

# 《ZWSim 初级应用算例教程》

# 第一例 微带缝隙天线

1.模型介绍 .....	3
2.单位设置 .....	3
3.建立模型 .....	4
4.背景与边界设置 .....	11
5.模型材料设置.....	12
6.求解频率设置.....	13
7.激励源设置.....	14
8.网格设置与剖分 .....	15
9.求解器设置.....	16
10.仿真计算 .....	17
11.结果查看与后处理 .....	18

## 1.模型介绍

微带缝隙天线具有结构简单、加工方便、体积小、宽频带等特性，在微波毫米波系统中应用广泛，其基本结构是在接地平面上蚀刻单个或多个缝隙作为辐射单元，该缝隙与微带线的带状导体成直角，微带线的电场经过微带传播到达缝隙处，通过耦合激励该缝隙，向外辐射能量，本案例天线求解频率范围为 0.5GHz-1.5GHz，介质基片材料为 ADK，相对介电常数  $\epsilon_r=2.2$ ，天线材料为 PEC，模型如图 1 所示。

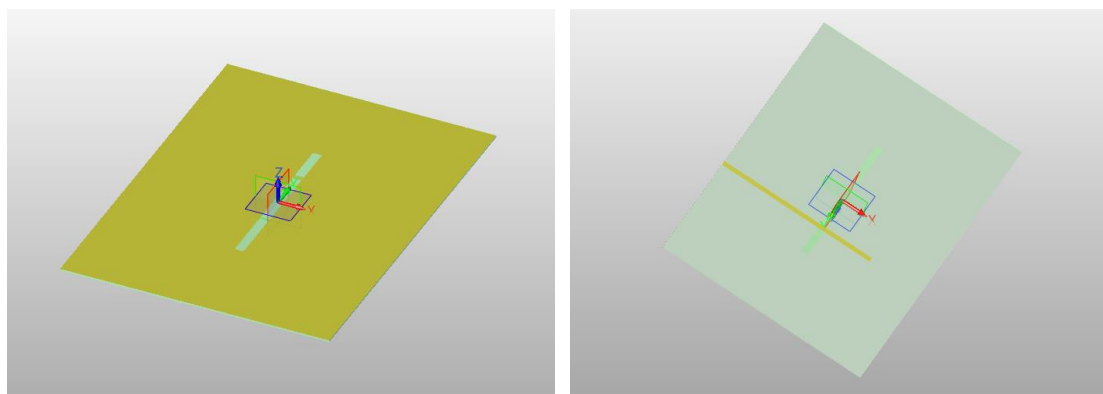


图1. 微带缝隙天线

## 2.单位设置

本案例中长度单位为 cm，其他保持默认。

点击 Ribbon 栏中【Home】→【CAE】→【Units】打开单位设置对话框，本例中单位如图 2 所示。

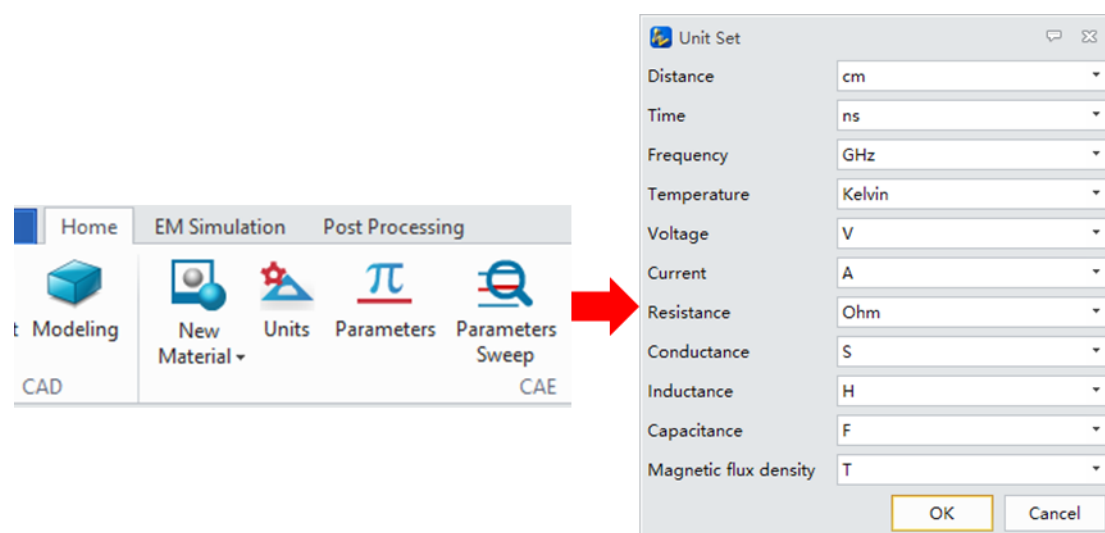


图2. 单位设置

### 3. 建立模型

为了方便后期对尺寸参数进行优化和调试,建议使用参数化建模,操作如下:

点击 Ribbon 栏中【Home】→【CAE】→【Parameters】打开参数设置对话框,点击【Add】添加参数变量,必须输入变量名和变量值才能完成添加,本例中需要添加的变量如下(注意变量 H 的单位为 mil),见图 3。

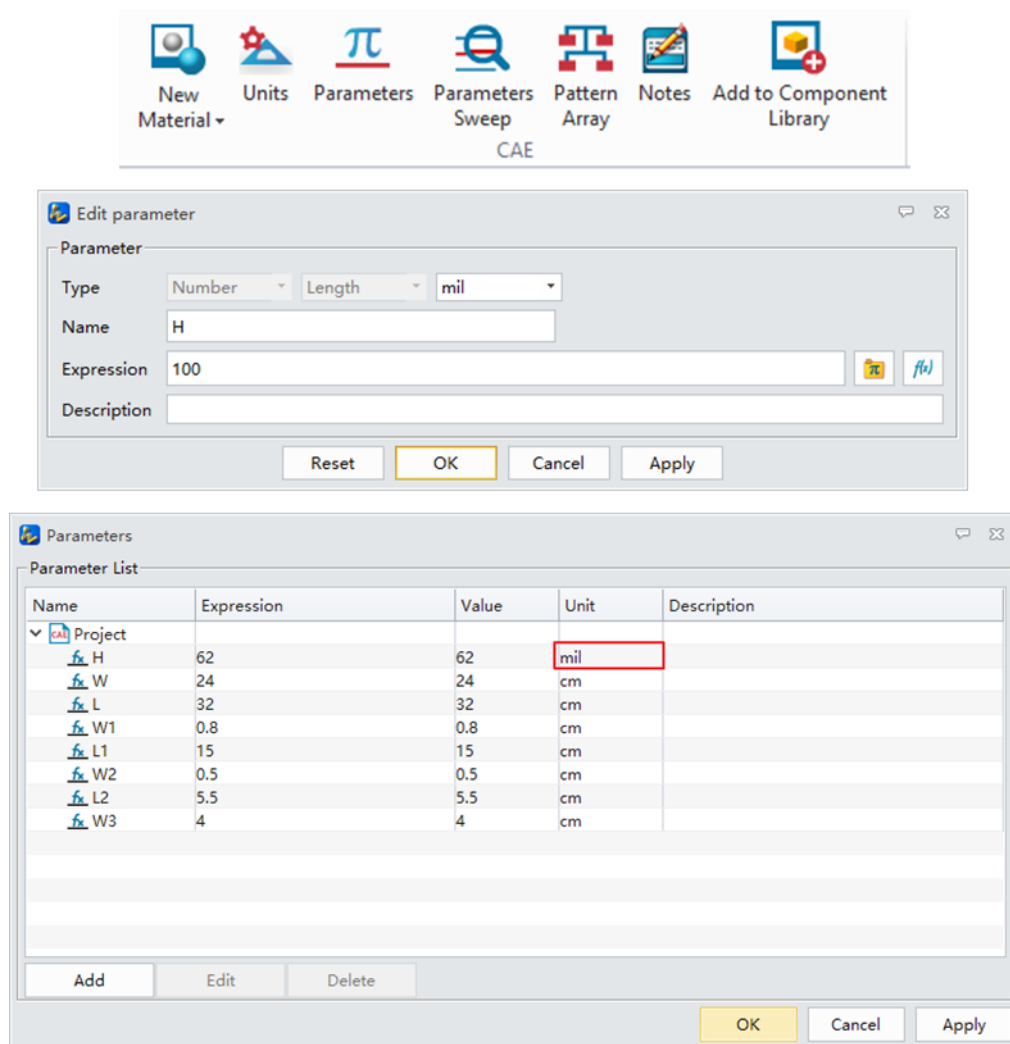



图3. 参数设置

ZWSim 的建模和仿真是在不同界面环境下完成的，点击 Ribbon 栏中【Home】→【CAE】→【Modeling】（或点击界面右上角的【】）进入建模环境，见图 4。

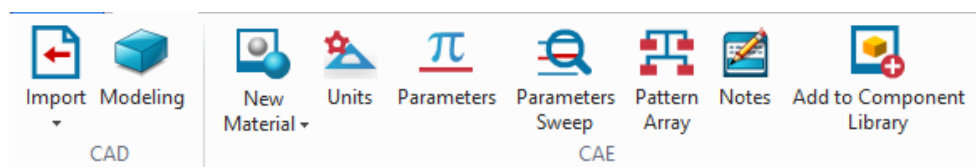



图4. Ribbon 栏

本例中模型创建可分为 4 步，分别为创建介质基片、创建接地平面、创建开槽缝隙、创建微带线。

## 1) 创建介质基片

点击 Ribbon 栏中【Shape】→【Sketch and Solid】→【Block】创建任意大小的立方体，立方体的有四种定义方式，选取第二种，在此通过立方体的两个对角顶点来确定，在设置栏中输入介质基片的两个对角顶点坐标，点击【】完成设置，见图 5。可以通过节点树的【Solid】或【History】中模型前的勾选框来选择与隐藏（摒弃）模型，见图 6。

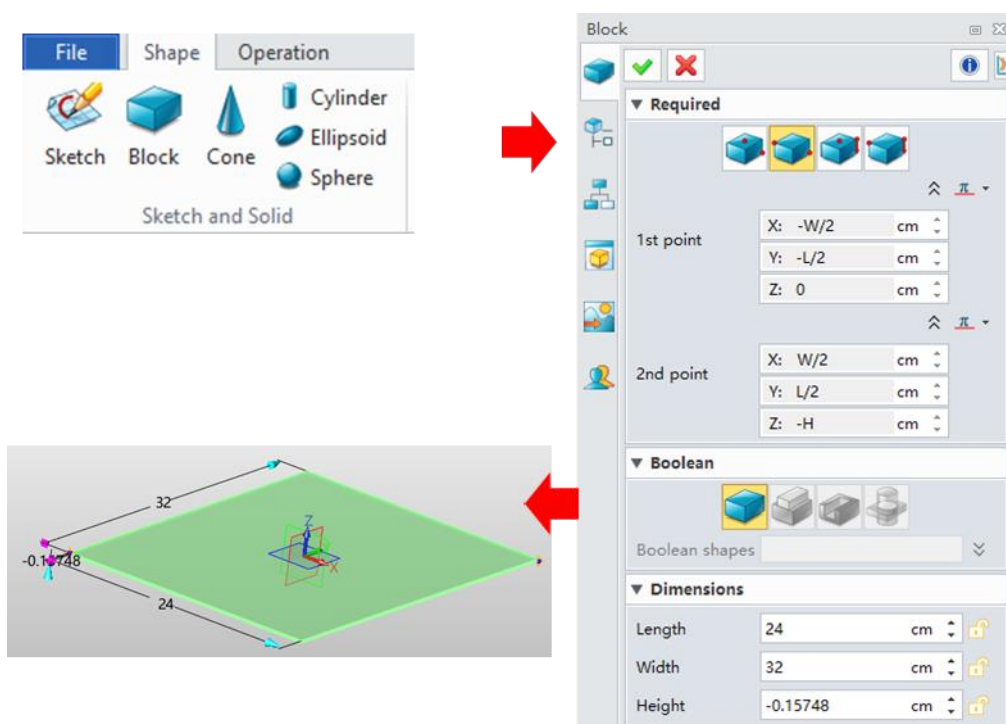


图5. 创建介质基片

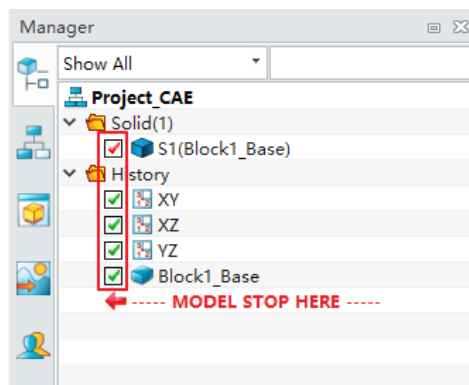



图6. 选择与隐藏模型

## 2) 创建接地面

点击 Ribbon 栏中【Operation】→【Lines and Point】→【Rectangle】  
绘制任意大小的矩形，矩形可通过三种方式定义，在此选取第一种，通过矩形的两个对角顶点来确定矩形，在设置栏中输入接地面的两个对角顶点坐标，点击【】完成设置，见图 7，图 8。

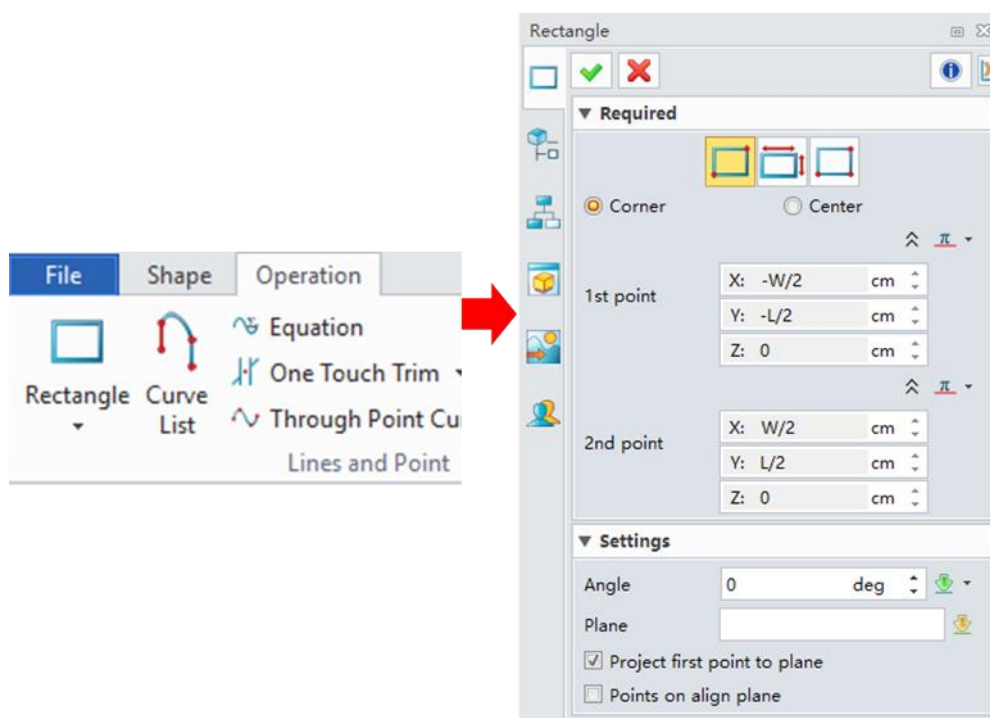


图7. 创建矩形

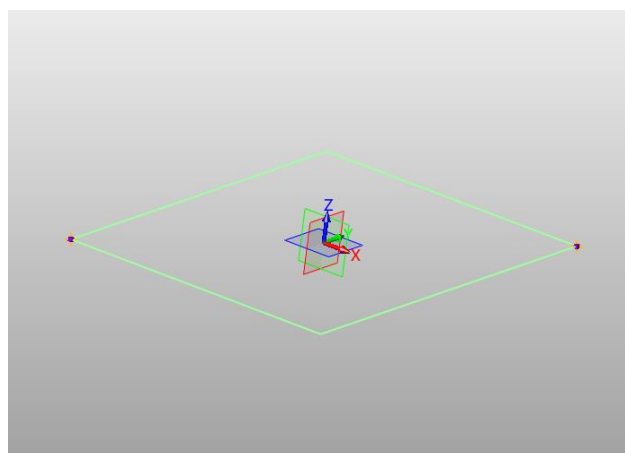


图8. 接地面轮廓

点击 Ribbon 栏中【Operation】→【Operation】→【N-sided】, 选取矩形

的四条边，点击【】完成设置，见图 9。

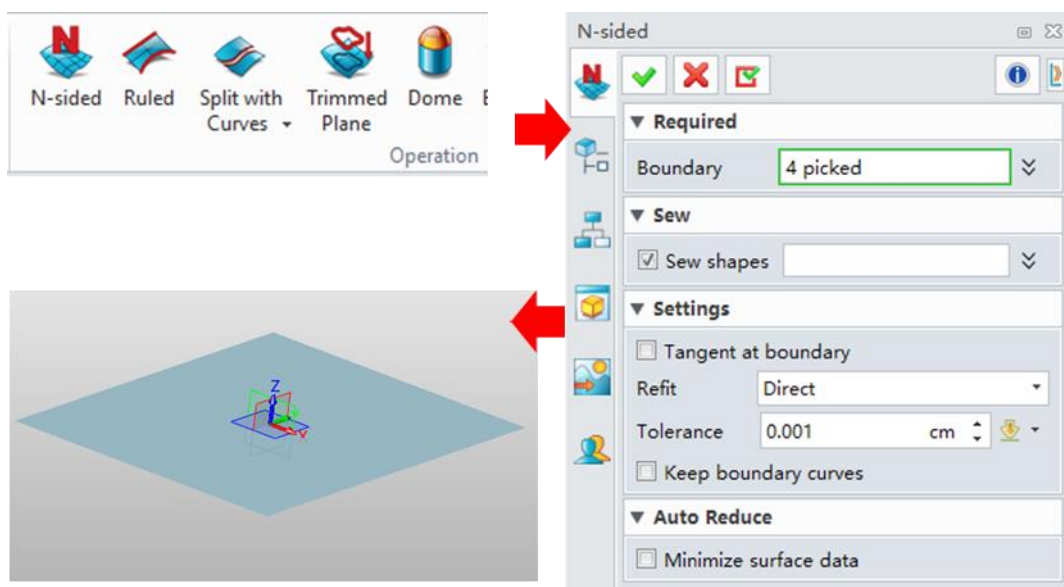


图9. 形成接地面

可以对模型的显示属性进行修改，见图 10。点击 Ribbon 栏中的【Shape】→【Attributes】→【Face Attributes】，用鼠标选中模型，在设置栏可修改模型的颜色及透明度等属性。

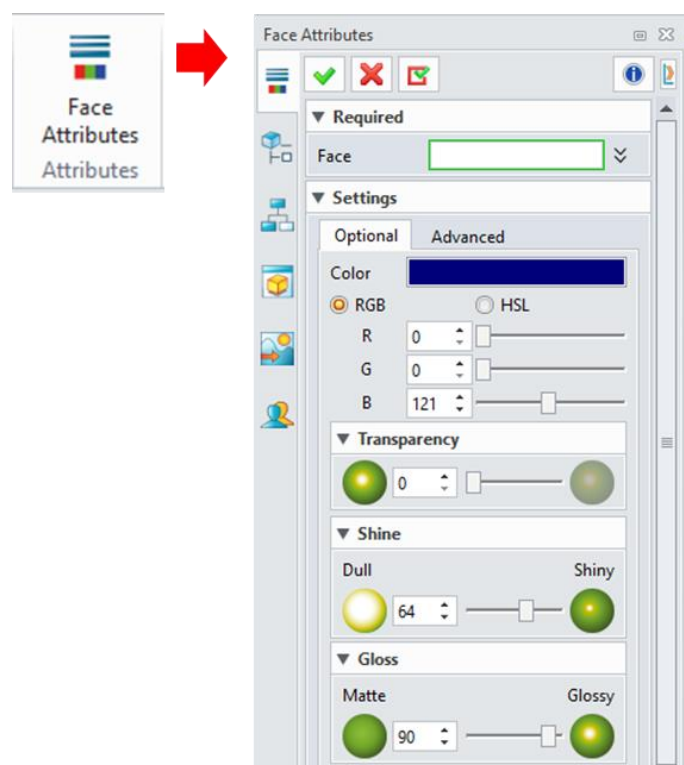



图10. 模型显示属性



## 3) 创建开槽缝隙

在 Ribbon 栏中选择【Operation】→【Lines and Point】→【Rectangle】，在设置栏中输入开槽的两个对角顶点坐标，点击【】完成设置，见图 11。

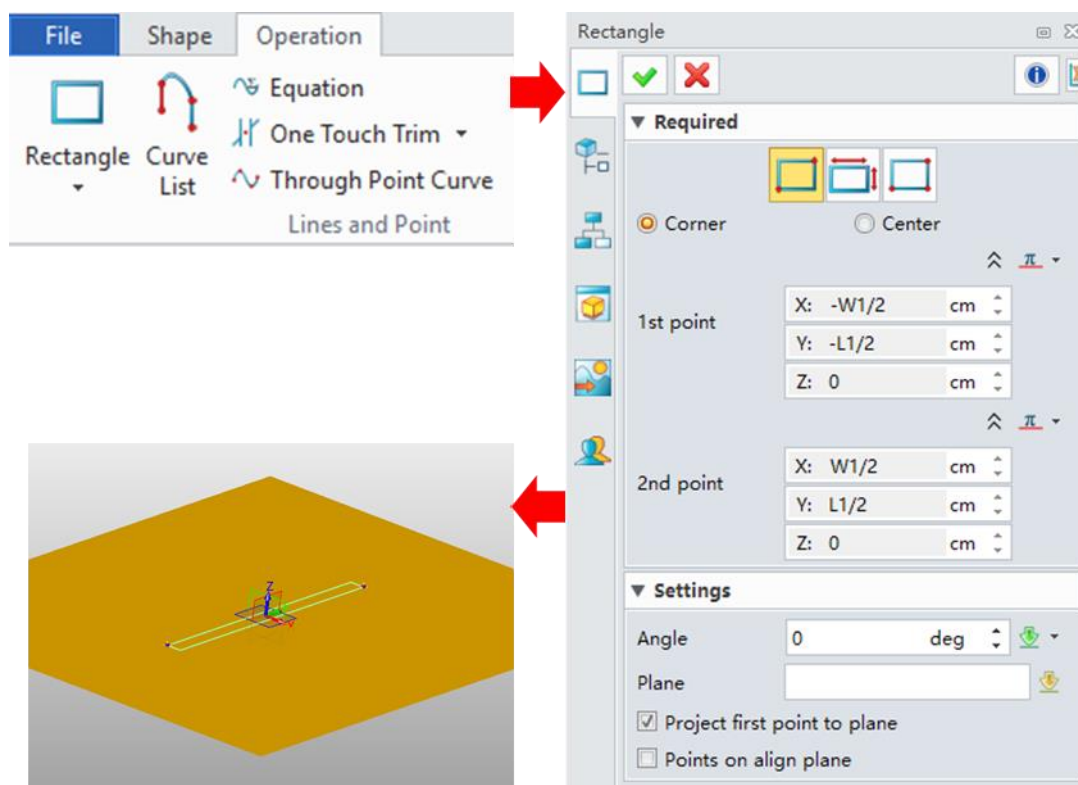





图11. 创建开槽轮廓

点击 Ribbon 栏中的【Operation】→【Operation】→【Trim to Curves】，在 Faces 中选择接地平面，选中后接地平面变成【】天蓝色，Curves 中选择矩形的四条边，选中后矩形包围的部分变成【】茄紫色，Side 选择接地平面在矩形外的部分，点击【】完成设置，裁剪后如图 12。

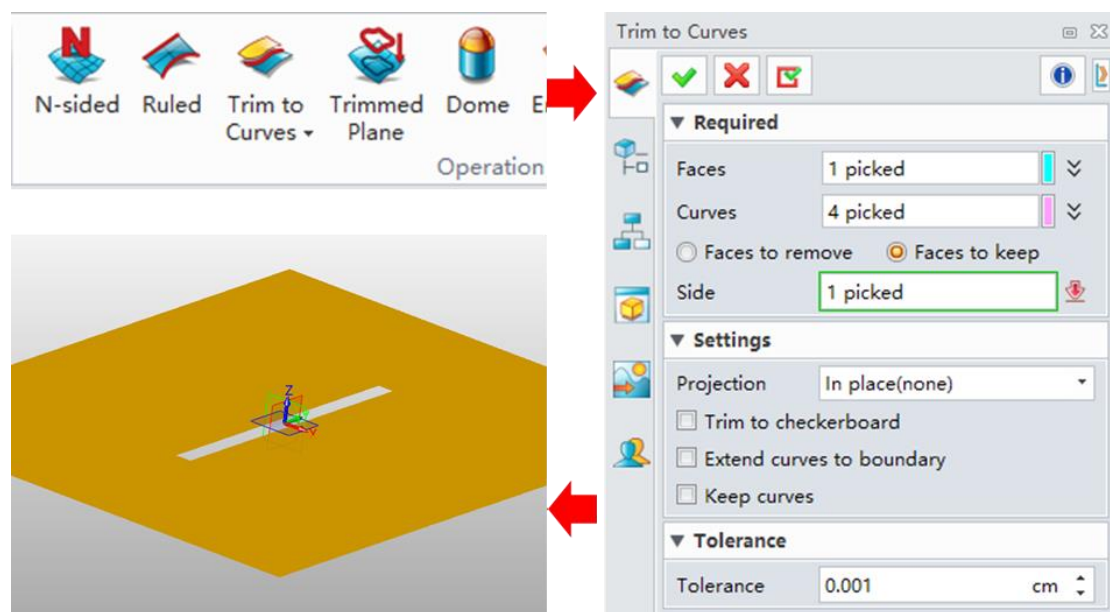



图12. 创建开槽缝隙

#### 4) 创建微带线

点击 Ribbon 栏中的【Operation】→【Lines and Point】→【Rectangle】，在设置栏中输入微带线的两个顶点位置坐标，点击【】完成设置，见图 13。

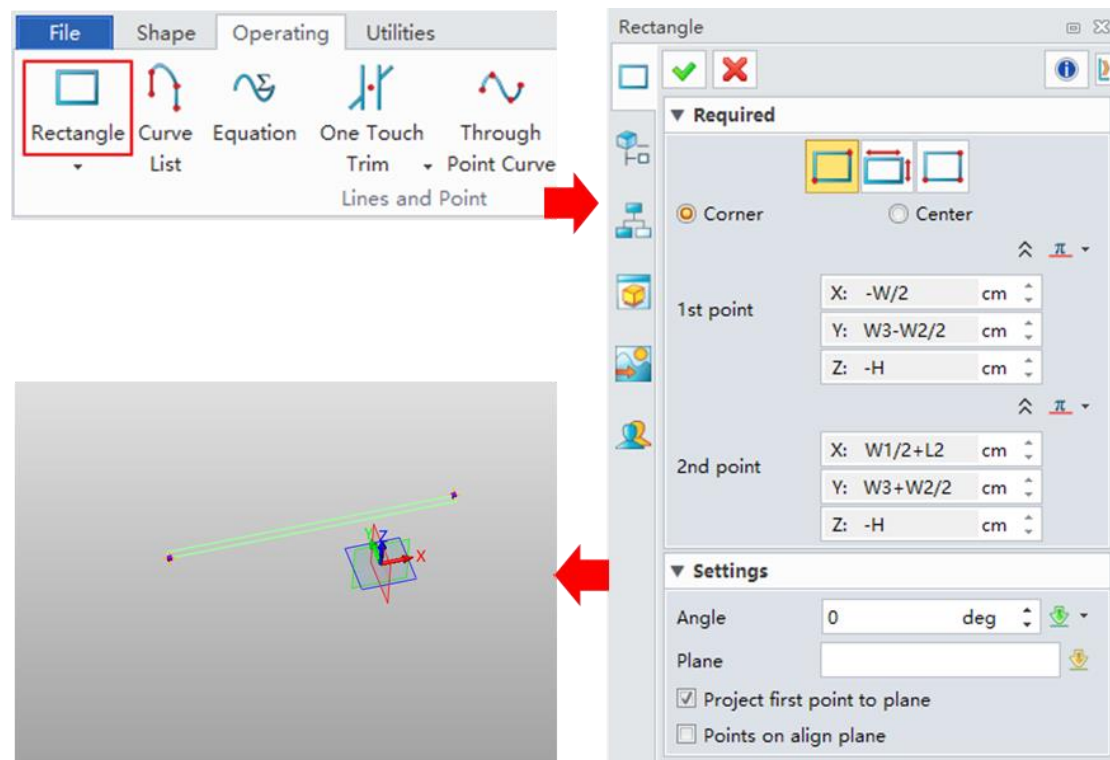



图13. 创建微带线轮廓

点击 Ribbon 栏中【Operation】→【Operation】→【N-sided】，选中矩形的四条边，将绘制的矩形形成面，点击【】完成设置，微带线见图 14。

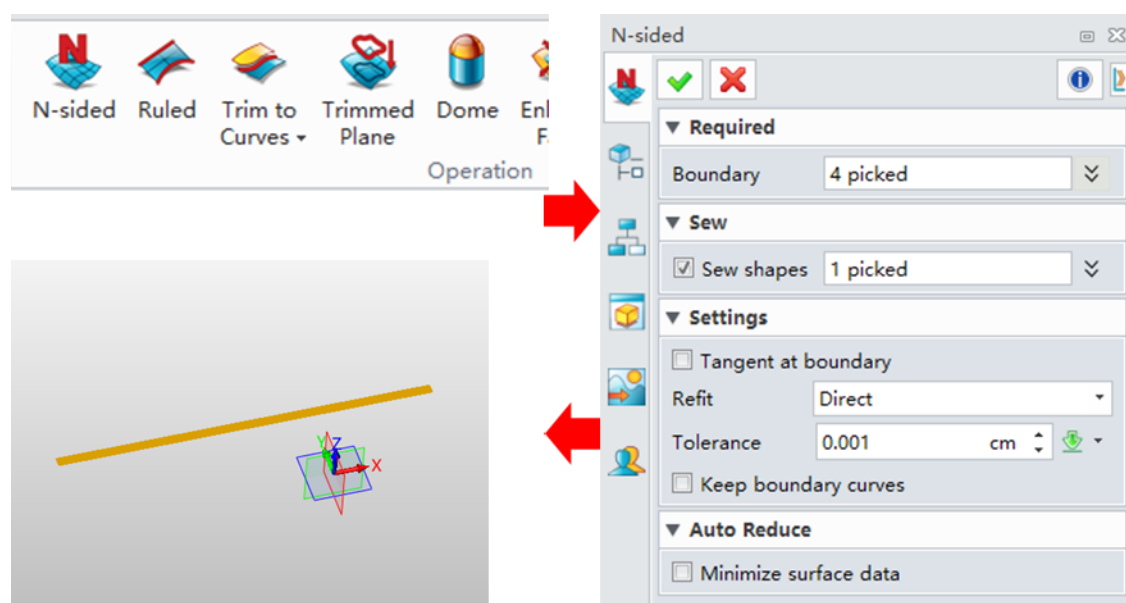


图14. 形成微带线

建模完成后，点击【】或【】退出建模环境。

#### 4.背景与边界设置

右键节点树下的【Design】→【Background & Boundaries】，选择【Edit】设置背景与边界。对于天线模型，Background 默认选择 vacuum，Boundaries 各边界选择 Open。背景与边界也可通过 Ribbon 栏中【EM Simulation】→【Setting】→【Background & Boundaries】来设置，见图 15。

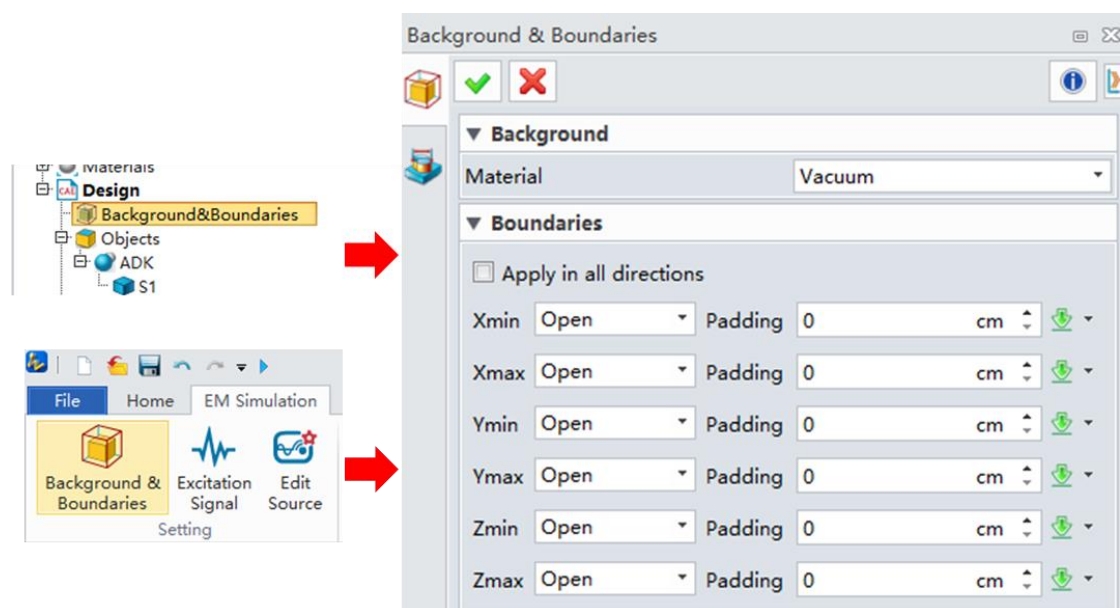



图15. 背景与边界设置

## 5.模型材料设置

添加材料分为实体与片体，对于实体，软件提供了 300 多种电磁材料可供选择，并且支持自定义材料，对于片体，软件默认设置为 PEC 材料。

本案例介质基片的材料为 ADK，相对介电常数 $\epsilon_r=2.2$ 。

右键节点树下的【Design】→【Objects】，选择【Create Solid Object】，选中介质基片，由于材料库中没有此项材料，故在 Material 中选择【New Material】新建材料，在 Name 栏中将新材料命名为 ADK，在 relative permittivity 栏中设置相对介电常数为 2.2，点击【】完成设置，见图 16。

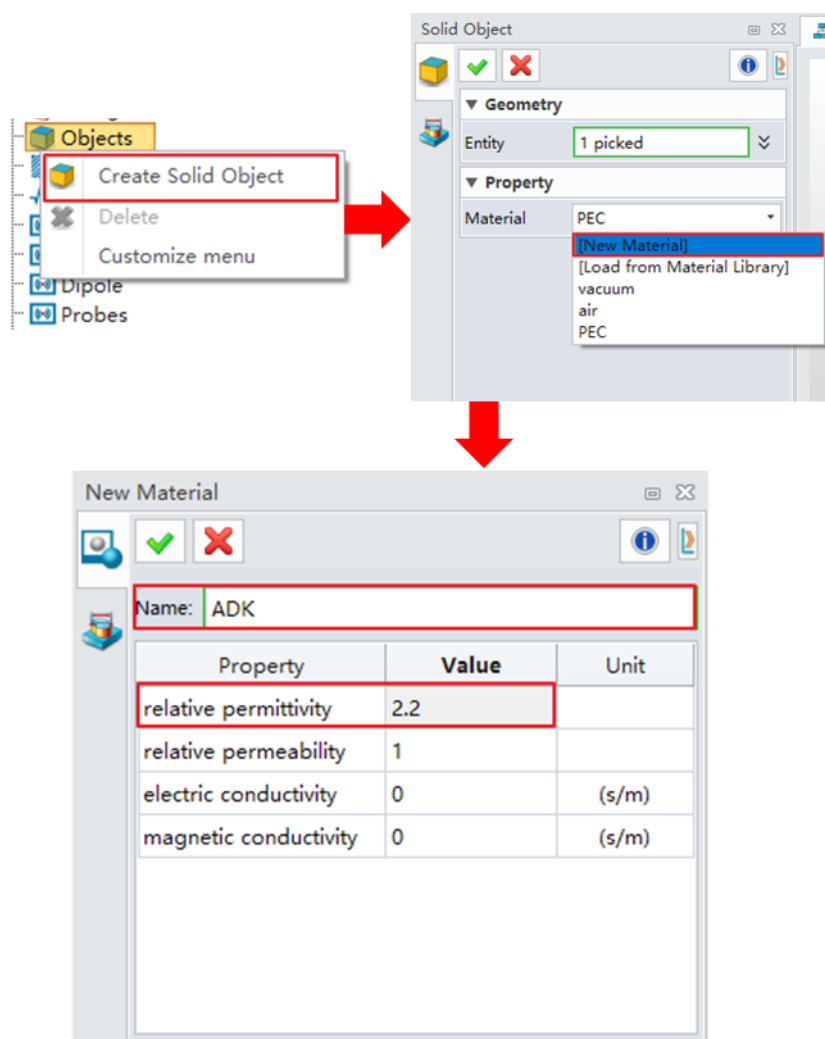


图16. 设置 Objects 材料

右键节点树下的【Design】→【Shells】，选择【Create Shell】，选中两个天线贴片，设置 Material 为 PEC，点击【】完成设置，见图 17。

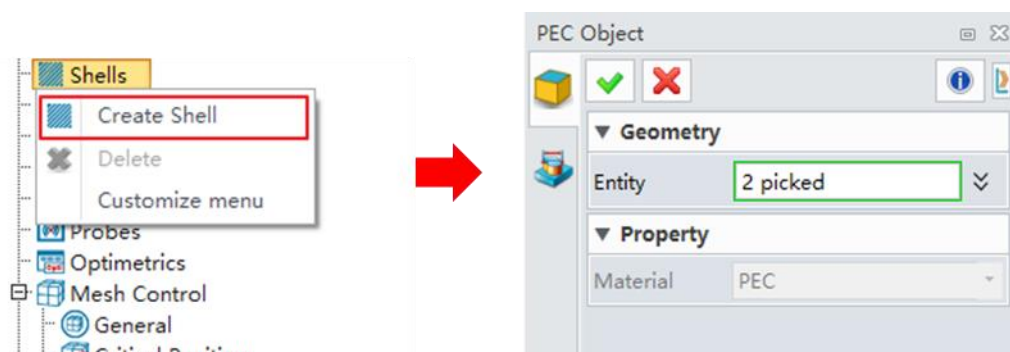



图17. 设置天线材料

## 6.求解频率设置

本例中求解频率范围为 0.5GHz-1.5GHz。

右键节点树下的【Design】→【Excitation Signal】，选择【Edit】设置求解频率范围，点击【】完成设置，见图 18。

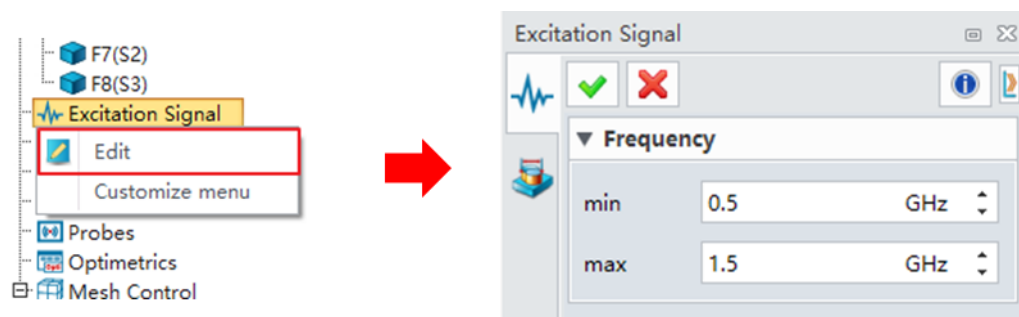




图18. 求解频率设置

## 7.激励源设置

本例激励方式为 Lumped Port，归一化阻抗值为 50Ω。

右键节点树下的【Design】→【Ports】，选择【Lumped Port】，在 Pos1 和 Pos2 中输入激励源的坐标（可以点击输入框右侧的【】特殊点捕捉工具捕捉边的中点来设置激励源），Characteristic impedance 栏保持默认设置 50ohm，点击【】完成设置，见图 19。设置完成后，将在模型中出现一个箭头表示激励，见图 20。

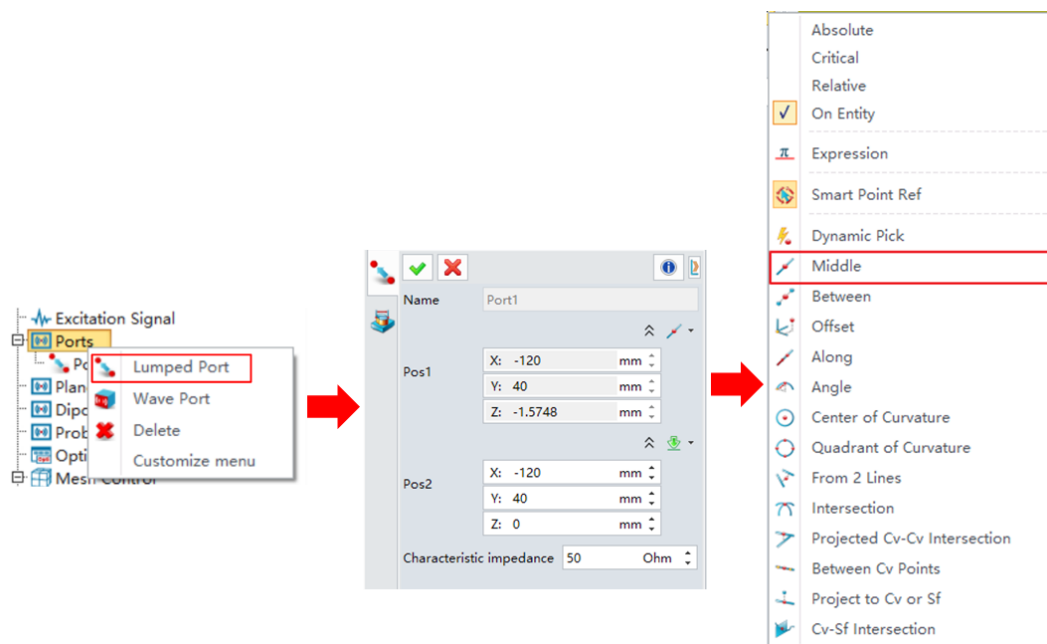


图19. 激励源设置

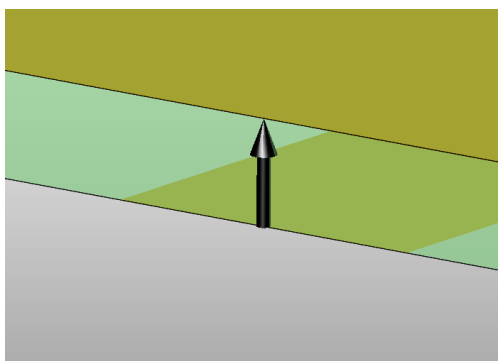


图20. 集总端口

## 8. 网格设置与剖分

右键节点树下的【Design】→【Mesh Control】→【General】，选择【Edit】打开网格设置栏。理论上网格数量越多，网格划分就越精细，计算越准确，但仿真时间也将增加，一般保持默认设置即可，见图 21。

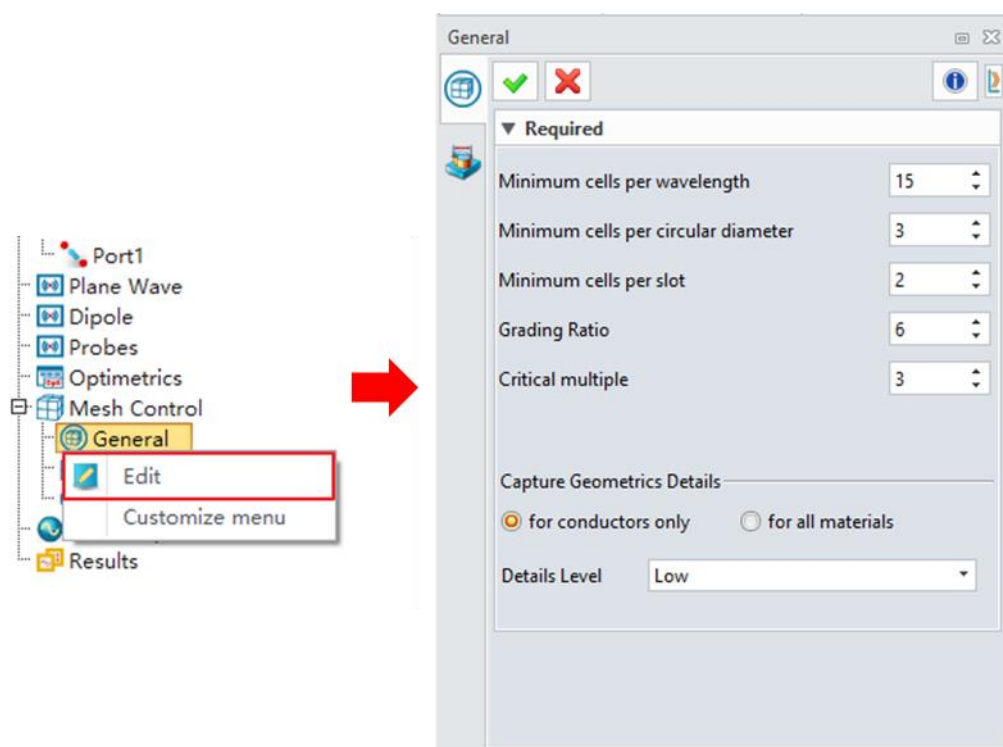


图21. 网格设置

右键节点树下的【Design】→【Mesh Control】，选择【Generate】显示网格，见图 22。

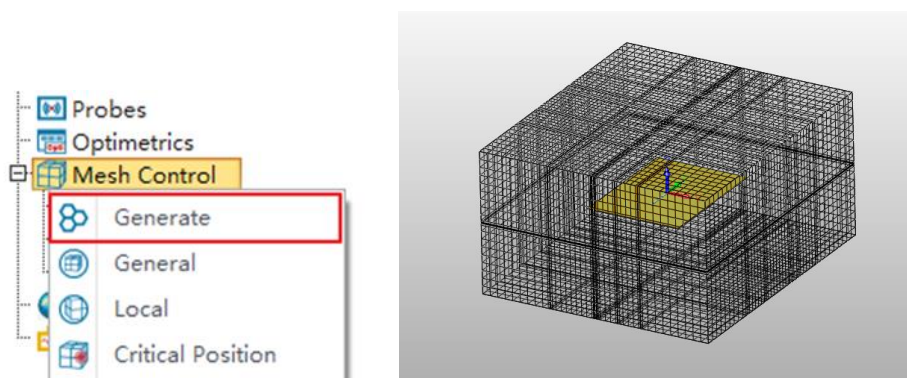



图22. 显示网格

## 9.求解器设置

本例的 Accuracy 为-50dB。

右键节点树下的【Design】→【Solver Options】，选择【Edit】打开求解器设置栏，在 Accuracy 中选择-50dB，其余参数如图设置，点击【】完成设置，见图 23。



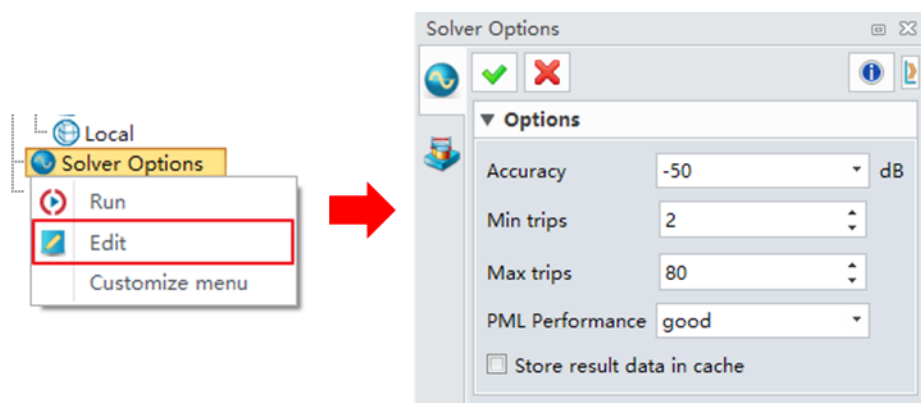


图23. 求解器设置

## 10. 仿真计算

设置完所有参数后，需要在仿真前对整个设置进行检查，点击 Ribbon 栏中的【EM Simulation】→【Check & Run】→【Check】，打开 Check 对话框，见图 24，确认每个项目是否都为✓状态。每个项目都为✓状态，表示设置正确，可以正常运行仿真了。接着，点击【Run】便可运行仿真。

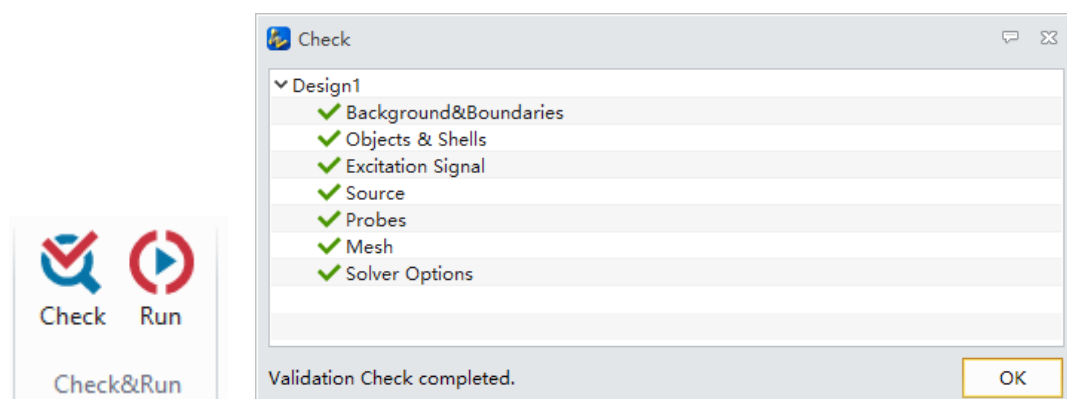


图24. 仿真前检查

或者右键节点树下的【Design】→【Solver Options】，选择【Run】也可运行仿真，见图 25。进度栏中会显示当前仿真进度，运行结束后，将在节点树下出现一些默认的结果。

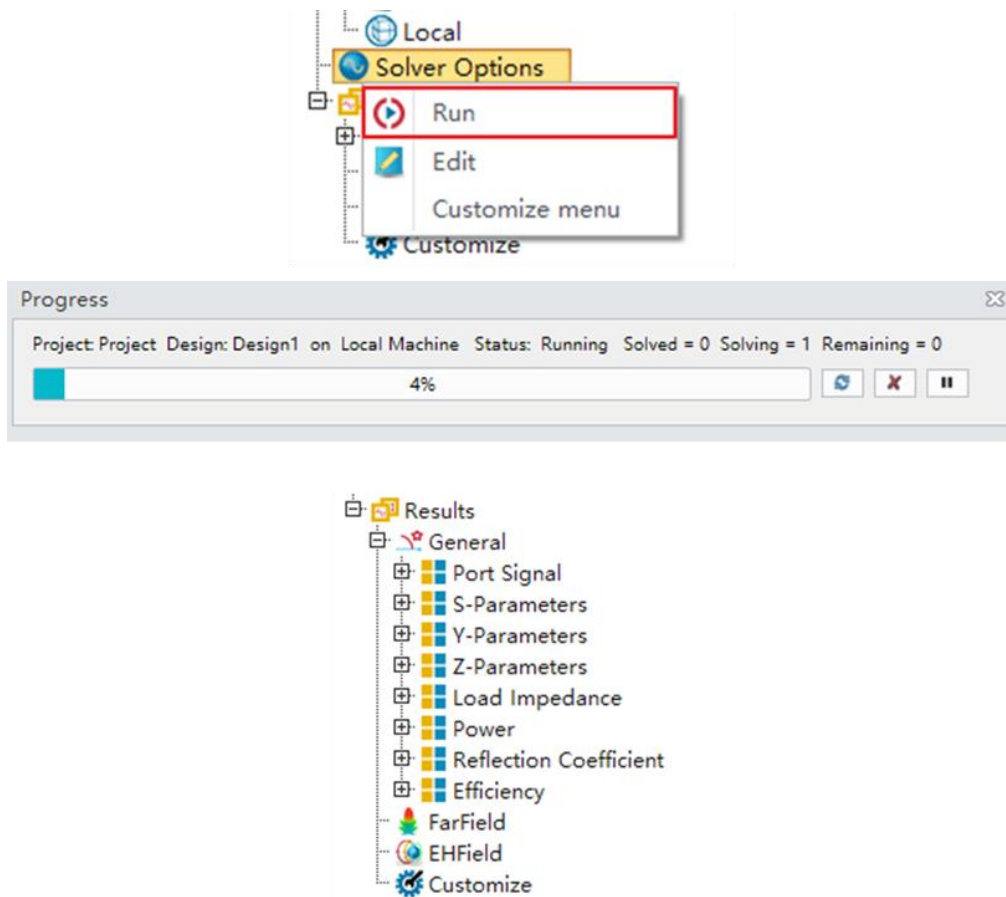


图25. 运行仿真

## 11.结果查看与后处理

运行完后，在节点树【Design】→【Results】下可查看运行结果，见图 26。

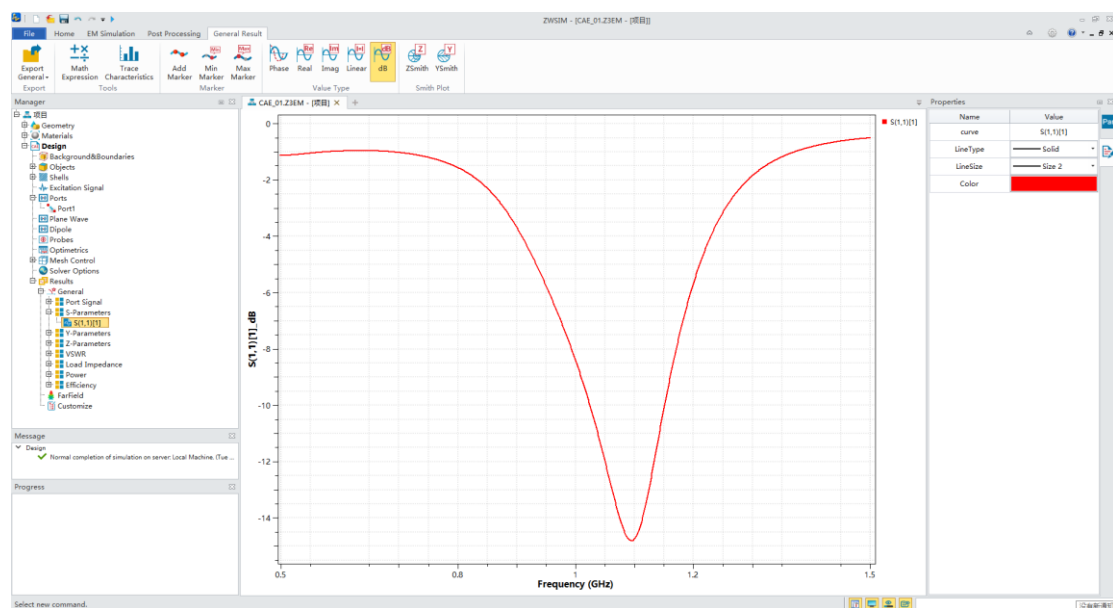


图26. 运行结果

在 Ribbon 栏的【General Result】中可以添加 Marker 点（也可以在视图区右键），查看 Smith 圆图等，视图区右侧属性栏还可以设置曲线的颜色、类型以及粗细等。

如需查看更多结果，可点击 Ribbon 栏中的【Post Processing】→【General Results Manager】打开结果管理对话框，勾选需要查看的数据，结果将被添加到节点树的【Results】下。右键节点树下的【General】，点击【General Results Manager】也打开结果管理对话框，见图 27。

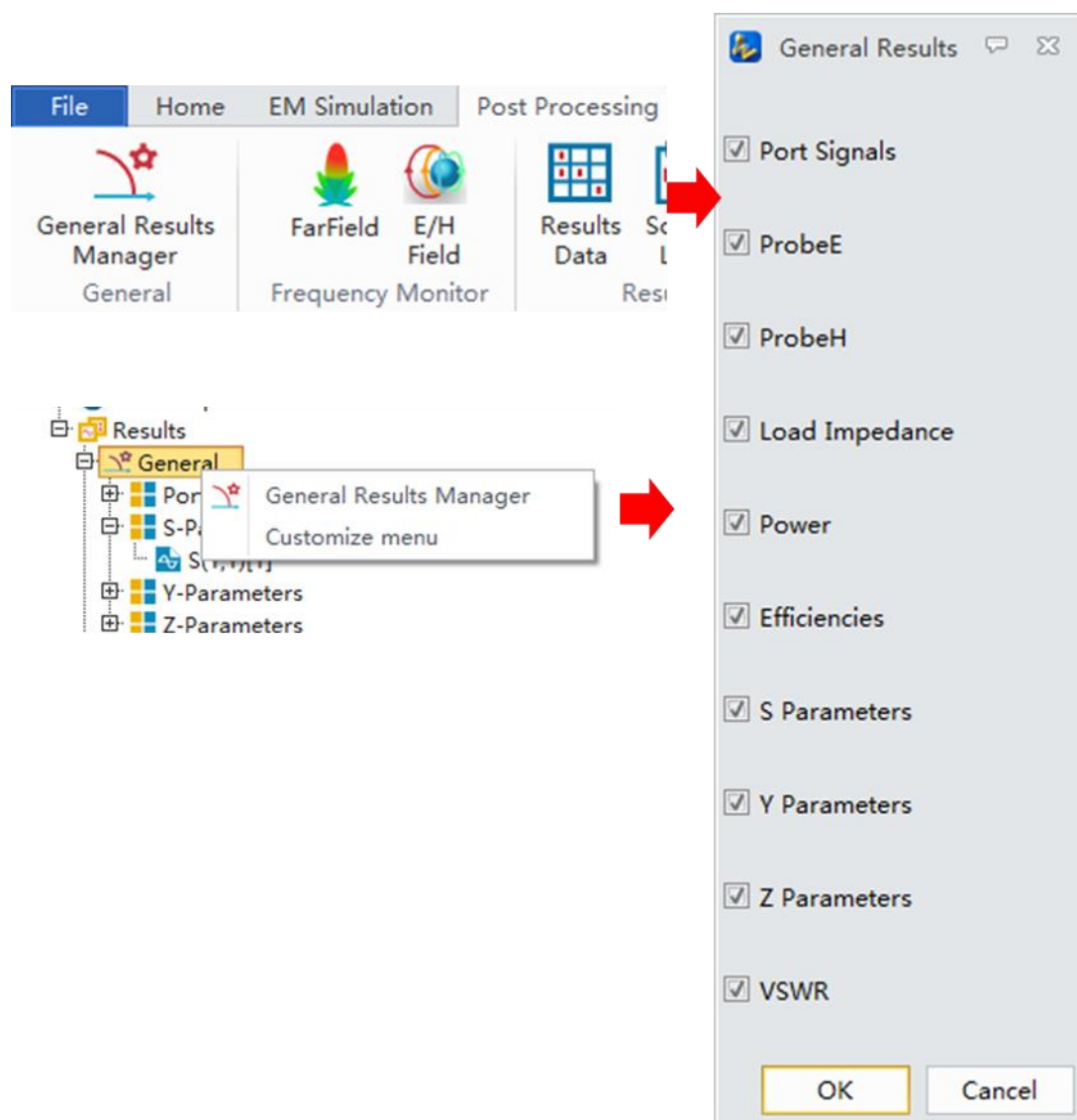


图27. 结果管理