCP**  
函数 (Function): **dB**
- e) 点击完成 (**Done**) 按钮。





# 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