

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

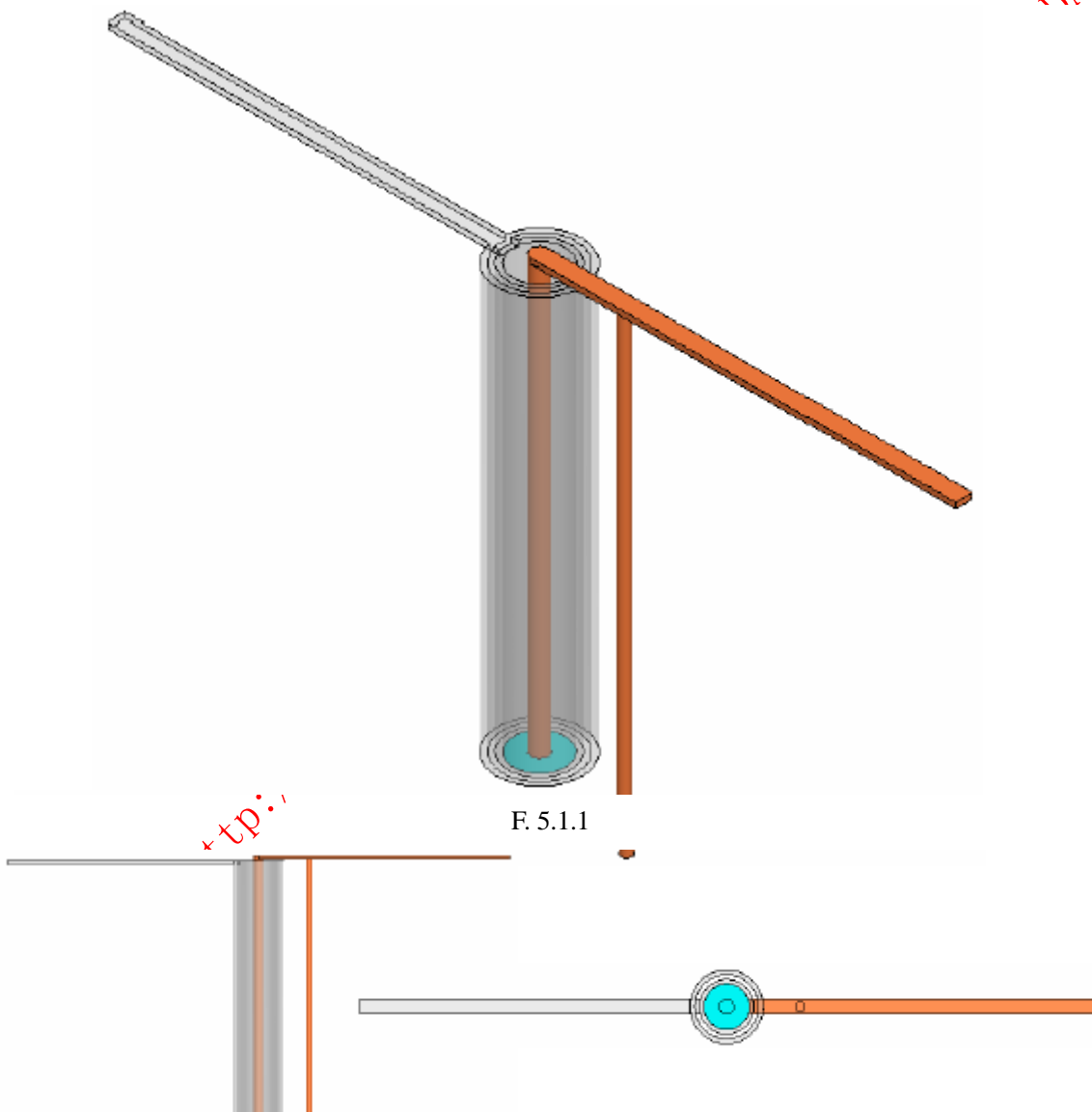
rf---射频(Radio Frequency)

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

第五章 天线实例

第一节 超高频探针天线

这个例子教你如何在 HFSS 设计环境下创建、仿真、分析一个超高频探针天线



F. 5.1.2

一、Ansoft HFSS 设计环境

一) 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
 - 1) 原始结构: 圆柱体 (Cylinders), 长方体 (Boxes)
 - 2) 布尔运算: 结合 (Unite), 相减 (Subtract)
2. 边界条件和激励
端口: 波端口 (Wave ports)
3. 分析
扫频: 快速扫频 (Fast Frequency)
4. 结果
笛卡尔坐标系绘图 (Cartesian plotting)
5. 场分布:
3D 远场分布图 (3D Far Field Plots)

二、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。

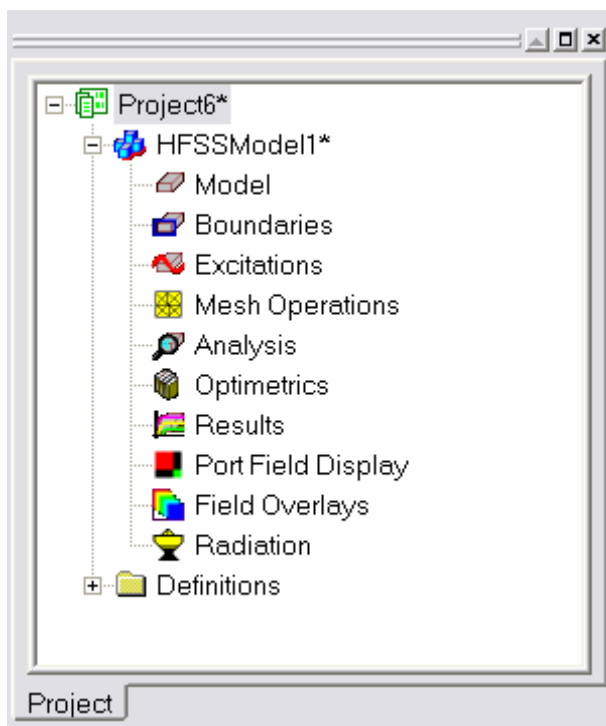
二) 设置工具选项

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

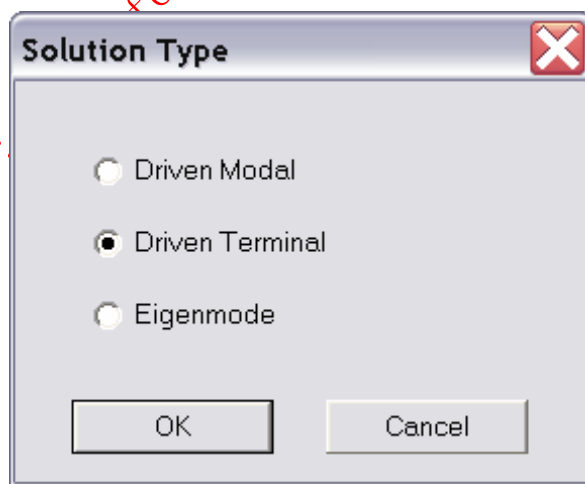
1. 在 Ansoft HFSS 窗口, 点击标准工具栏中的新建图标, 或者选这菜单中文件 (File) > 新建 (New)。
2. 从工程 (Project) 菜单中选择插入 HFSS 设计 (Insert HFSS Design)。



F. 5.1.3

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。

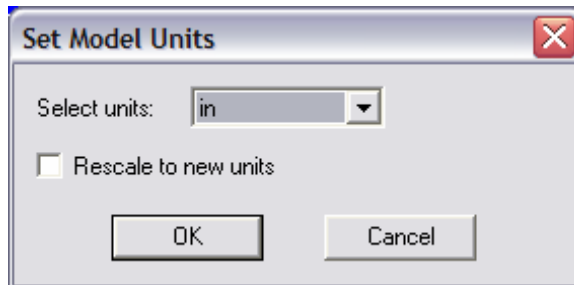


F. 5.1.4

三、建立 3D 模型

一) 设置模型的单位

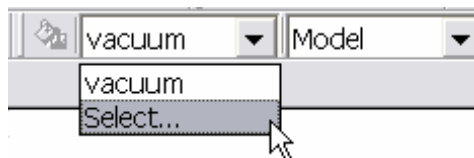
1. 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 单位 (Units)**
2. 设置模型单位:
 - 1) 选择单位: **英寸 (in)**
 - 2) 点击 **OK** 按钮



F. 5.1.5

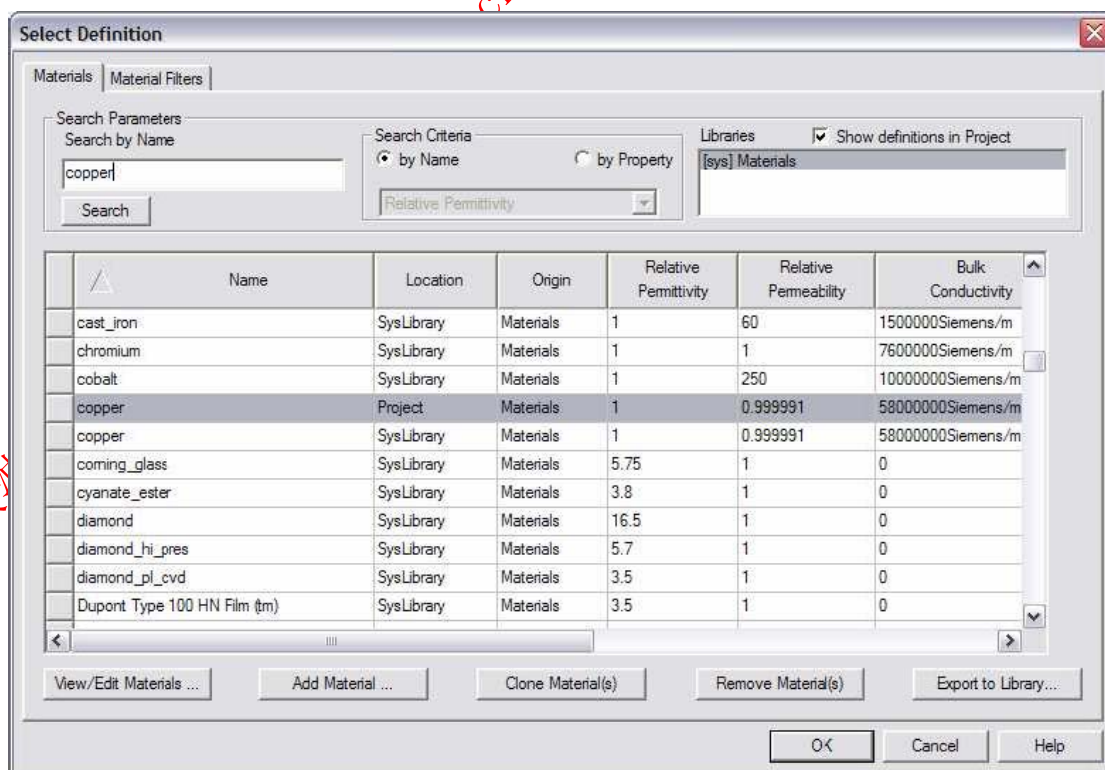
二) 设置缺省材料

1. 利用 3D 模型的材料工具栏, 点**选择 (Select)**



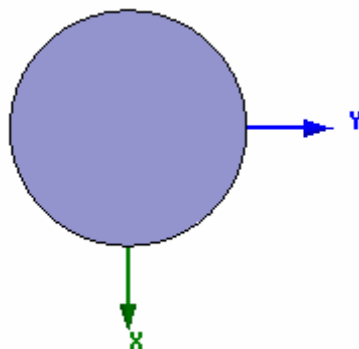
F. 5.1.6

2. 选择定义窗口:
 - 1) 在**名称查找栏 (Search by Name)** 输入**铜 (copper)**
 - 2) 点击 **OK** 按钮



三) 建立环孔

1. 通过建立两个圆柱，一个表示外径、一个表示内径，来建立一个环。进行布尔相减操作，得到的几何形状即为一个环。
2. 对于此模型，需要建立两个环。可以建立一个环，复制，然后编辑复制品的尺寸来得到另一个环，代替手动建立两个环。
3. 建立环 1
 - 1) 建立内圆柱
 - 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: 0.31, 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: 5.0, 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: ring_inner
 - 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。

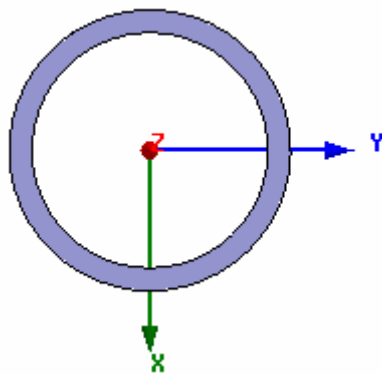


F. 5.1.8

4) 建立外圆柱

- 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: 0.37, 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: 5.0, 按回车键

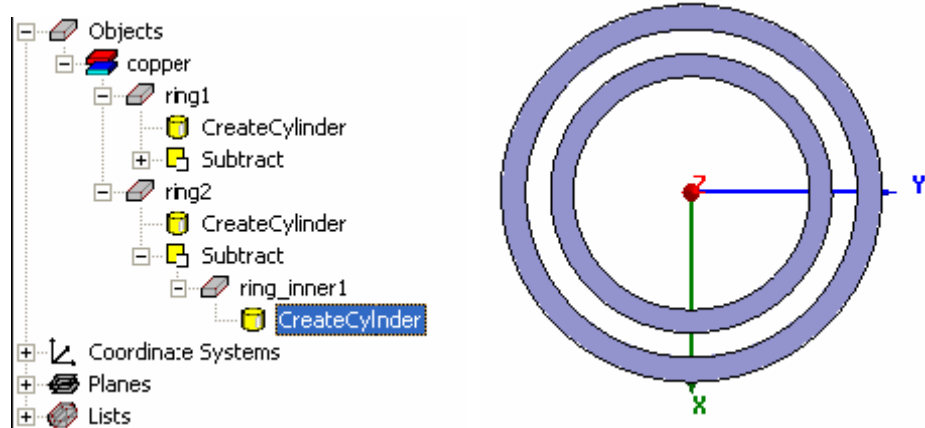
- 5) 设置名称:
 - a. 在性质 (Properties) 窗口选择属性 (Attribute) 标签.
 - b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: ring_1
 - c. 点击 OK 按钮
- 6) 两圆柱相减以建立环
 - a. 选择要相减的两个圆柱
 - a) 选择菜单中的 编辑 (Edit) > 选择 (Select) > 通过名称 (By Name)
 - b) 选择对象对话框:
 - 选择对象的名称: ring_1, ring_inner
 - 点击 OK 按钮
 - b. 相减
 - a) 选择菜单中的 3D 模型 (3D Modeler) > 布尔运算 (Boolean) > 相减 (Subtract)
 - b) 相减窗口
 - 被减部分 (Blank Parts): ring_1
 - 要减去的部分 (Tool Parts): ring_inner
 - 在相减前克隆要减去的对象 (Clone tool objects before subtract): 不选
 - 点击 OK 按钮



F. 5.1.9

4. 建立环 2
 - 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: ring_1
 - b. 点击 OK 按钮
 - 3) 选择菜单中的 编辑 (Edit) > 复制 (Copy)
 - 4) 选择菜单中的 编辑 (Edit) > 粘贴 (Paste)
5. 改变环 2 的尺寸
 - 1) 为了改变环 2 的尺寸, 展开模型树图 (model tree), 如下所示。应该注意到编辑的顺序是很重要的。如果先设定内径>然后外径, 将得到一个无效的对象, 并且将从模型中去除。
 - 2) 在 ring_2 的建立圆柱 (CreatCylinder) 命令上双击鼠标左键
 - 3) 属性对话框
 - a. 更改半径为: 0.5in

- b. 点击 **OK** 按钮
- 4) 在 **ring_inner1** 的 **建立圆柱 (CreatCylinder)** 命令上双击鼠标左键
- 5) 属性对话框
 - a. 更改半径为: **0.435in**
 - b. 点击 **OK** 按钮



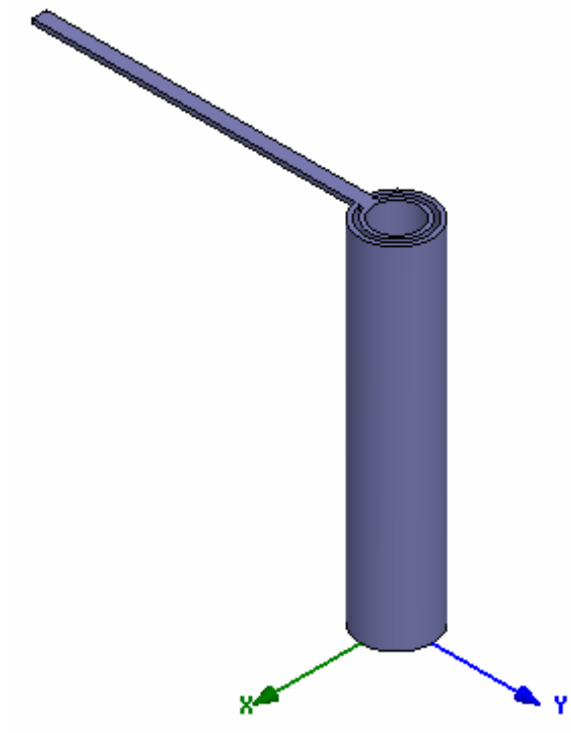
F. 5.1.10

6. 建立 Arm_1

- 1) 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 长方体 (Box)**
- 2) 利用坐标输入栏, 输入长方体的位置:
X: **-0.1**, Y: **-0.31**, Z: **5.0**, 按回车键
- 3) 利用坐标输入栏, 输入基准长方形的对角:
dX: **0.2**, dY: **-4.69**, dZ: **0.0065**, 按回车键
- 4) 设置名称:
 - a. 选择性质窗口的 **属性** 标签
 - b. 在 **名称值 (Value of Name)** 处输入: **Arm_1**
 - c. 点击 **OK** 按钮
- 5) 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。

7. 组合厚体

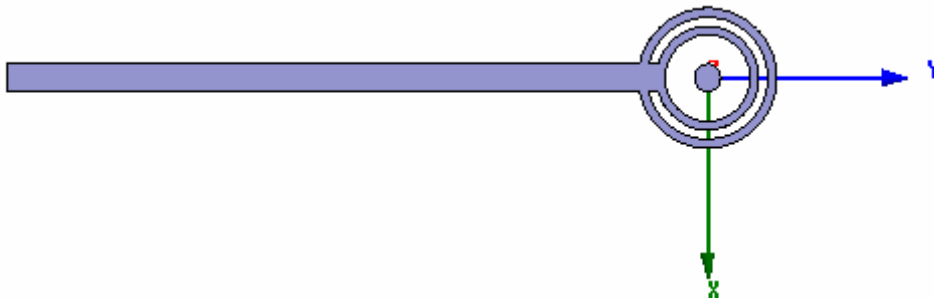
- 1) 选择菜单中的 **编辑 (Edit) > 选择所有可见的 (Select All Visible)**。或者按 **CTRL+A** 键
- 2) 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 布尔运算 (Boolean) > 结合 (Unite)**

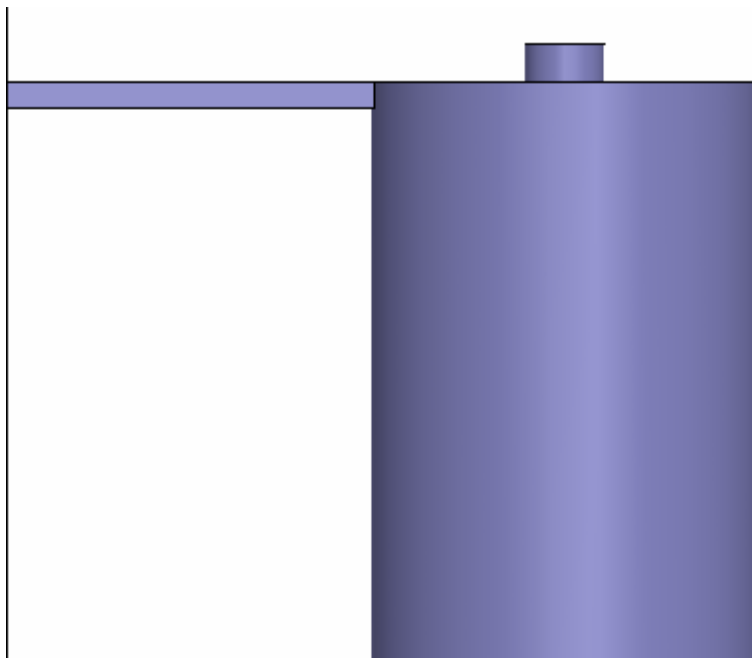


F. 5.1.11

8. 建立中心管角

- 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: 0.1, 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: 5.1, 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: center_pin
 - c. 点击 OK 按钮





F. 5.1.12

9. 建立 Arm_2

- 1) 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 长方体 (Box)**
- 2) 利用坐标输入栏, 输入长方体的位置:
X: **-0.1**, Y: **0.0**, Z: **5.1**, 按回车键
- 3) 利用坐标输入栏, 输入基准长方形的对角:
dX: **0.2**, dY: **5.0**, dZ: **-0.0065**, 按回车键
- 4) 设置名称:
 - a. 选择性质窗口的**属性**标签
 - b. 在名称值 (Value of Name) 处输入: **Arm_2**
 - c. 点击 **OK** 按钮
- 5) 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)**。

10. 建立接地管角

- 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: **1.0**, Z: **0.0**, 按回车键
- 3) 利用坐标输入栏, 输入半径:
dX: **0.0625**, 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: **5.1**, 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: **pin**
 - c. 点击 **OK** 按钮

11. 组合导体

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: **Arm_2, center_pin, pin**

注意: 用 **CTRL+鼠标左键** 可以选择多个对象

b. 点击 **OK** 按钮

3) 选择菜单中的 **3D 模型 (3D Modeler) > 布尔运算 (Boolean) > 结合 (Unite)**

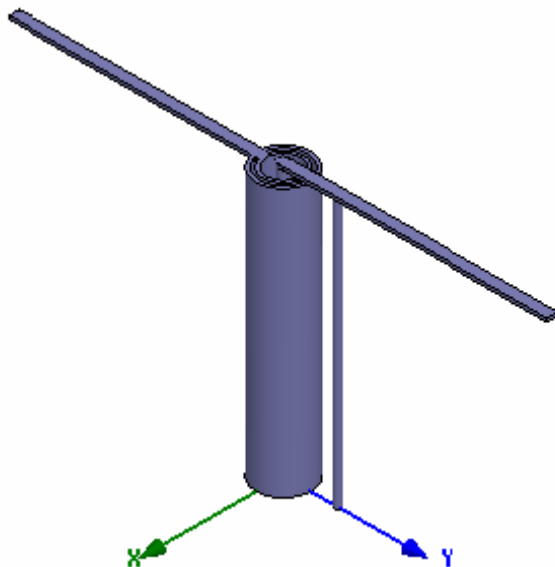


图 5.1.13

四、建立波端口

一) 建立一个圆表示端口:

1. 选择菜单中的 **画图 (Draw) > 圆 Circle**

2. 利用坐标输入栏, 输入圆的位置:

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:

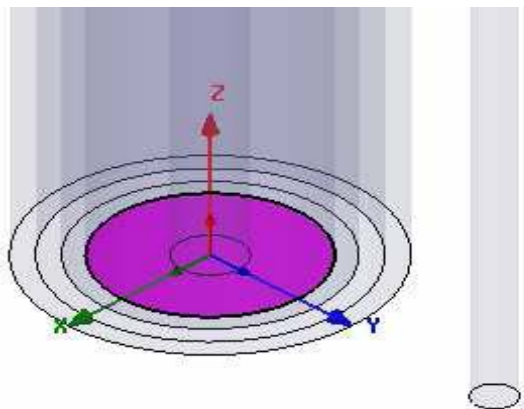
dX: 0.31, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键

二) 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: **p1**

3. 点击 **OK** 按钮



F. 5.1.14

三) 设置缺省材料

利用 3D 模型材料工具栏, 选择**真空 (Vacuum)**

四) 建立空气

1. 选择菜单中的**画图 (Draw) > 长方体 (Box)**

2. 利用坐标输入栏, 输入长方体的位置

X: -5.0, Y: -10.0, Z: 0.0, 按回车键

3. 利用坐标输入栏, 输入基准长方形的对角:

dX: 10.0, dY: 20.0, dZ: 12.0, 按回车键

4. 设置名称:

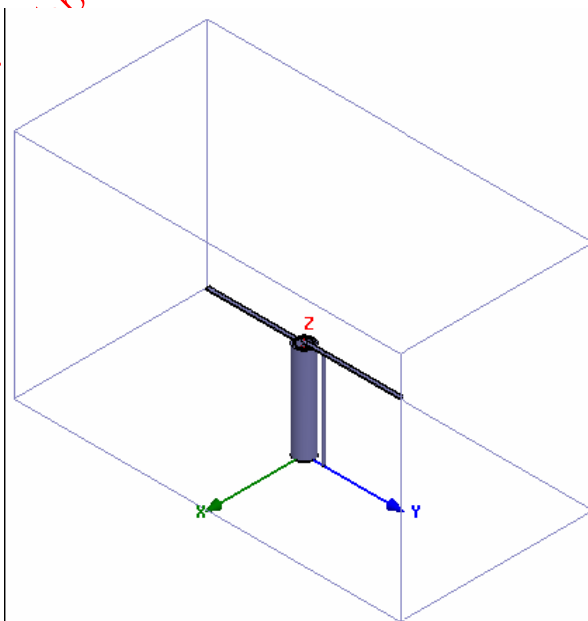
1) 选择性质窗口的**属性**标签

2) 在**名称值 (Value of Name)**处输入: **Air**

3) 点击 **OK** 按钮

5. 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)**。



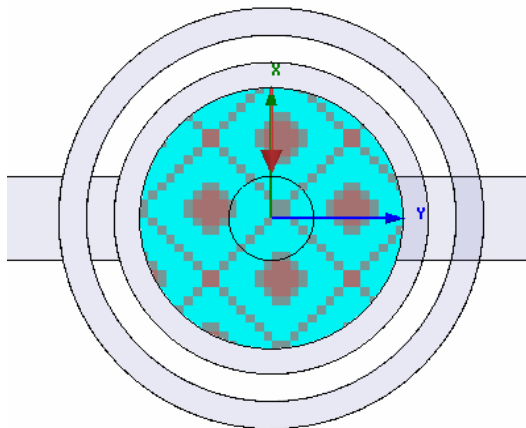
F. 5.1.15

五) 建立辐射边界条件

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
 - 1) 选择对象名称: **Air**
 - 2) 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
 - 1) 名称 (Name): **Rad1**
 - 2) 点击 **OK** 按钮

六) 建立波端口激励 1

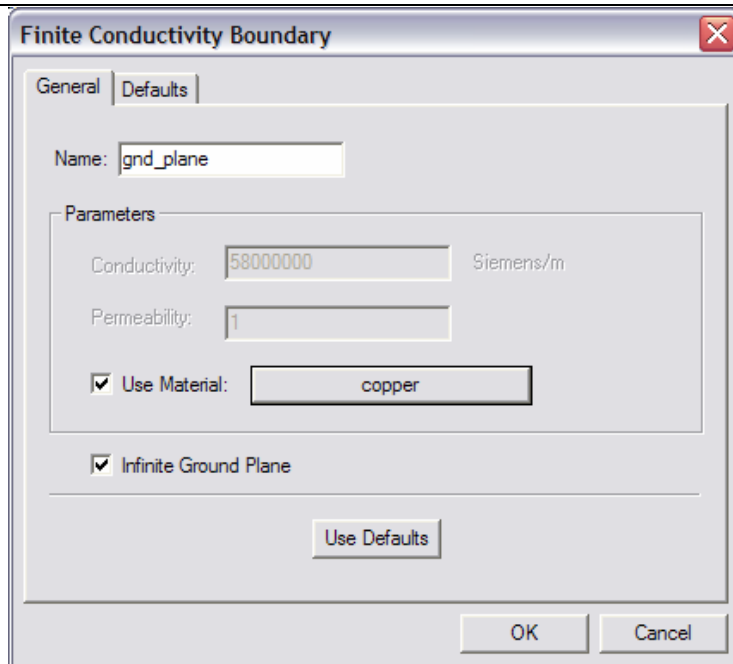
1. 选择对象 **p1**:
 - 1) 选择对象名称: **p1**
 - 2) 点击 **OK** 按钮
2. 指定波端口激励
 - 1) 选择菜单中的 **HFSS>激励 (Excitations) >指定 (Assign) >波端口 (Wave Port)**
 - 2) 波端口: **常规 (General)**
 - a. 名称: **p1**
 - b. 点击**下一步 (Next)** 按钮
 - 3) 波端口: **终端 (Terminals)**
 - a. 终端 (Terminals) 数目: **1**
 - b. 对于 T1, 点击**未定义 (Undefined)** 栏并选择**新建线 (New Line)**
 - c. 利用坐标输入栏, 输入向量的位置
X: 0.31, Y: 0.0, Z: 0.0, 按回车键
 - d. 利用坐标输入栏, 输入向量顶点
dX: -0.21, dY: 0.0, dZ: 0.0, 按回车键
 - e. 点击**下一步 (Next)** 按钮
 - 4) 波端口: **差分对**
点击**下一步 (Next)** 按钮
 - 5) 波端口: **后加工**
参考阻抗: **50**
 - 6) 点击**完成 (Finish)** 按钮



F. 5.1.16

七) 建立无限大地平面

1. 选择菜单中的 **编辑 (Edit) > 选择 (Select) > 面 (Face)**
2. 选择空气盒子 $Z=0$ 的面
3. 选择菜单中的 **HFSS > 边界 (Boundaries) > 指定 (Assign) > 有限电导率 (Finite Conductivity)**
4. 有限电导率边界窗口
 - 1) 名称 (Name): **gnd_plane**
 - 2) 使用材料 (Use Material): 勾上
 - 3) 点击**真空 (vacuum)** 按钮
 - 4) 选择定义窗口:
 - a. 在以名称搜索 (Search by Name) 栏输入**铜 (copper)**
 - b. 点击 **OK** 按钮
 - 5) 无限大地平面: 勾上
 - 6) 点击 **OK** 按钮



F. 5.1.17

八) 建立一个辐射设置

定义一个辐射设置

1. 选择菜单中的 **HFSS>辐射 (Radiation) >插入远区场设置 (Insert Far Field Setup) >无限大区域 (Infinite Sphere)**
2. 远区场设置 (Insert Far Field Setup) 窗口
 - 1) 无限大区域标签
 - 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**)
 - 2) 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): **0.55GHz**
 - 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

二) 添加频率扫描

1. 选择菜单中的 **HFSS>分析设置 (Analysis Setup) >添加扫频 (Add Sweep)**
 - 1) 选择解决方案设置: **Setup1**
 - 2) 点击 **OK** 按钮

2. 编辑扫频窗口:
 - 1) 扫描类型 (Sweep Type): 快速 (Fast)
 - 2) 频率设置类型: 线性计数 (Linear Count)
 - a. 开始: 0.35GHz
 - b. 结束: 0.75GHz
 - c. 频率数目: 401
 - d. 保存场 (Save Fields): 勾上
 - 3) 点击 OK 按钮

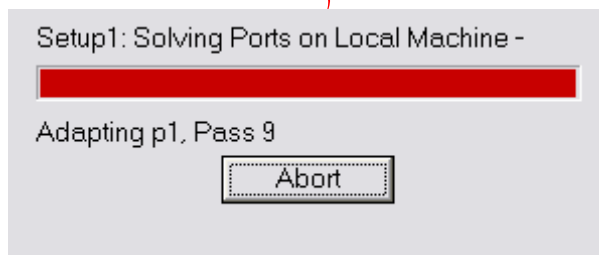
六、保存工程

- 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_uhf_probe
- 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)



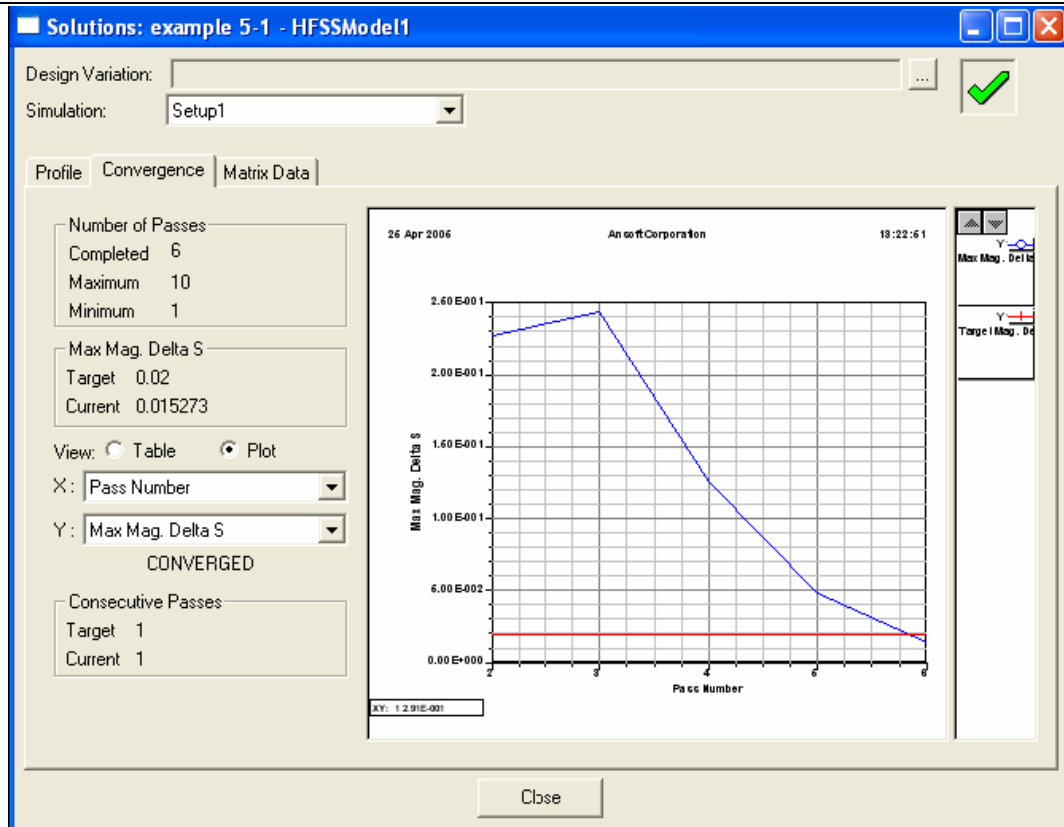
F. 5.1.18

三) 计算结果数据

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



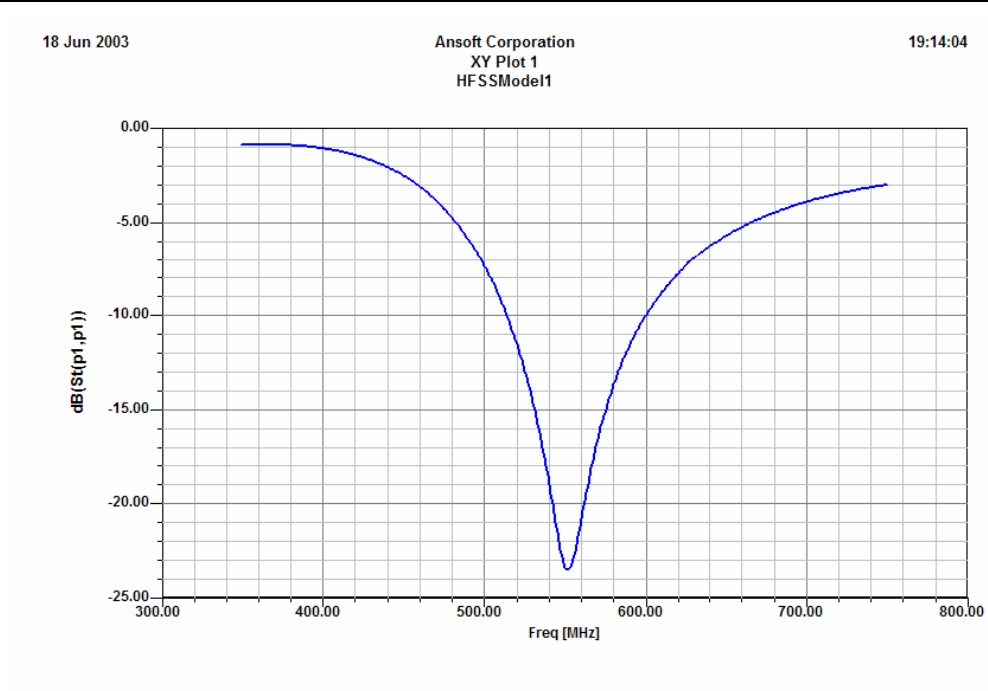
F. 5.1.19

八、创建报告

一) 建立终端 S 参数 (Terminal S Parameters) 绘图一幅值

创建报告:

1. 选择菜单中的 **HFSS>结果 (Results) >创建报告 (Create Report)**
2. 建立报告窗口:
 - 1) 报告类型: **终端 S 参数 (Terminal S Parameters)**
 - 2) 显示方式: **直角坐标图**
 - 3) 点击 **OK** 按钮
3. 轨迹窗口:
 - 1) 解决方案: **Setup1: Sweep1**
 - 2) 范围: **Sweep**
 - 3) 点击 **Y** 标签
 - a. 种类 (Category): **终端 S 参数 (Terminal S Parameters)**
 - b. 数量 (Quantity): **St (p1,p1)**
 - c. 函数 (Function): **dB**
 - d. 点击**添加轨迹 (Add Trace)** 按钮
 - 4) 点击**完成 (Done)** 按钮



F. 5.1.20

二) 远区场覆盖图

建立远区场覆盖图

1. 建立 2D 远区场极坐标图:

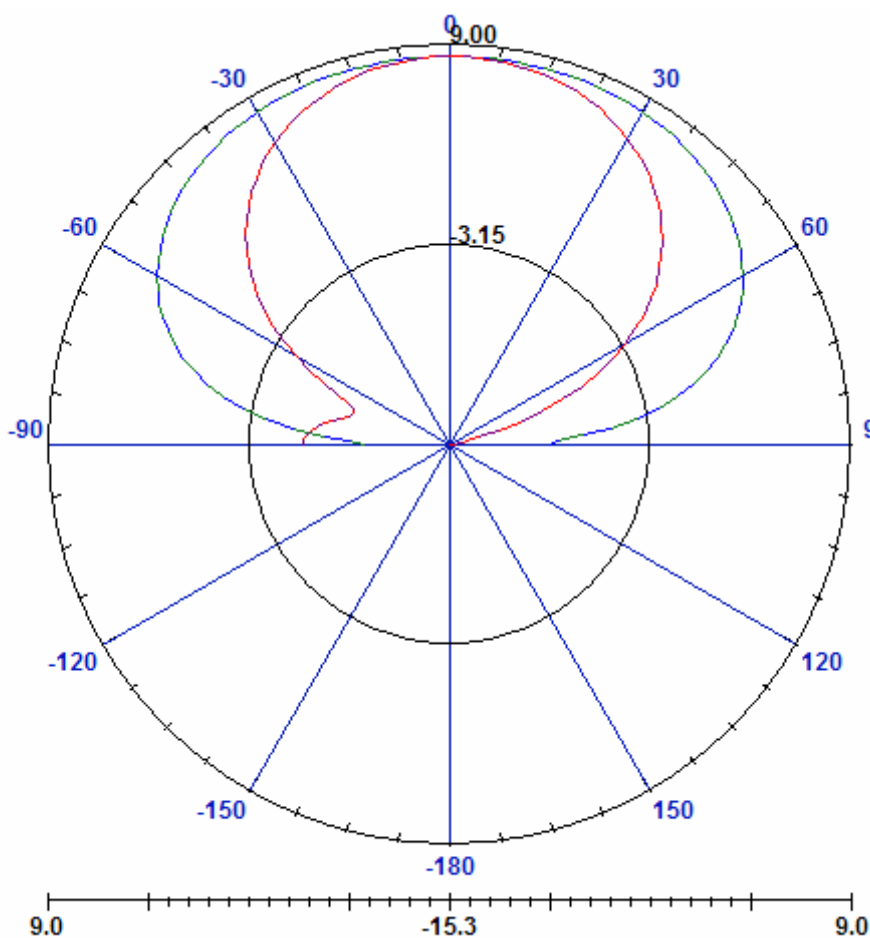
1) 选择菜单中的 **HFSS>结果 (Results)>建立报告 (Create Report)**

2) 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

3) 轨迹窗口

- a. 解决方案: **Setup1: 最新的**
- b. 几何形状 (Geometry): **ff_2d**
- c. 在 **扫频 (Sweeps)** 标签, 在名称栏选择 **Phi**, 并在下拉菜单中选择 **Theta**。这将改变主扫描为 **Theta**。
- d. 在 **幅度 (Mag)** 标签中
 - a) 种类 (Category): **增益 (Gain)**
 - b) 质量 (Quantity): **所有增益 (Gain Total)**
 - c) 函数 (Function): **dB**
 - d) 点击 **增加轨迹 (Add Trace)** 按钮
- e. 点击 **完成 (Done)** 按钮。



F. 5.1.21

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)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 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 |