

3.3 反射抛物面天线仿真实例 ——偏置单反射抛物面天线

3.3.1 问题描述

这个例子是用来展示如何用Rainbow-BEM3D对如图3-83所示的偏置单反射抛物面天线进行建模和仿真的过程。

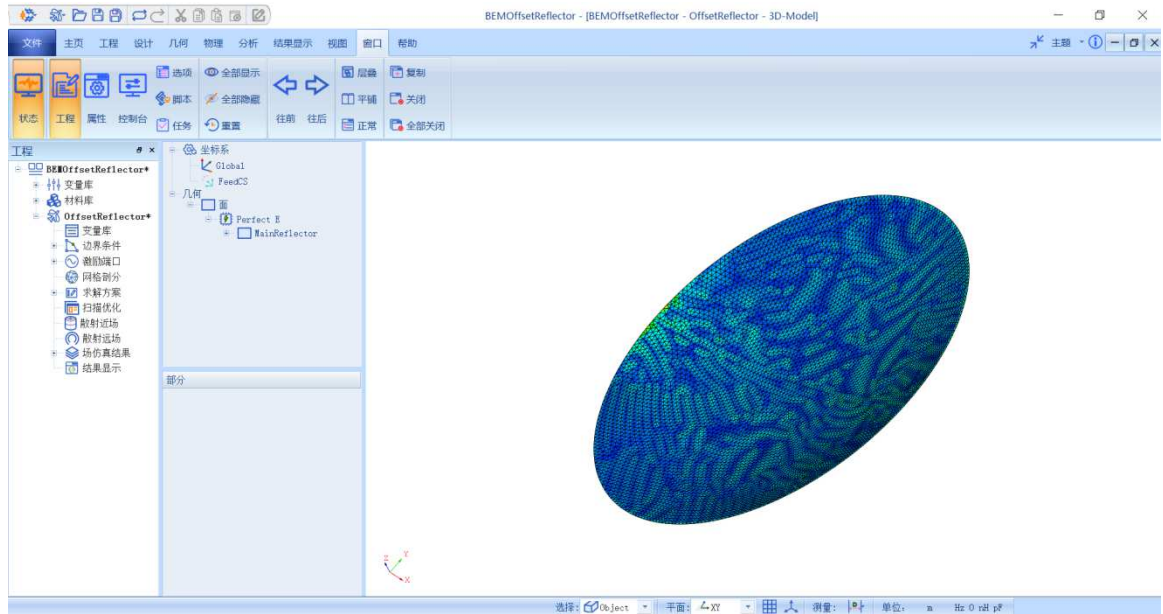


图 3-83 偏置单反射抛物面天线模型仿真分析

3.3.1.1 从开始菜单启动

点击操作系统菜单 **Start**→ **Rainbow Simulation Technologies**→**Rainbow Studio**，选择 BEM 功能，启动 Rainbow-BEM3D 模块。

3.3.1.2 创建文档与设计

如图 3-84 所示选择菜单**文件**→**新建工程**→**Studio 工程与 BEM 模型**来创建新的文档，其包含一个缺省的 BEM 的设计。

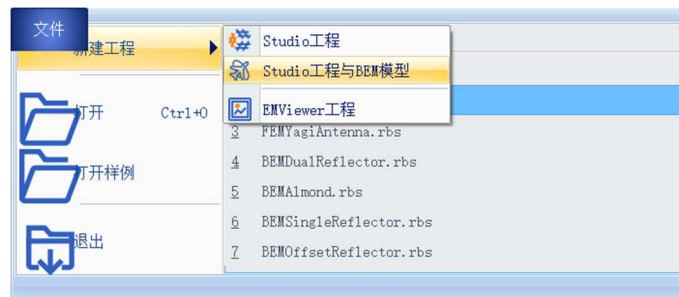


图 3-84 创建 BEM 文件与设计

在左边工程树中选择**BEM**设计树节点，选择右击菜单**模型改名**把设计的名称修改为**OffsetReflector**，如图3-85所示，并将文档保存为**BEMOffsetReflector.rbs**。



图 3-85 修改设计名称

3.3.2 创建几何模型

3.3.2.1 设置模型视图

如图3-87所示点击菜单**设计**→**长度单位**，在如图3-88所示的对话框中修改设计的长度单位为米(m)。点击**确认**关闭窗口并继续，从物理单位菜单进入对话框，修改频率单位改为Hz，如图3-89所示。



图3-87 修改长度单位

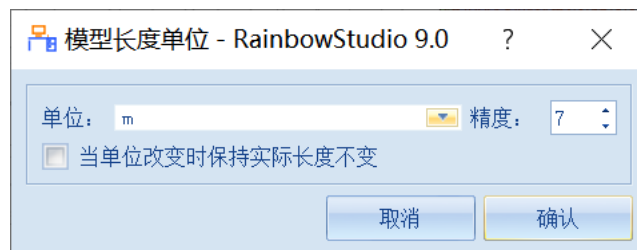


图3-88 设置模型单位

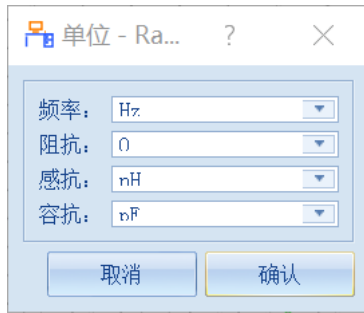


图3-89设置物理单位

3.3.2.2 设置变量

点击工程→管理变量，打开 **OffsetReflector** 设计的变量设置对话框，如图 3-90 所示，单击**增加**按钮，依次添加变量，添加完成后点击**应用**，再点击**确认**即可完成变量的添加操作。

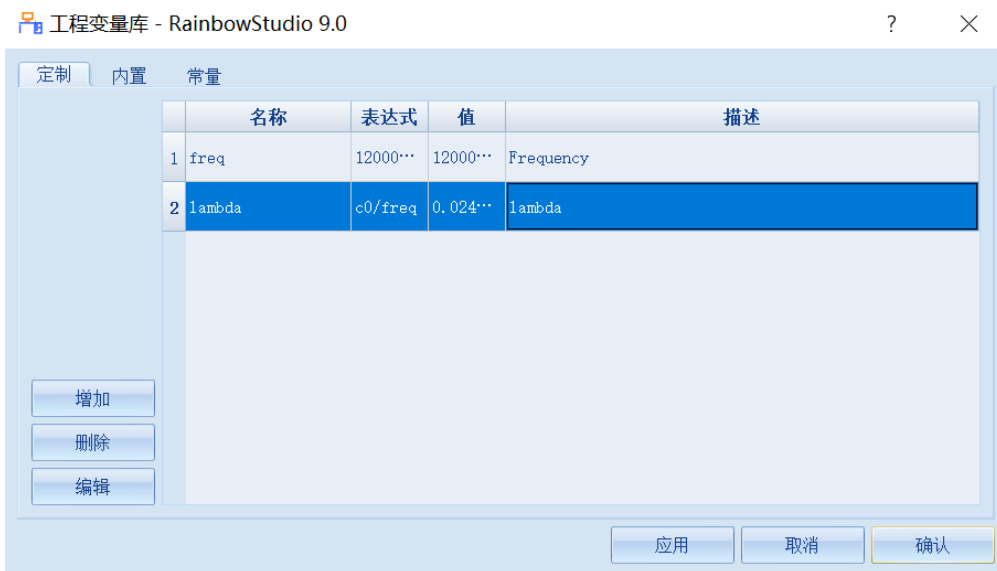


图 3-90 设置模型变量

变量 1

变量名: **freq**

表达式: **12E9**

变量 2

变量名: **lambda**

表达式: **c0/freq**

3.3.2.3 创建几何对象

(1) 创建抛物面

点击菜单**几何**→**抛物面**创建抛物面如图 3-91 所示，用户可以在模型视图窗口中按照图 3-92 的操作用鼠标创建抛物面。



图 3-91 创建抛物面

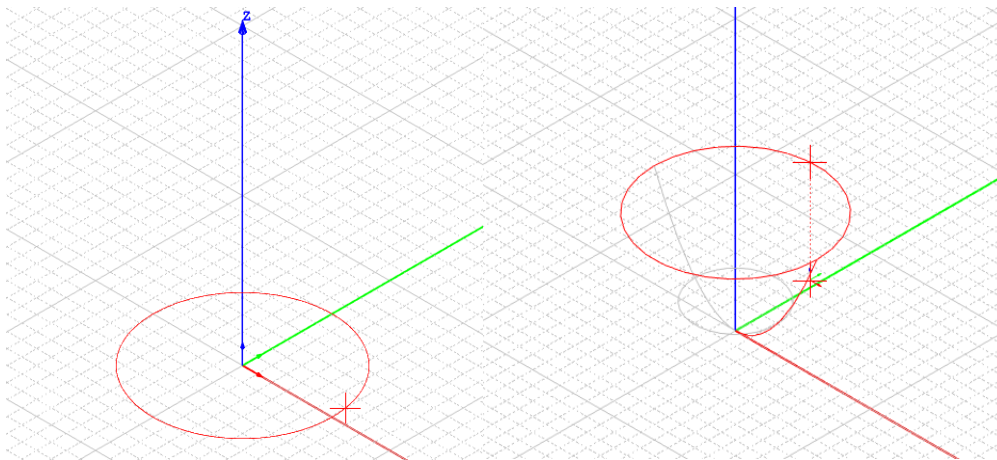


图 3-92 用鼠标拉出抛物面口径和高度

双击创建的抛物面对象 **Paraboloid1**，在如图 3-93 所示的属性窗口中输入新名称 **MainReflector**。

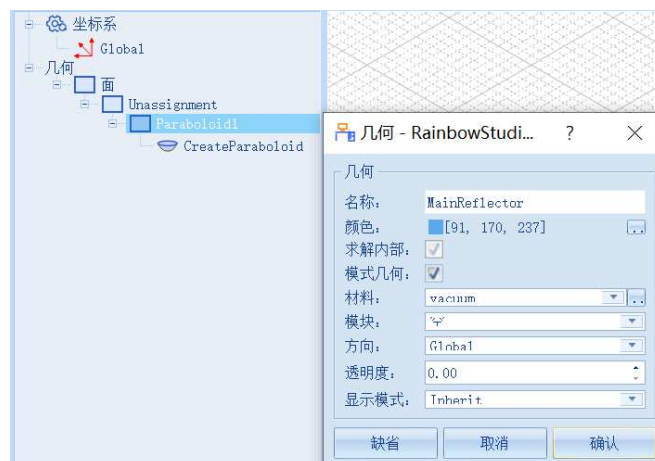


图 3-93 修改抛物面名称

选择对象的创建命令 **CreateParaboloid**，在如图 3-94 所示的属性窗口中输入坐标轴、半径以及焦距。

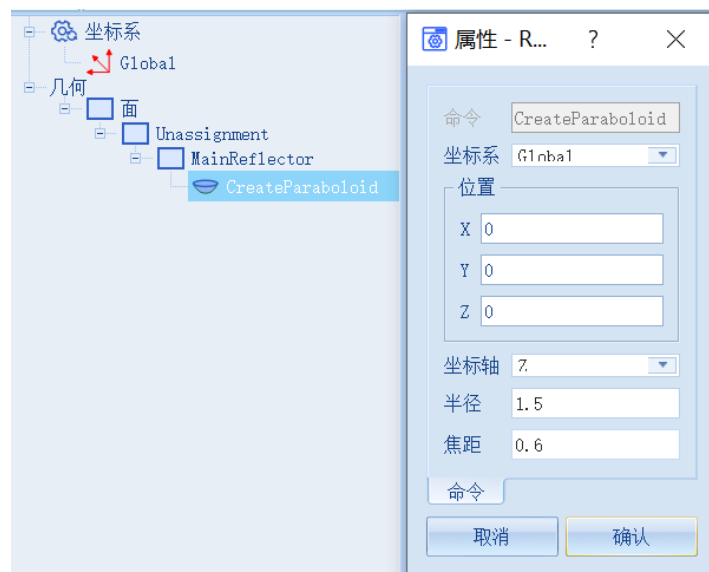


图 3-94 修改抛物面对象几何尺寸

X|Y|Z: 0, 0, 0

坐标轴: Z

半径: 1.5

焦距: 0.6

修改完成后的抛物面如图 3-95 所示。

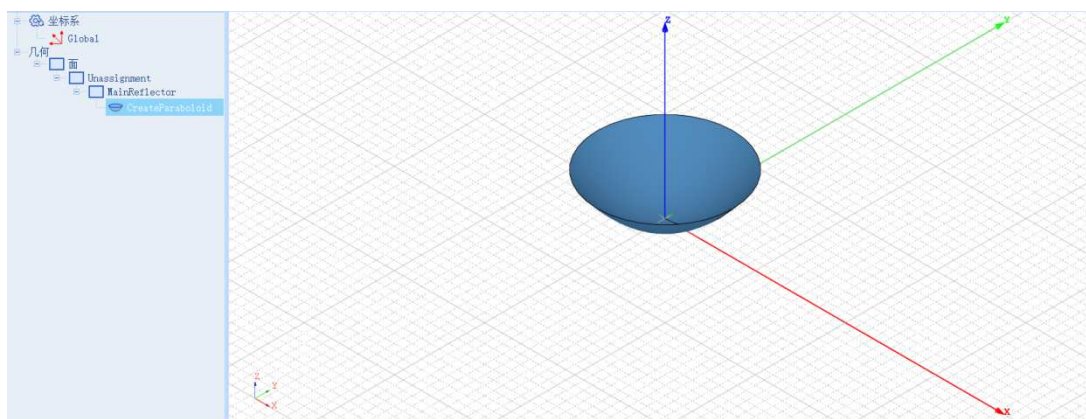


图 3-95 创建好的抛物面

(2) 创建圆柱体

点击菜单**几何**→**圆柱体**创建圆柱体如图 3-96 所示，用户可以在模型视图窗口中按照图 3-97 和图 3-98 的操作用鼠标创建抛物面。



图 3-96 创建圆柱体

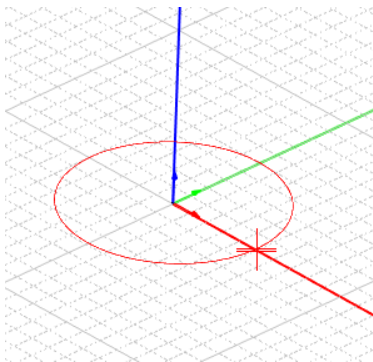


图 3-97 用鼠标拉出圆柱体半径

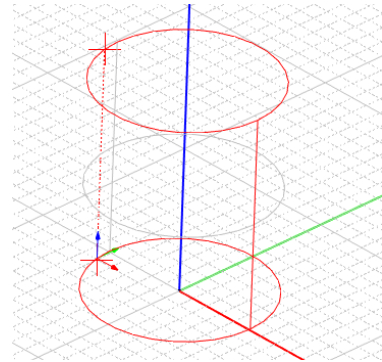


图 3-98 用鼠标拉出圆柱体高度

双击创建的圆柱体 **Cylinder1**，修改名字为 **MainCylinder**。选择对象的创建命令 **CreateCylinder**，在如图 3-99 所示的属性窗口中输入如下属性参数。

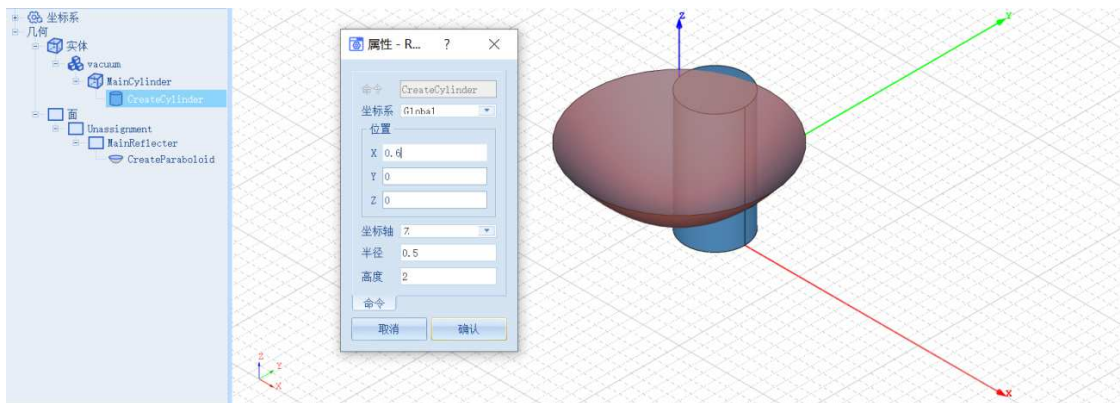


图 3-99 修改圆柱体对象几何尺寸

X|Y|Z: 0.6, 0, 0

坐标轴: Z

半径: 0.5

高度: 2

(3) 裁剪抛物面

接下来需要用圆柱体来裁剪抛物面以得到所需的抛物反射面天线几何模型。如图 3-100 所示在几何树中用鼠标依次选择所创建的抛物面 **MainReflector** 和圆柱体 **MainCylinder**，选择菜单几何→相交来执行相交操作。

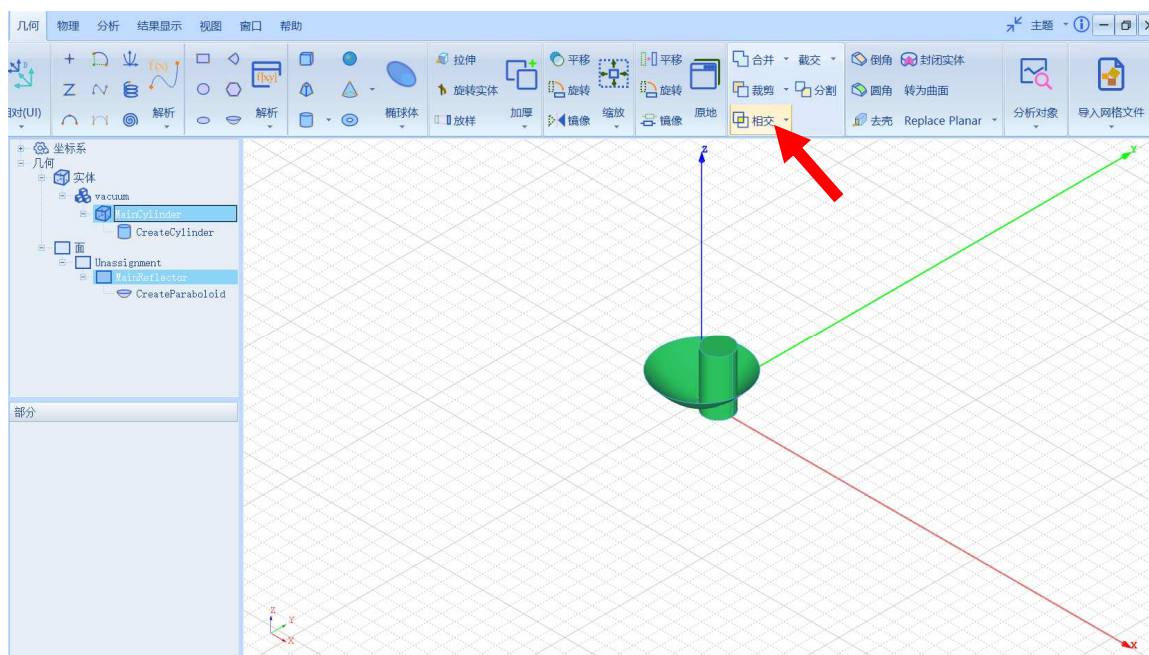


图 3-100 圆柱体和抛物面执行相交操作

用户可以在模型视图中滚动鼠标滚轮来放大/缩小模型视图。相交后的主抛物面经放大后如图 3-101 所示。

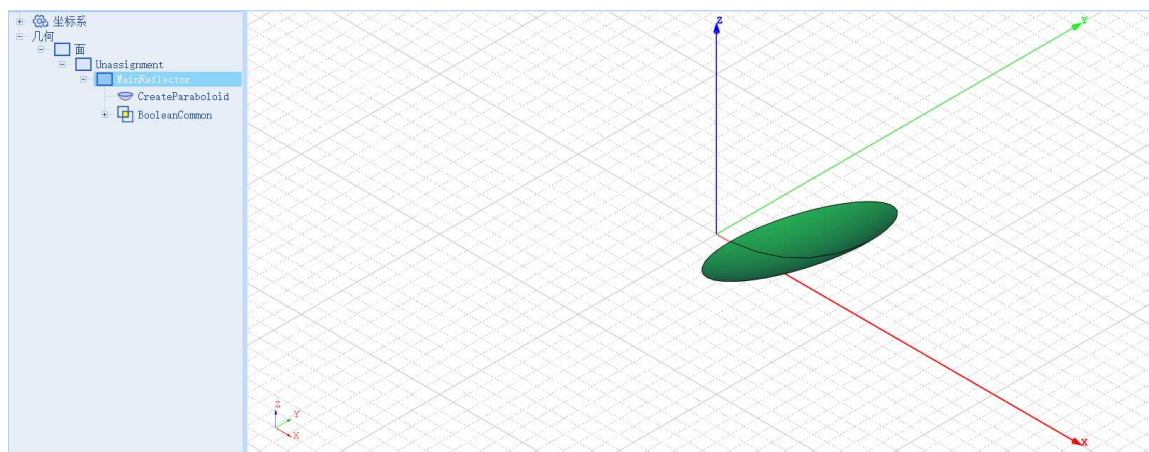


图 3-101 裁剪后的主抛物面

3.3.3 创建激励相对坐标系

接下来需要为激励创建所需的相对坐标系。点击菜单几何→相对平移创建相对偏移坐标系，用户可以在模型视图窗口中用鼠标点击任意一点创建相对偏移坐标系。双击创建的相对平移坐标系 **RelativeCS1**，在弹出的对话框中输入如下参数来修改坐标系的属性，如图 3-102 所示。

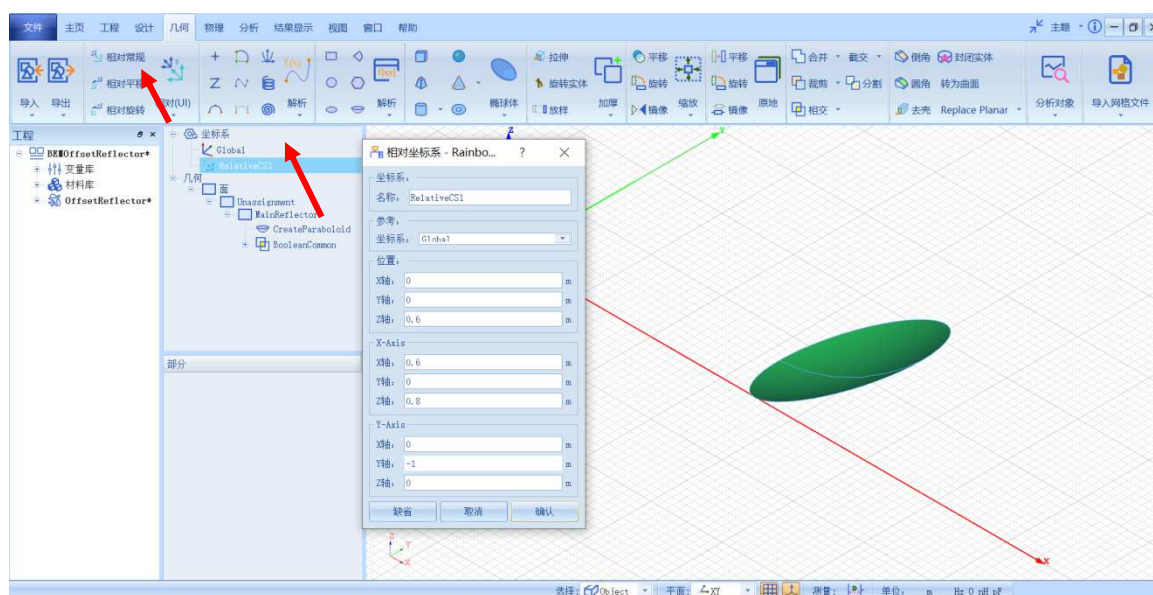


图 3-102 激励相对偏移坐标系

名称: **FeedCS**

位置: **0, 0,**

0.6

X 轴: 0.6, 0, 0.8

Y 轴: 0, -1, 0

3.3.4 仿真模型设置

3.3.4.1 设置边界条件

创建几何模型后，需要为几何模型设置各种边界条件。如图 3-103 所示在几何树中用鼠标选择所创建的主抛物面 **MainReflector**，选择添加边界条件→理想电导体来指定主抛物面为理想电导体。

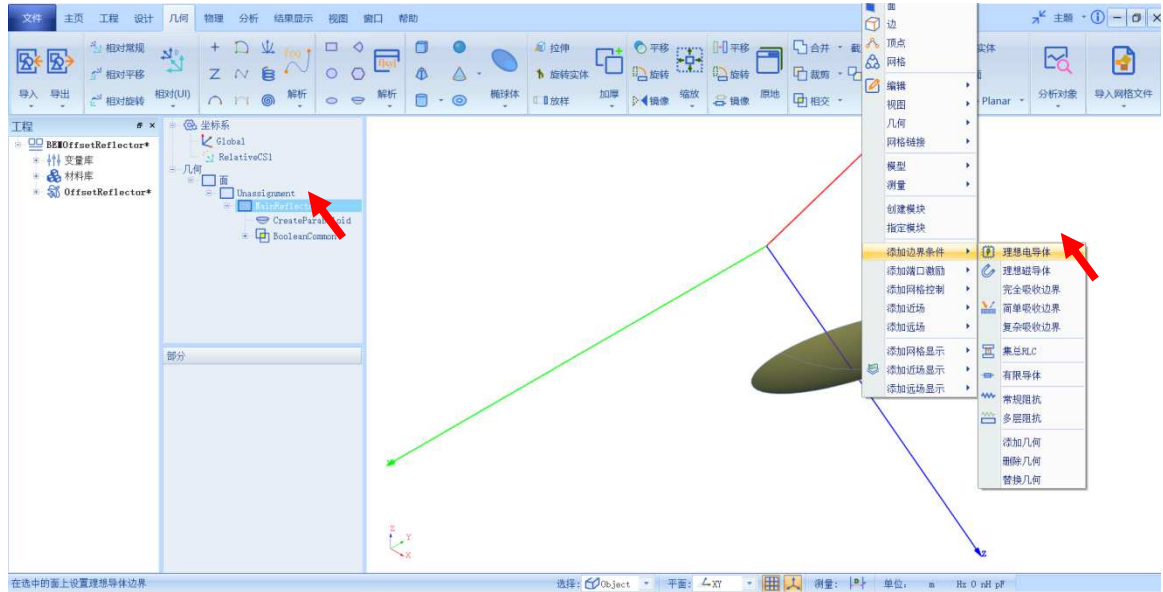


图 3-103 指定 PEC 边界

3.3.4.2 设置激励

创建几何模型后，需要为几何模型设置各种端口激励方式和参数。选择菜单物理→辐射波如图 3-104 所示，按照图 3-105 和图 3-106 所示设置高斯波束激励。



图 3-104 创建理想辐射波



图 3-105 添加高斯波束激励

将高斯波束的坐标系指定为前面创建的相对坐标系 FeedCS。



图 3-106 添加高斯波束激励

天线类型选择**高斯锥形波**，其余保持默认设置。

3.3.4.3 设置网格控制参数

几何模型创建好后，需要为几何模型和模型中的某些关键结构设置各种全局和局部网格剖分控制参数。选择菜单**网格部分**→**初始网格**设置如图 3-107 所示的全局初始网格控制参数。

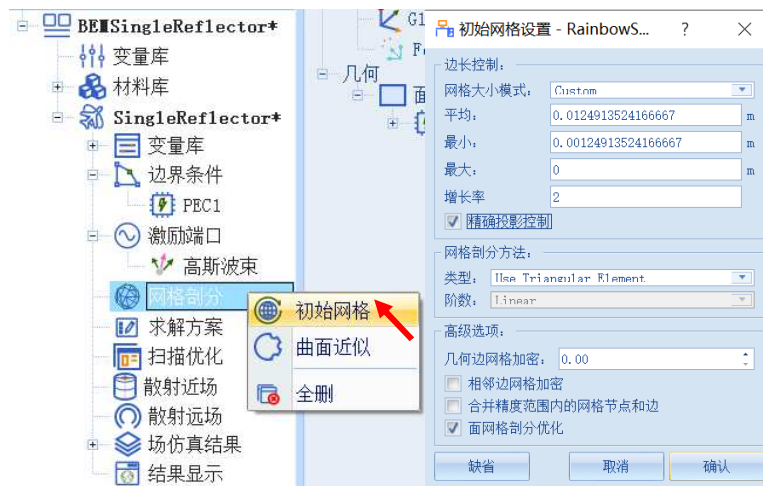


图 3-107 设置全局初始网格剖分控制参数

平均值: $\lambda * 0.5$

最小值: $\lambda * 0.05$

成长率: 2.0

精确投影控制: 选中

3.3.5 仿真求解

3.3.5.1 设置仿真求解器

下一步，用户需要设置为模型分析设置求解器所需要的仿真频率及其选项，以及可能的频率扫描范围。选择菜单分析→添加求解方案添加如图 3-108 和图 3-109 所示的仿真求解器。

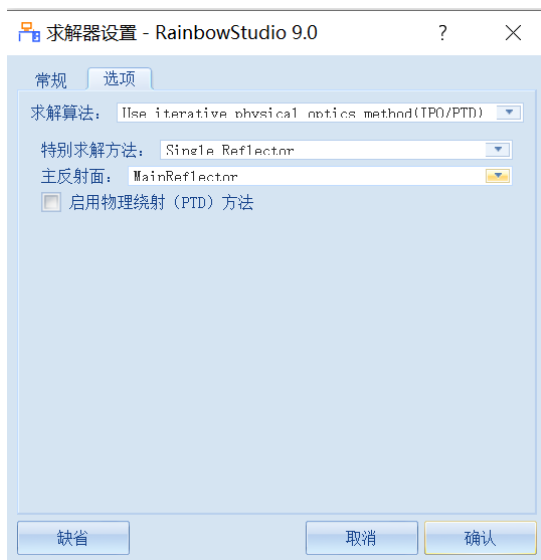
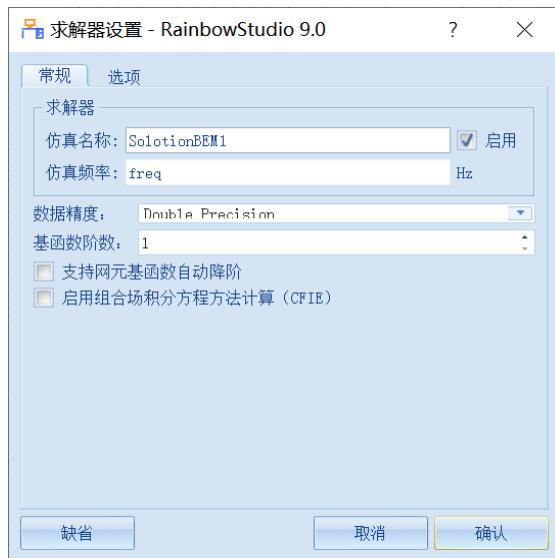


图 3-108 添加 BEM 仿真求解器

图 3-109 添

加 BEM 仿真求解器

仿真频率： freq

数据精度： Double Precision

求解算法： Use iterative physical optics method (IPO/PTD)

特别求解方法： Single Reflector

主反射面： MainReflector

3.3.5.2 求解

完成上述任务后，用户可以选择菜单**分析**→**验证设计**来如图 3-110 所示验证模型设置是否完整，点击验证设计后会出现如图 3-111 所示的验证有效性界面。



图 3-110 验证设计操作

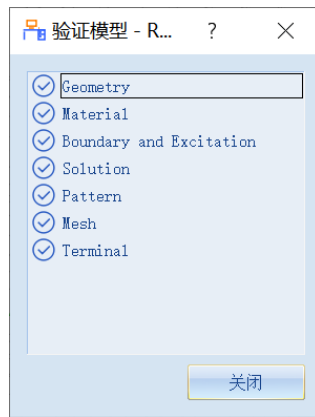


图 3-111 验证仿真模型有效性

下一步，选择菜单**分析**→**求解设计**启动仿真求解器分析模型如图 3-112 所示。用户可以利用任务显示面板来查看求解过程，包括进度和其它日志信息，如图 3-113 所示。



图 3-112 求解设计操作

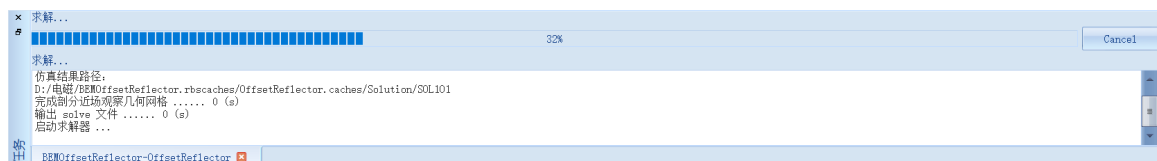


图 3-113 查看仿真任务进度信息

3.3.6 结果显示

3.3.6.1 设置在线计算选项

选择菜单**主页**→**选项**来打开选项配置页面，并如图 3-114 所示在**性能**中打开仿真后场自动计算功能。

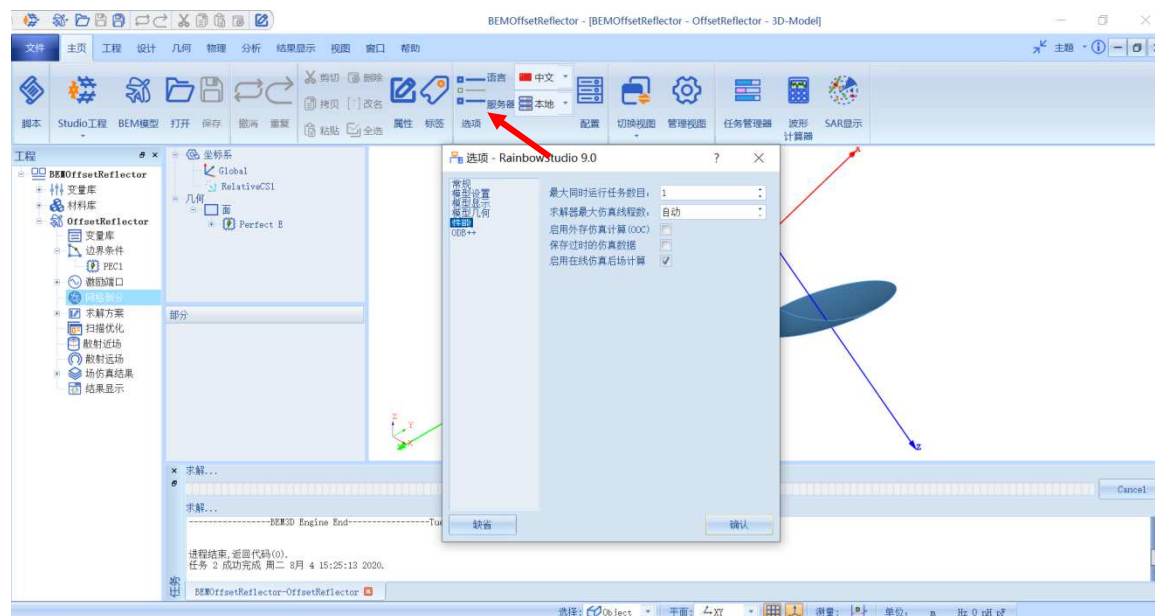


图 3-114 打开仿真后场自动计算功能

3.3.6.2 网格显示

在模型视图或者几何树种选择 **MainReflector** 几何对象，选择菜单**物理**→**网格**，并在如图 3-115 所示的控制对话框中输入如下控制参数来添加几何的网格剖分情况。

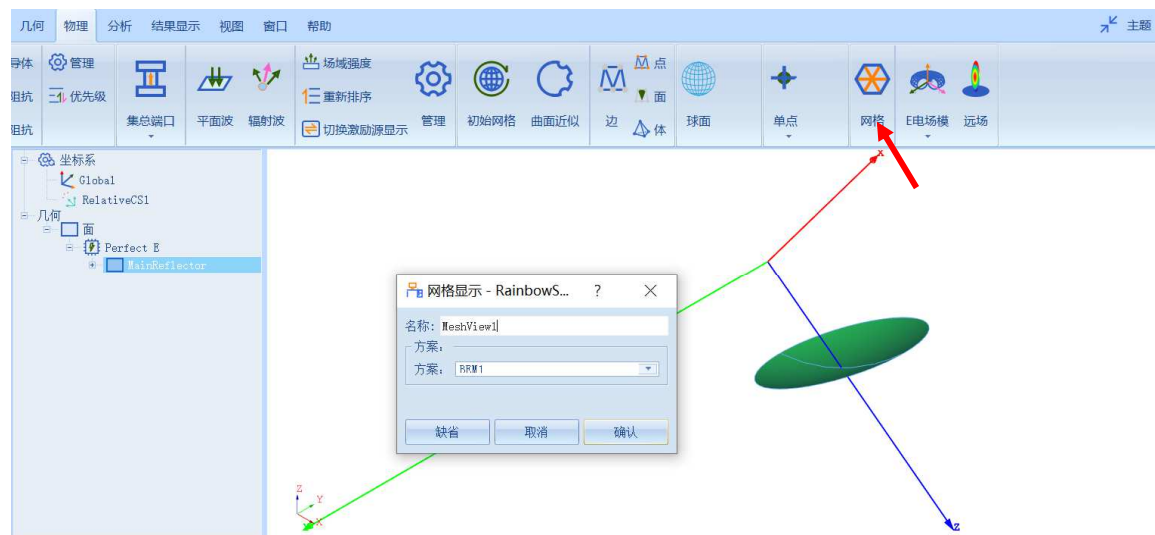


图 3-115 添加几何网格剖分结果显示

单击**确认**完成设置后，所选 **MainReflector** 几何对象的网格剖分情况在模型视图中如图 3-116 所示。

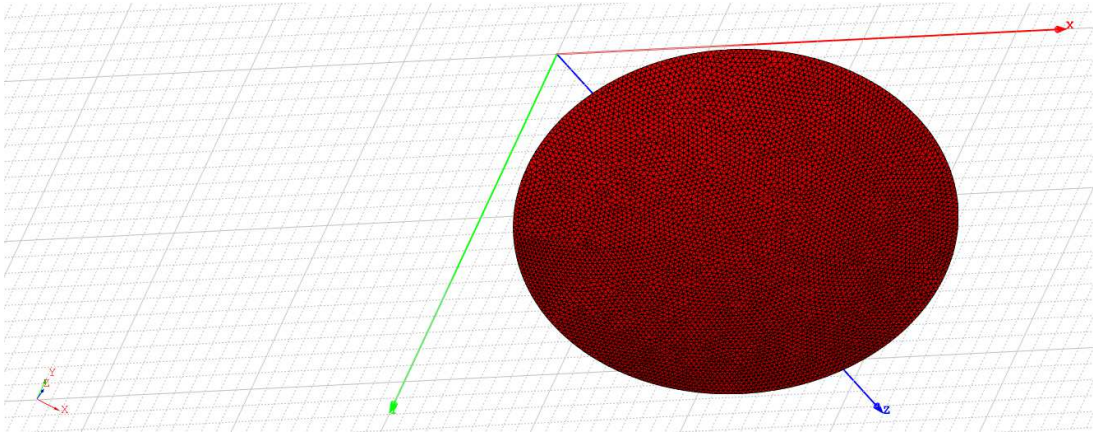


图 3-116 显示几何的网格剖分情况

3.3.6.3 反射面近场结果显示

在模型视图或者几何树种选择 **MainReflector** 几何对象，选择菜单**物理**→**E Mag**→**J 电流模**，按照图 3-117 所示修改参数。几何近场显示的设置如图 3-118 所示。



图 3-117 查看几何近场电流操作

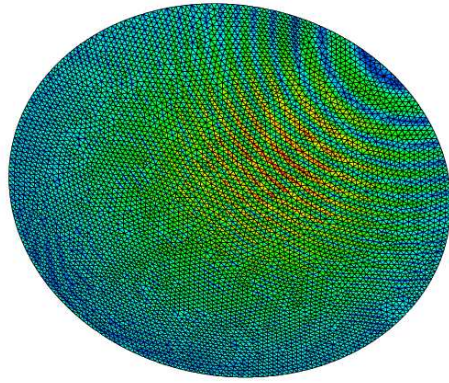


图 3-118 几何近场电流分布结果