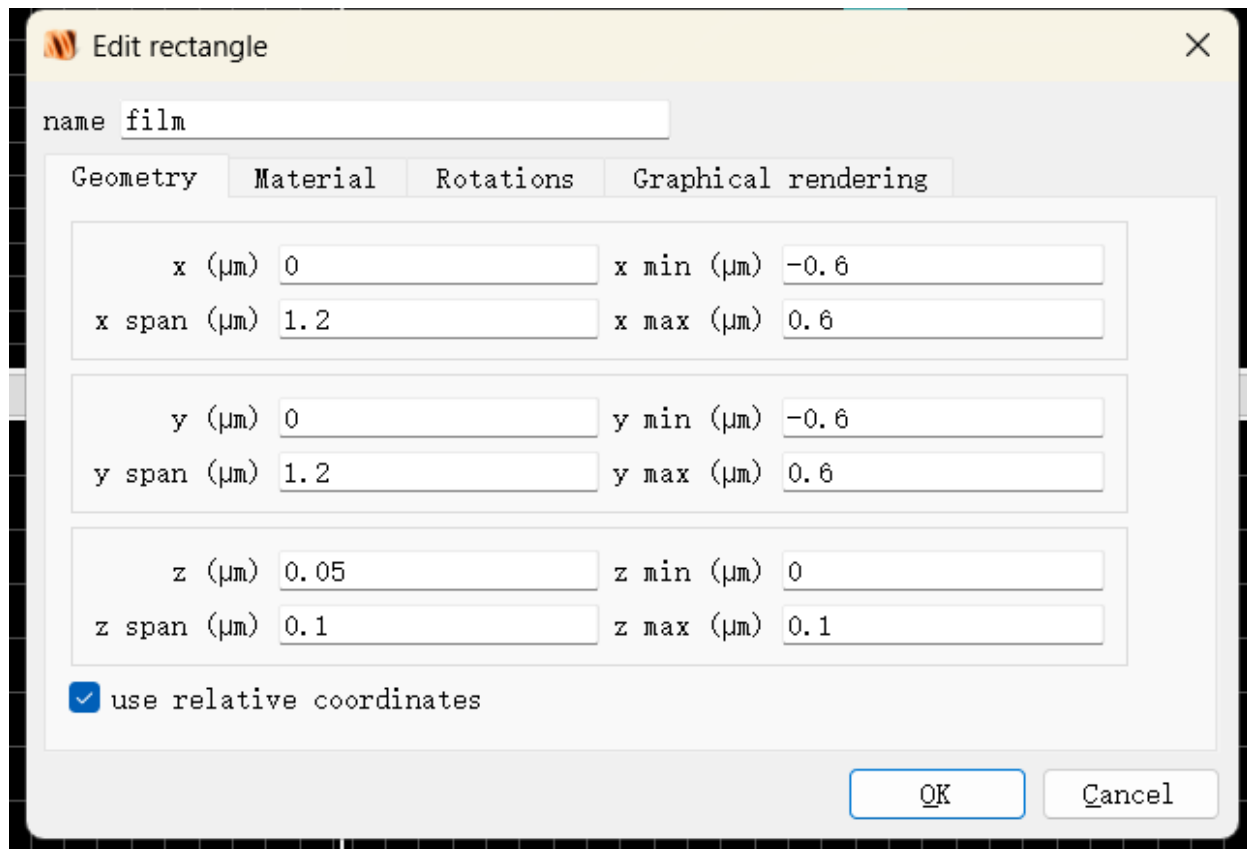


1. 创建几何

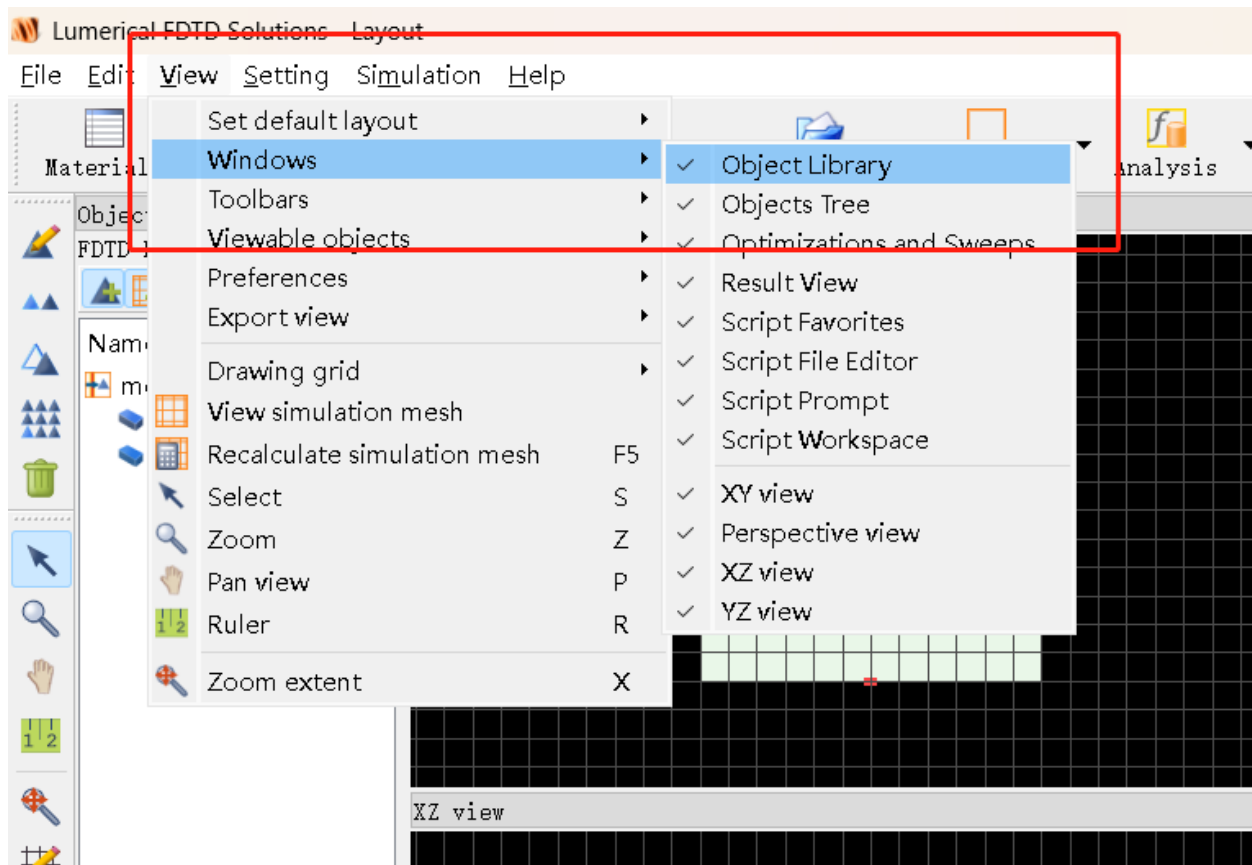
1.1 尺寸



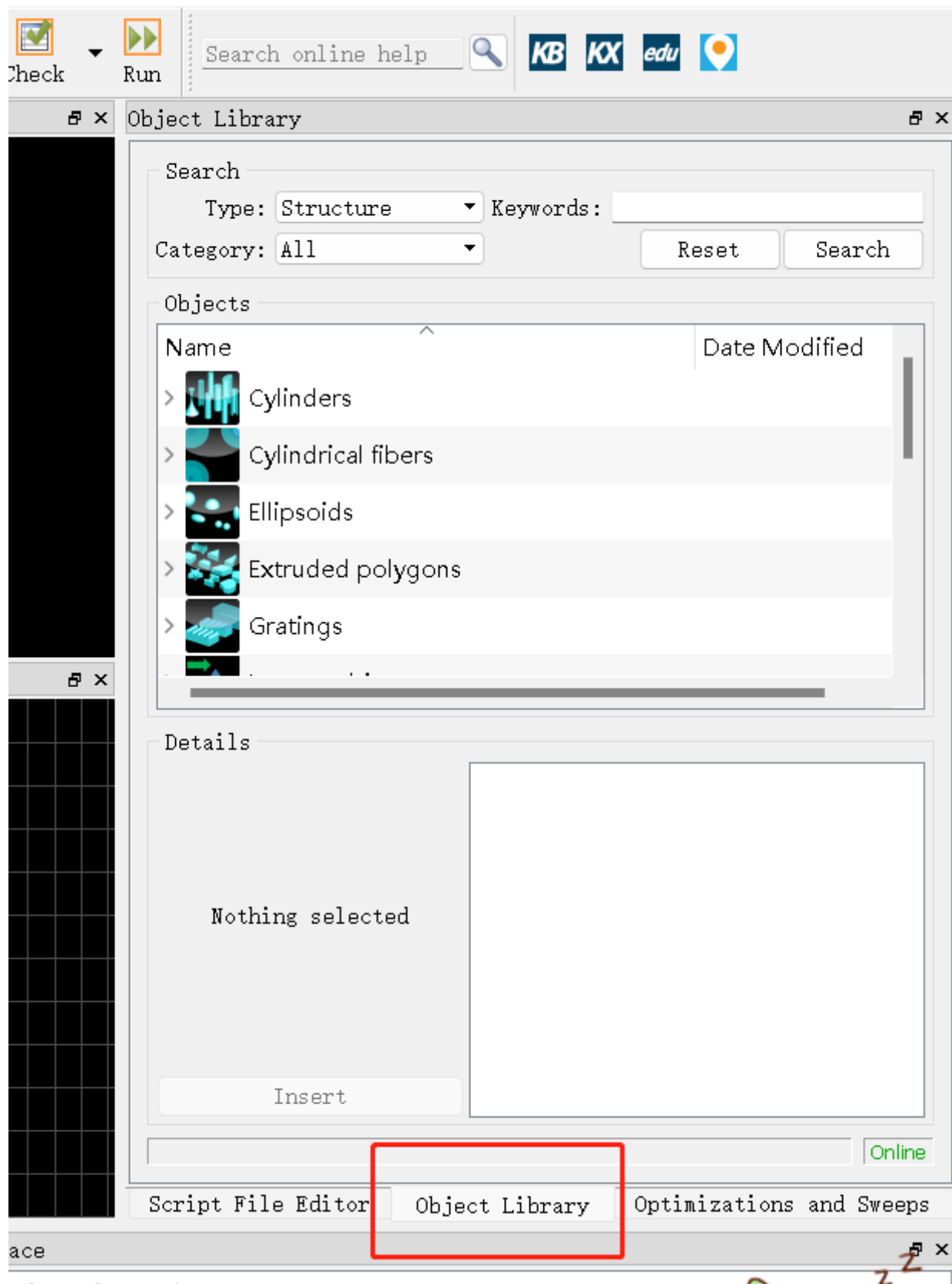
上图中的左列和右列都可以单独地定义一个长方体。其中左列是通过定义长宽高的长度和中心的坐标来确定长宽高的，右边则是通过两个端点的绝对位置来确定长宽高的。

1.2 创建阵列

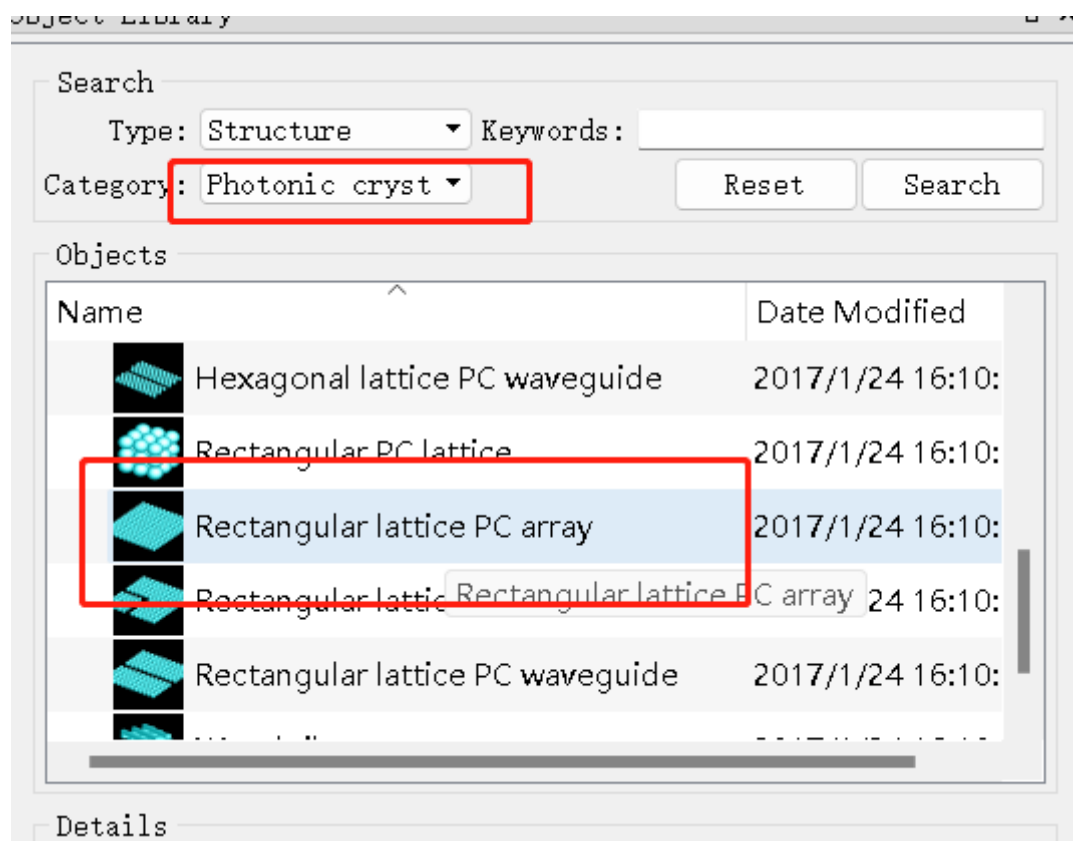
打开 **object library**



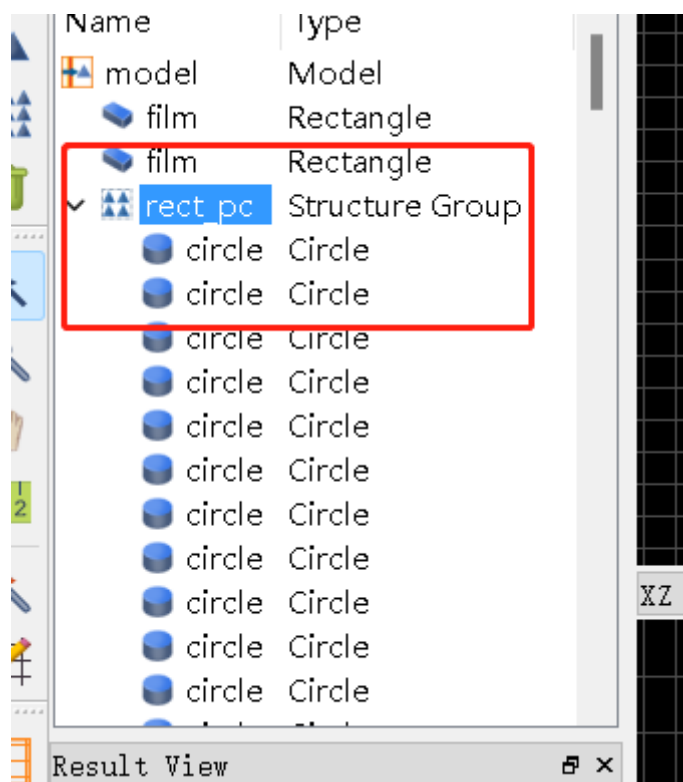
然后在视野右侧会出现：



选择光子晶体下面的PC阵列，然后插入：

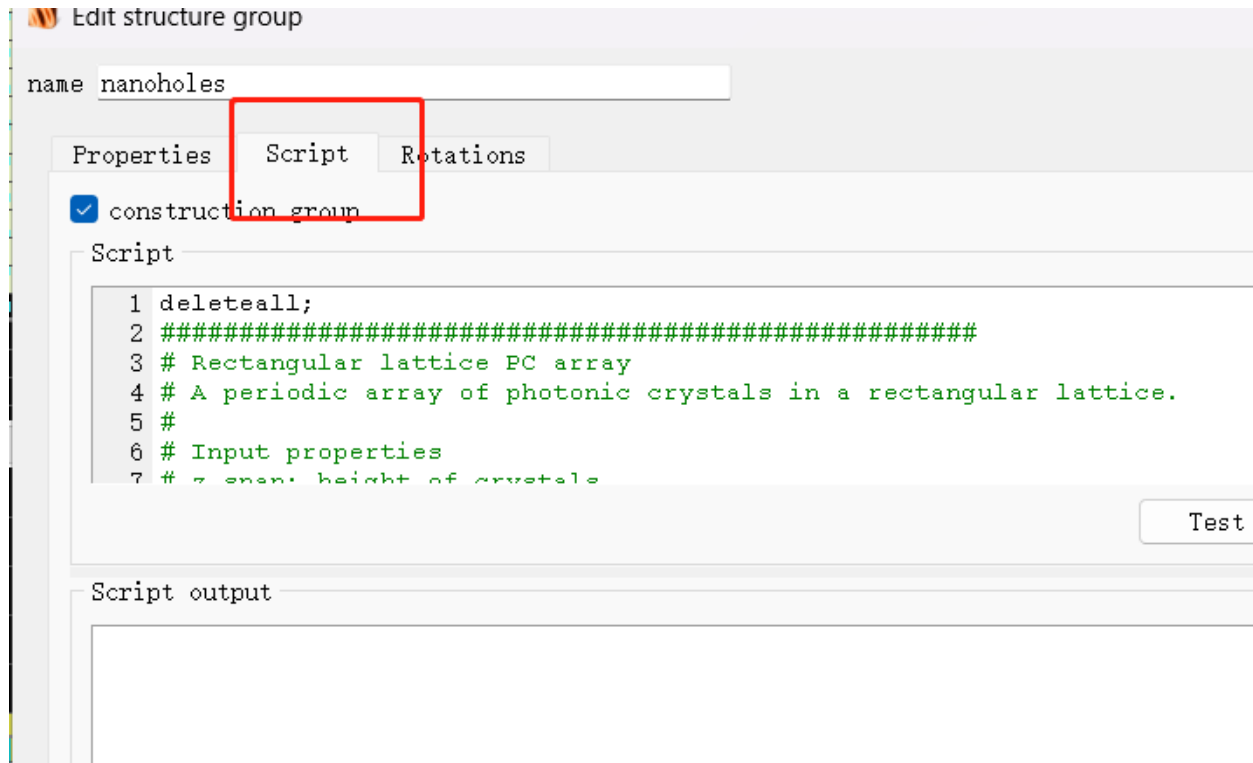


此时结构栏会出现一个新的结构组，里面有很多结构：



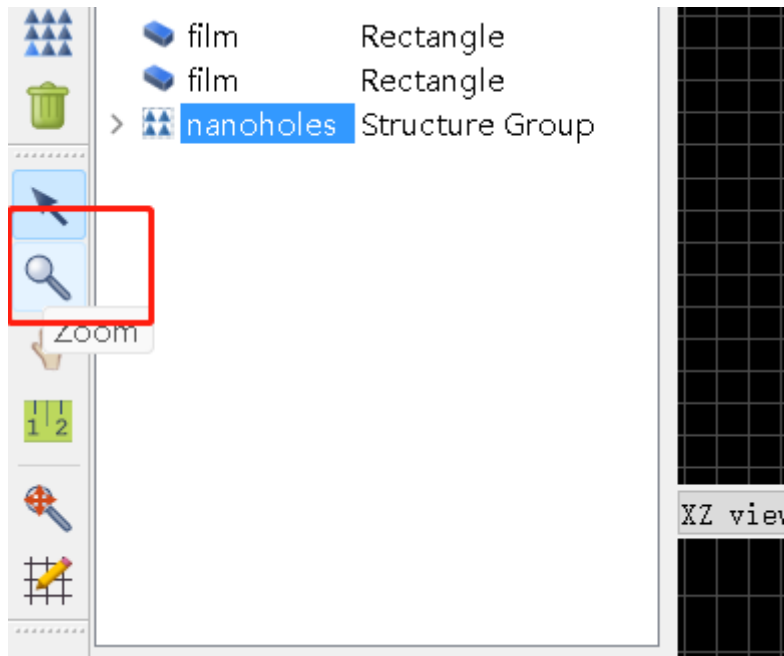
1.3 刻蚀孔洞

对上面得到的PC阵列赋以etch材料属性，并设置其周期、参数等，即可得到周期的腐蚀孔洞。这些需要设置的参数可以在下面页面中找到解释：



1.4 放大镜

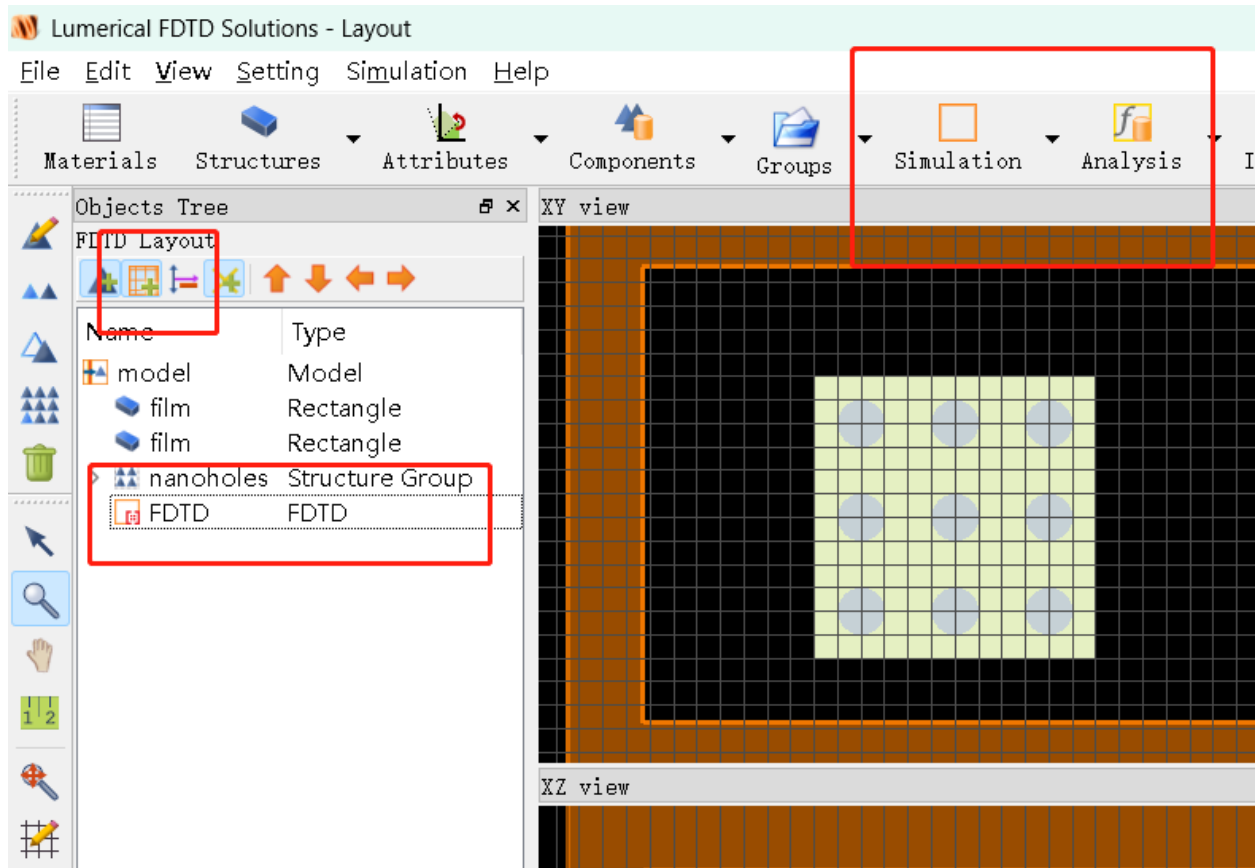
又是我们需要对局部进行放大观察，但我们不能通过鼠标直接平移视野，因为这样做的后果是改变了结构的坐标。鼠标在左边栏中：



2. 求解器

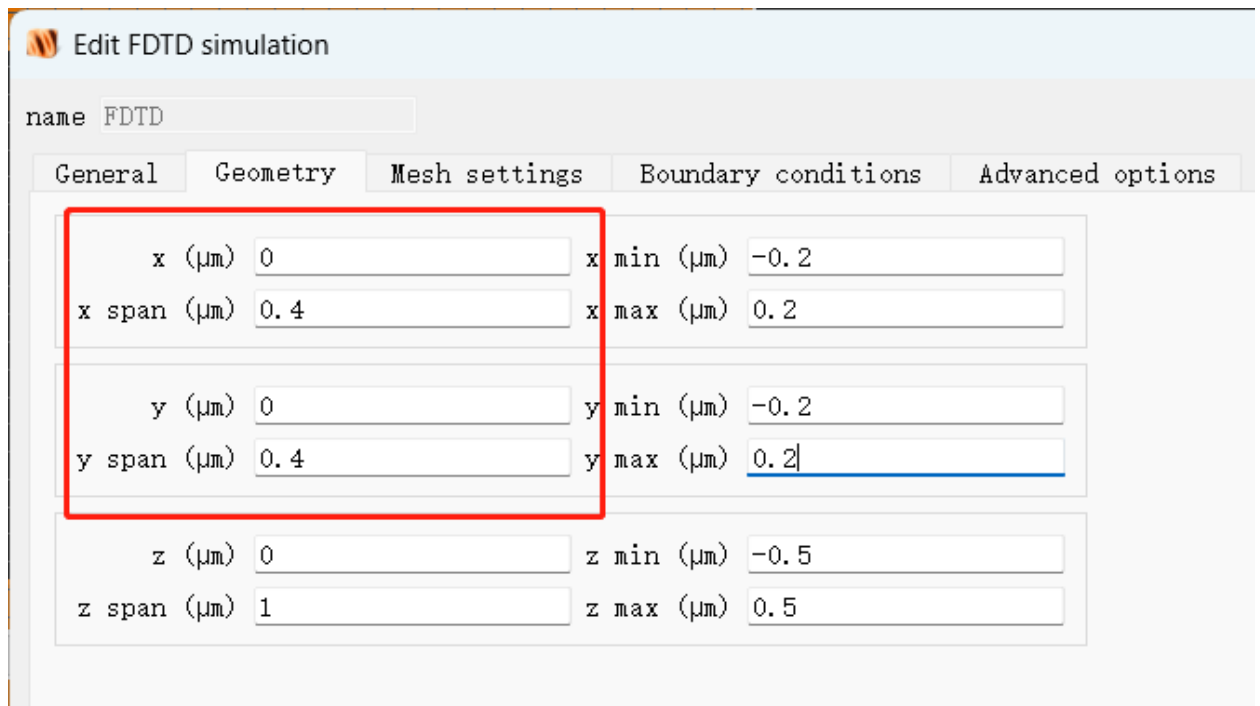
2.1 添加求解器

在 **simulation** 选项中选择 **region**。注意，在 **FDTD layout** 栏中需要点击 **simulating** 的图标，否则并不会显示求解器区域。



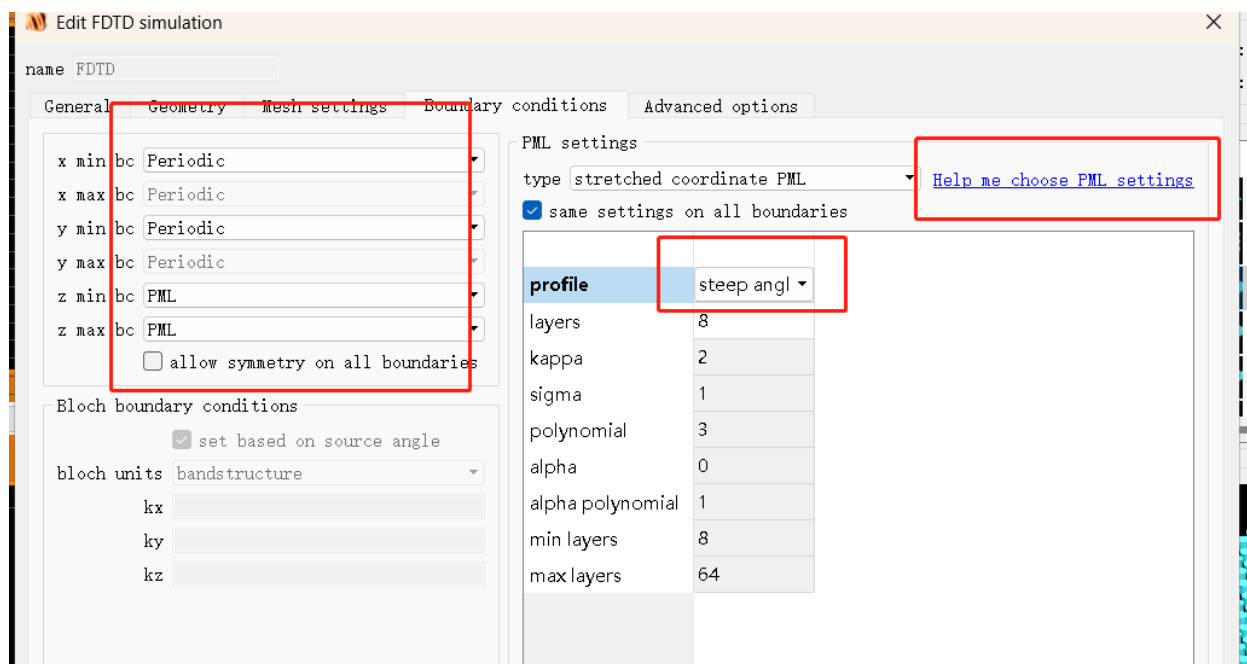
2.2 参数设置

如果要进行周期性仿真，那么求解器的几何结构需要与周期相匹配：



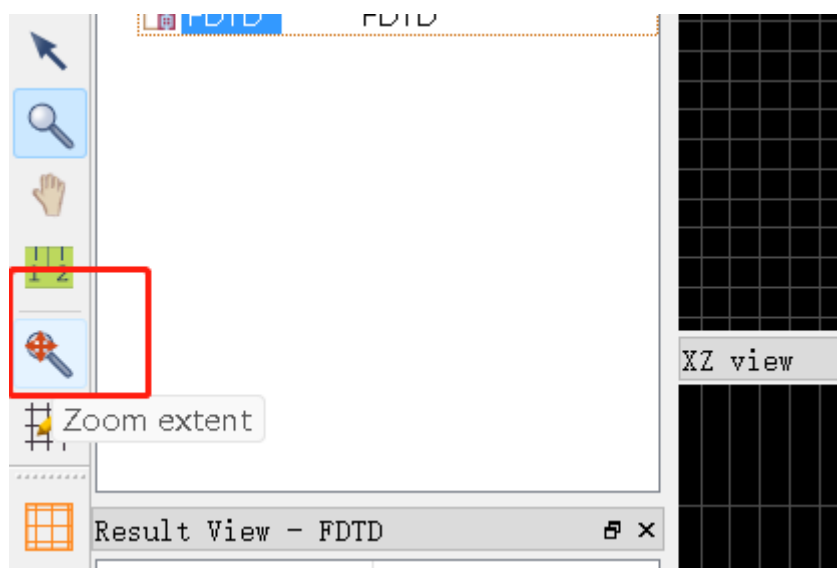
2.3 周期性边界条件和PML

如下图，即将x、y两个方向设置为周期性边界条件，同时把z方向都设置成了PML。需要注意的是，把PML的profile设置成 **steep angle** 从而尽可能地将散射光吸收掉。具体设置方法可以参考右上角的官方链接：



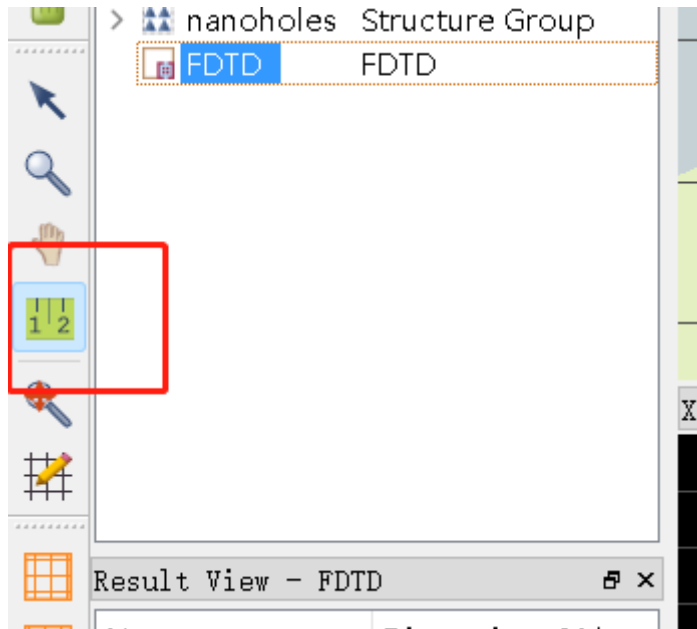
2.4 查看求解器几何结构

- 缩放到求解器大小

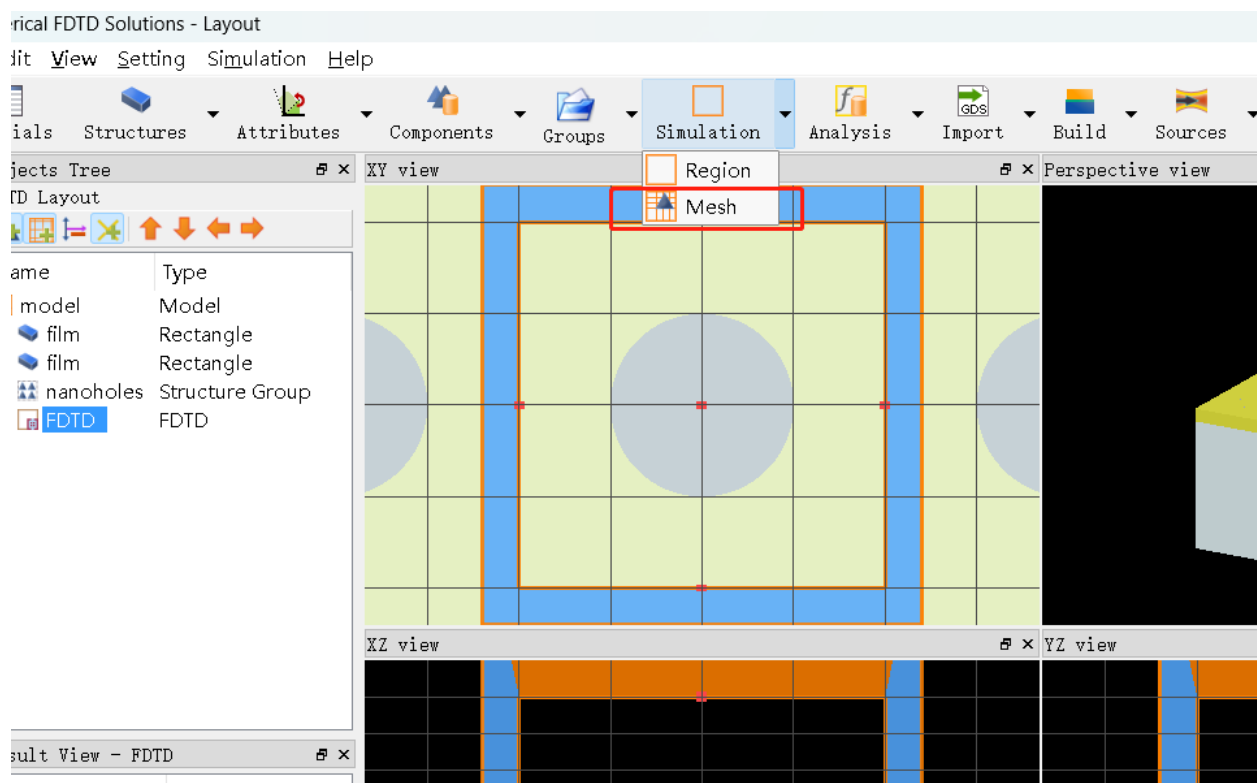


- 度量工具

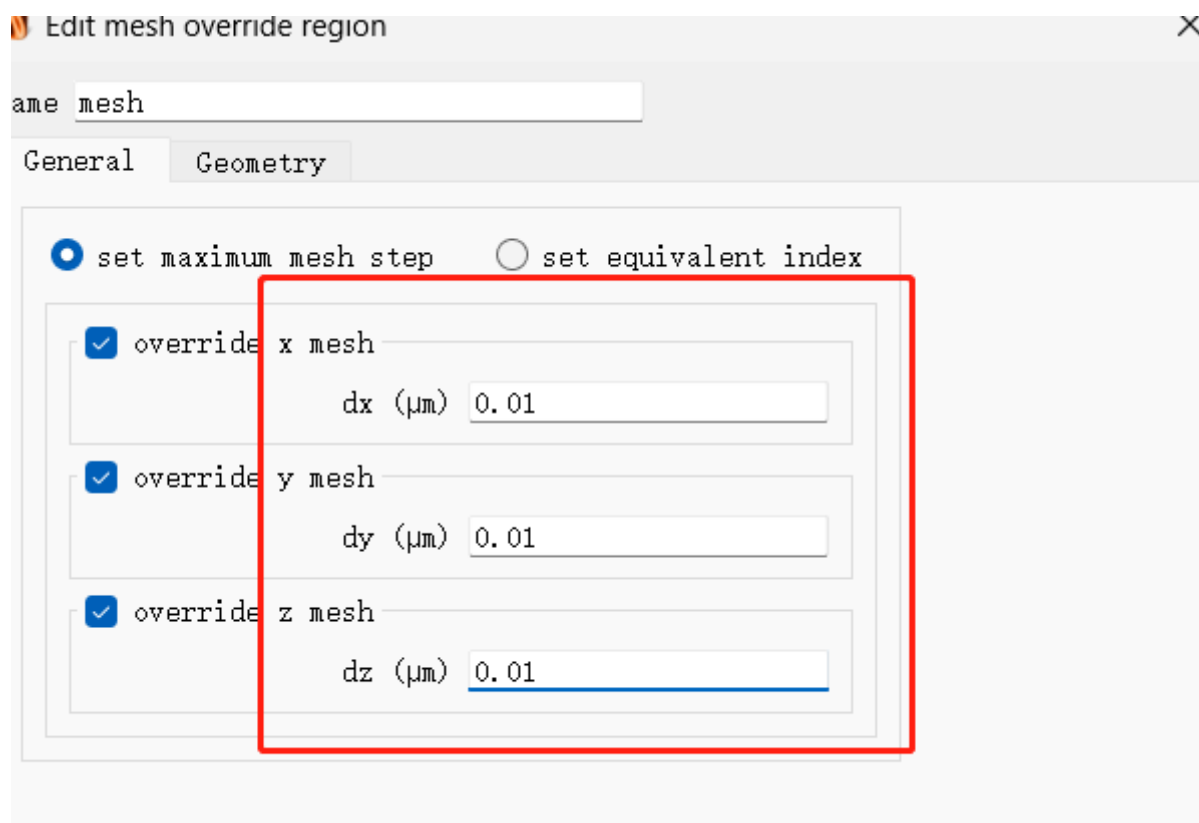
一般要求PML距离散射体半个波长以上的距离，因此通过此度量工具可以检验是否符合此要求，视野左下角会显示度量结果。



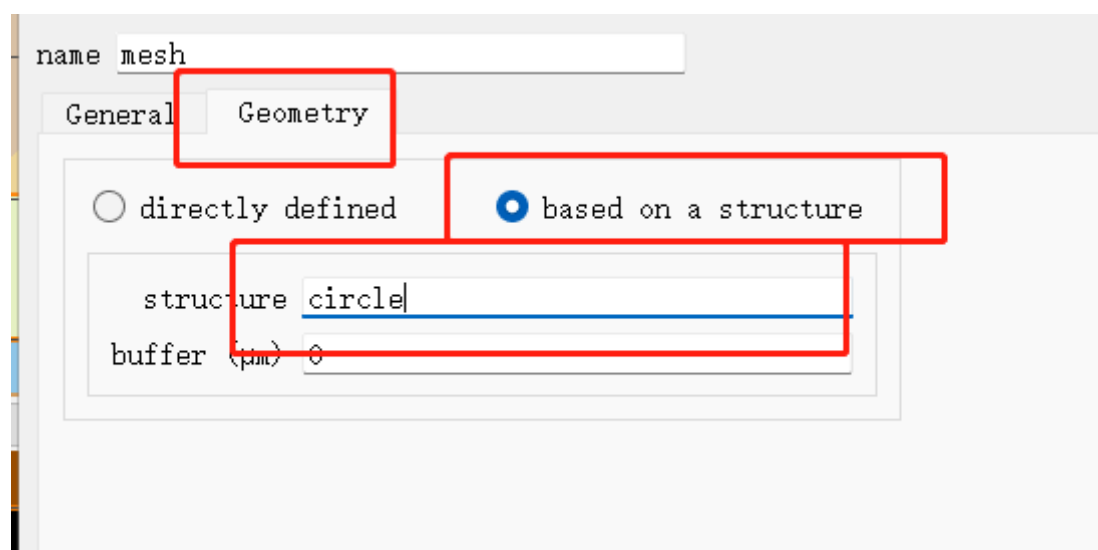
2.5 网格细化/网格覆盖区域



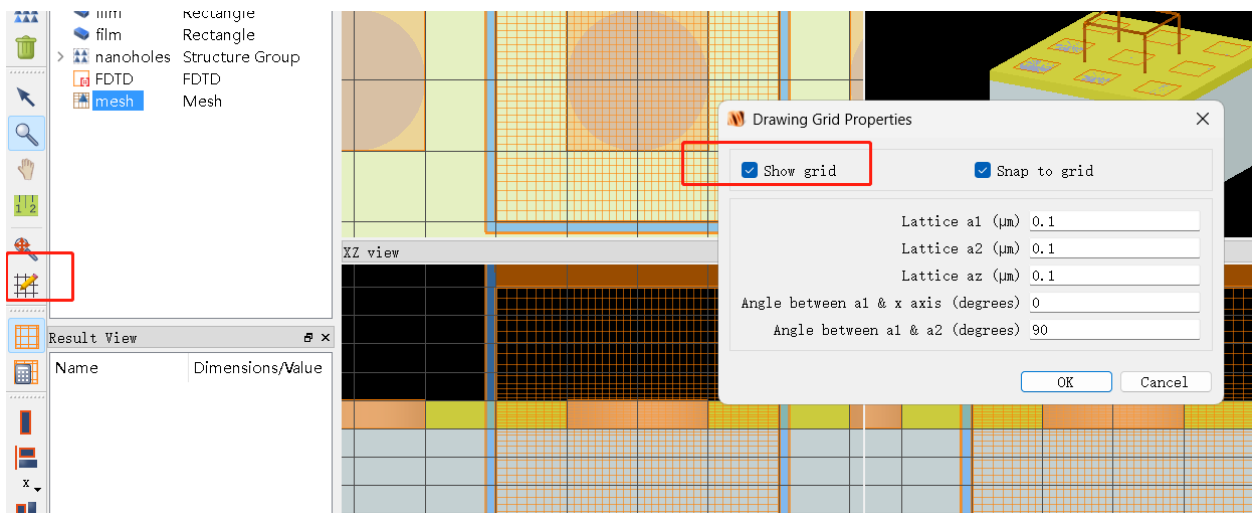
此工具用于细化局部微结构的网格剖分。如下图，我们对纳米孔中的网格进行细化，尺寸都设置为10nm：



并在 **Geometry** 中选择 **based on structure**，在 **structure** 中输入 **circle**，从而将所有名为 **circle** 的结构都进行网格细化：



我们可以在 **Edit Drawing showing** 中关掉网格显示，从而更好地显示网格：

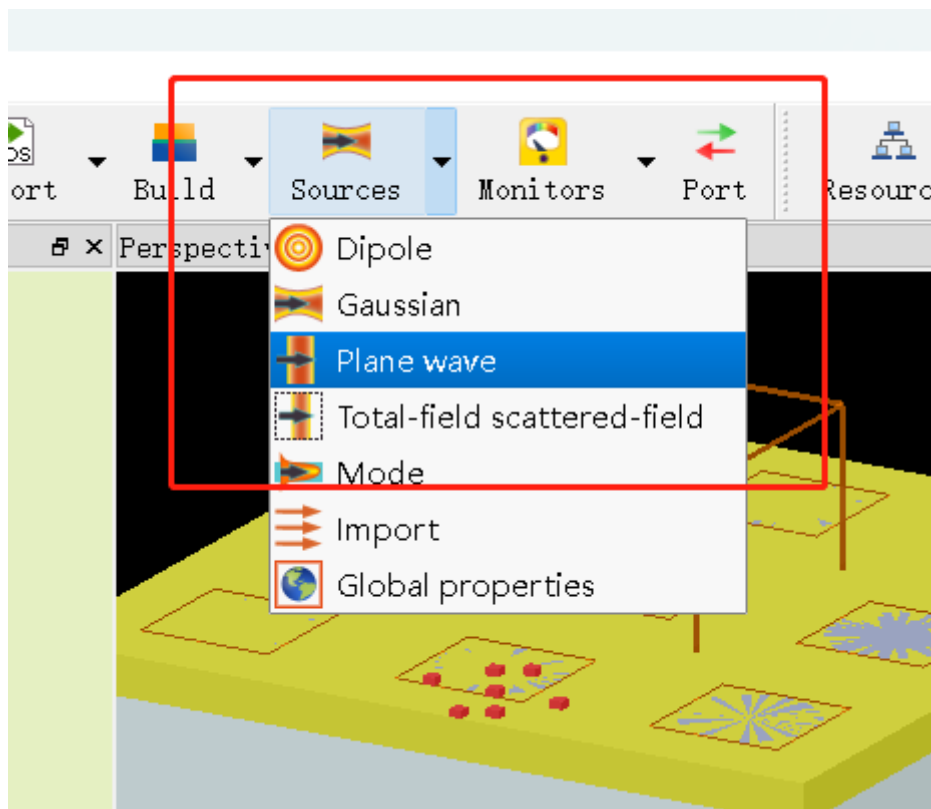


3. 添加光源

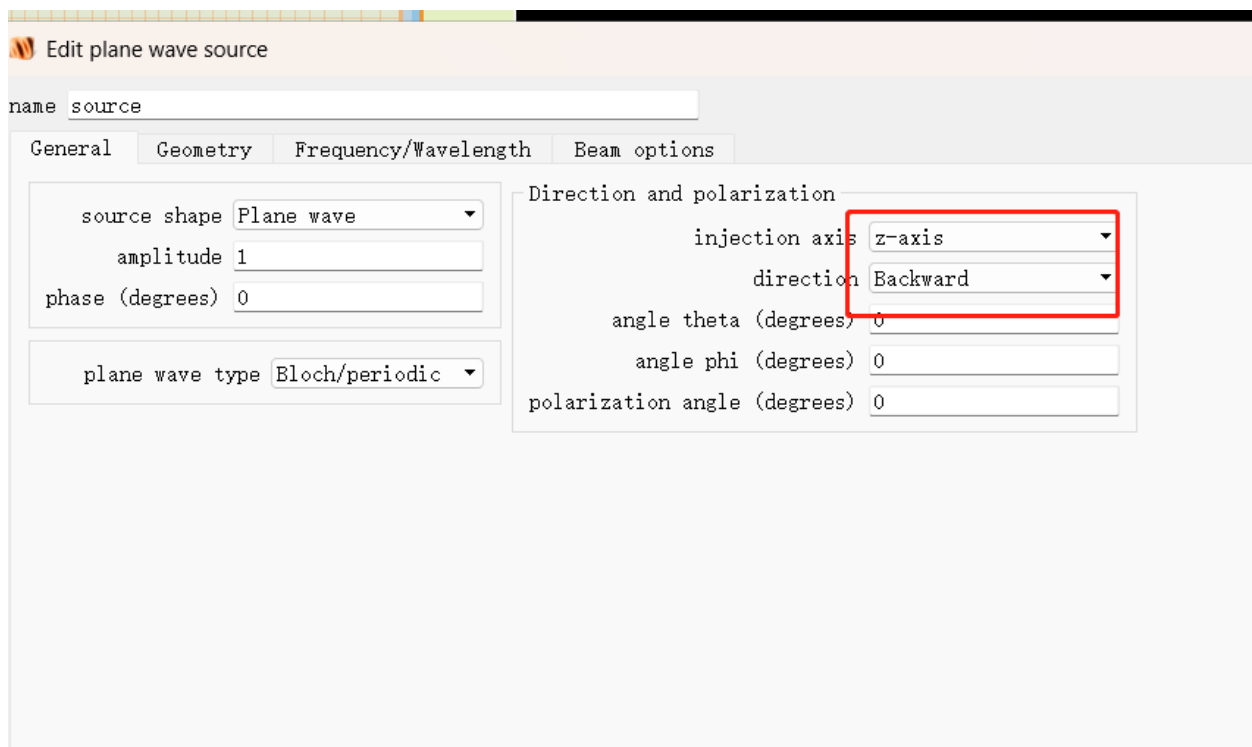
本例讲解使用平面波照明：

3.1 设置

在 **Source** 中选择平面波：



在属性中设置入射方向：



以及覆盖范围：

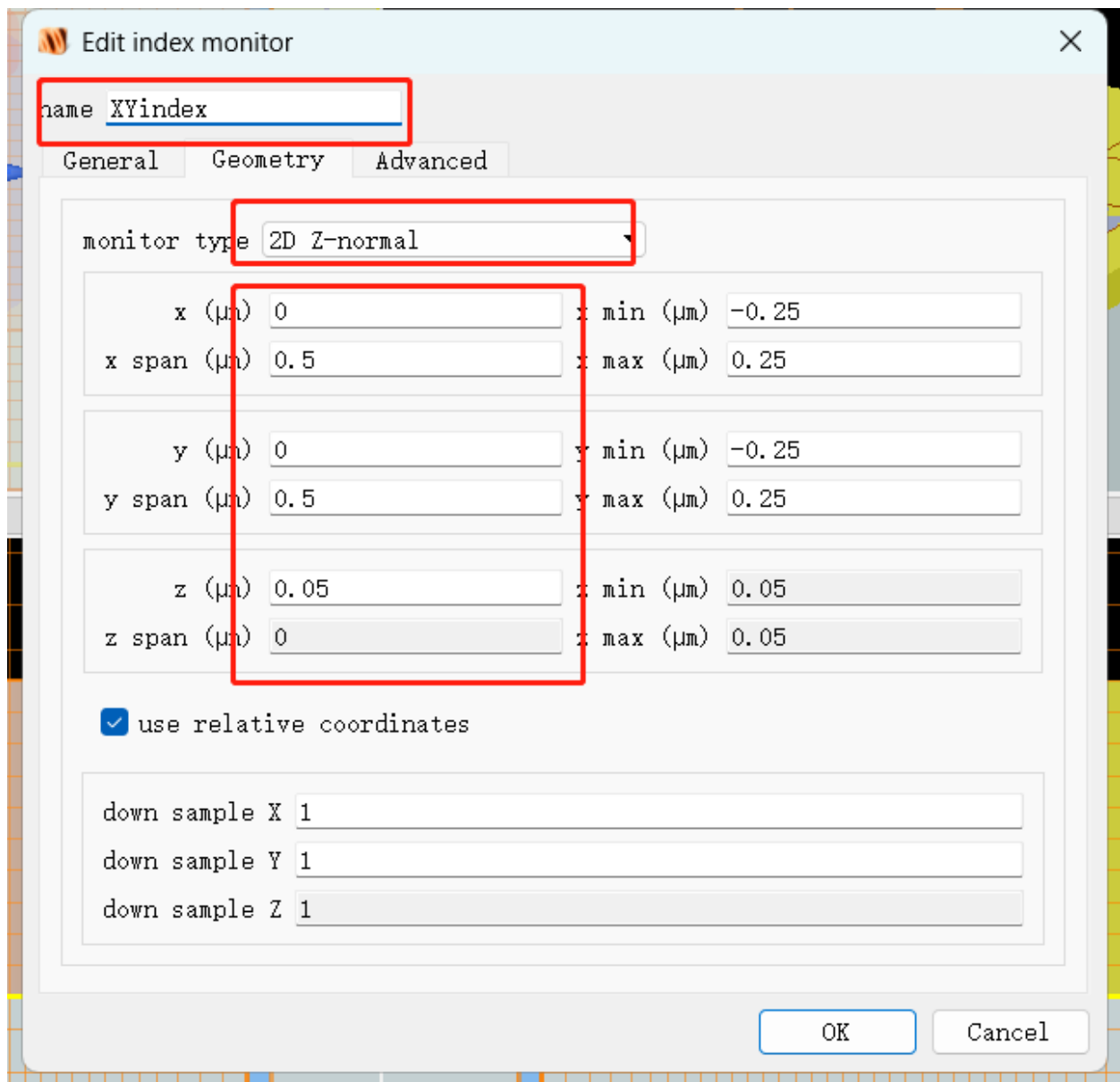
name source

General	Geometry	Frequency/Wavelength	Beam options
<div><div><div>x (μm) 0</div><div>x span (μm) 0.5</div></div><div><div>y (μm) 0</div><div>y span (μm) 0.5</div></div><div><div>z (μm) 0.3</div><div>z span (μm) 0</div></div></div> <div><div><div>x min (μm) -0.25</div><div>x max (μm) 0.25</div></div><div><div>y min (μm) -0.25</div><div>y max (μm) 0.25</div></div><div><div>z min (μm) 0.0528062</div><div>z max (μm) 0.0528062</div></div></div> <div><input checked="" type="checkbox"/> use relative coordinates</div>			

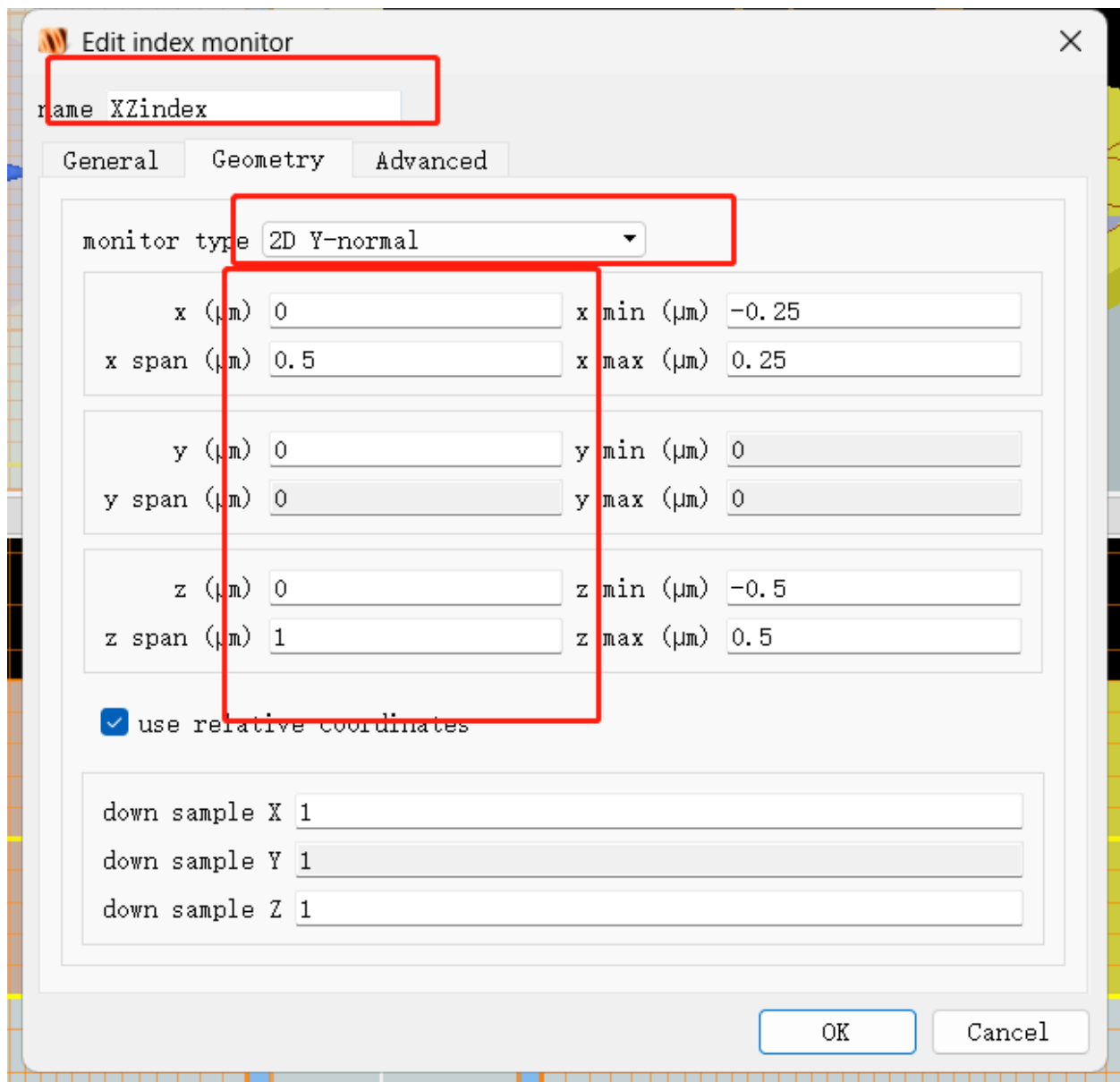
此处xy平面范围大于仿真范围，是为了是照明光源覆盖整个仿真区域。

4. 监视器

4.1 折射率监视器

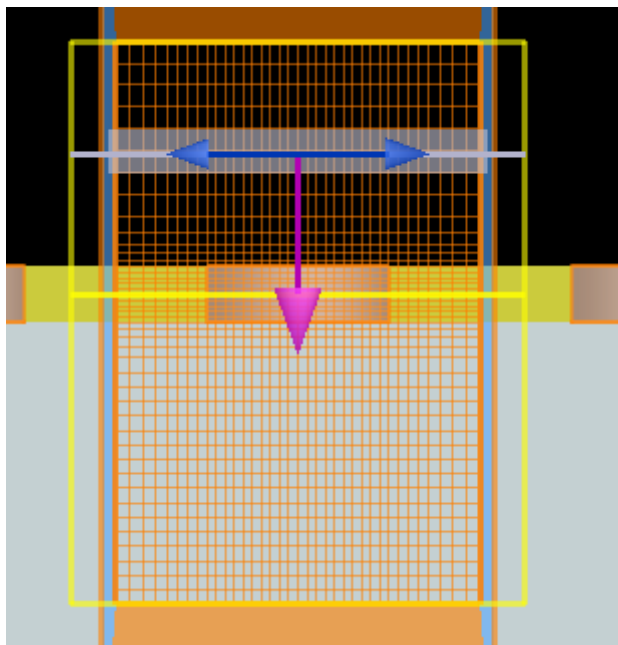


如上图设置监视器，则监视器正好位于金膜内部。

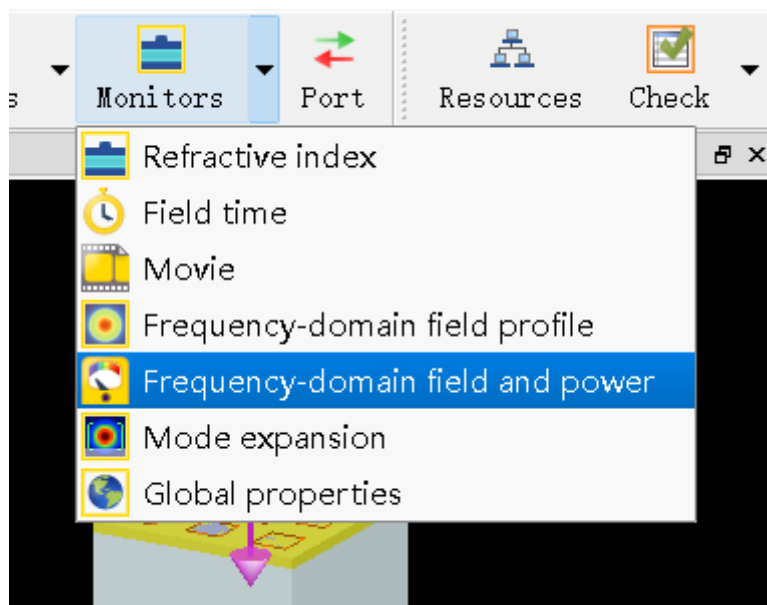


如上图，则可以监测XZ平面的场分布。

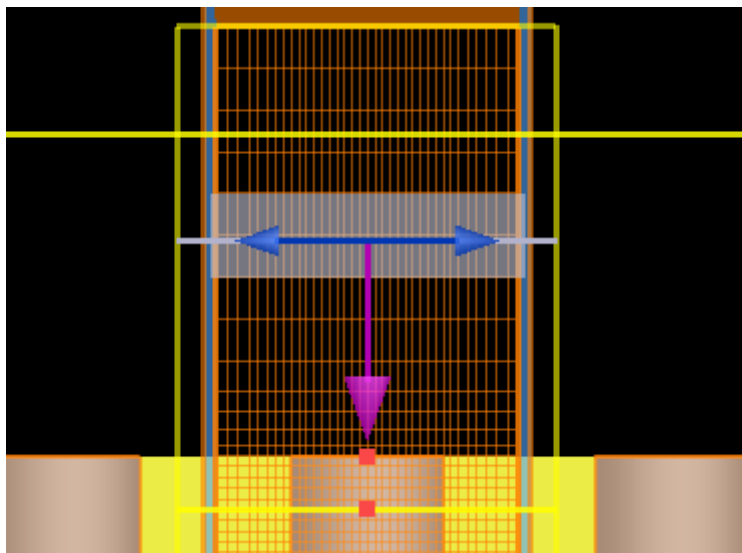
如下图的黄线区域即表示monitor监测的区域，该区域延伸至仿真区域以外，但只记录仿真区域的结果，以外的结果会截断：



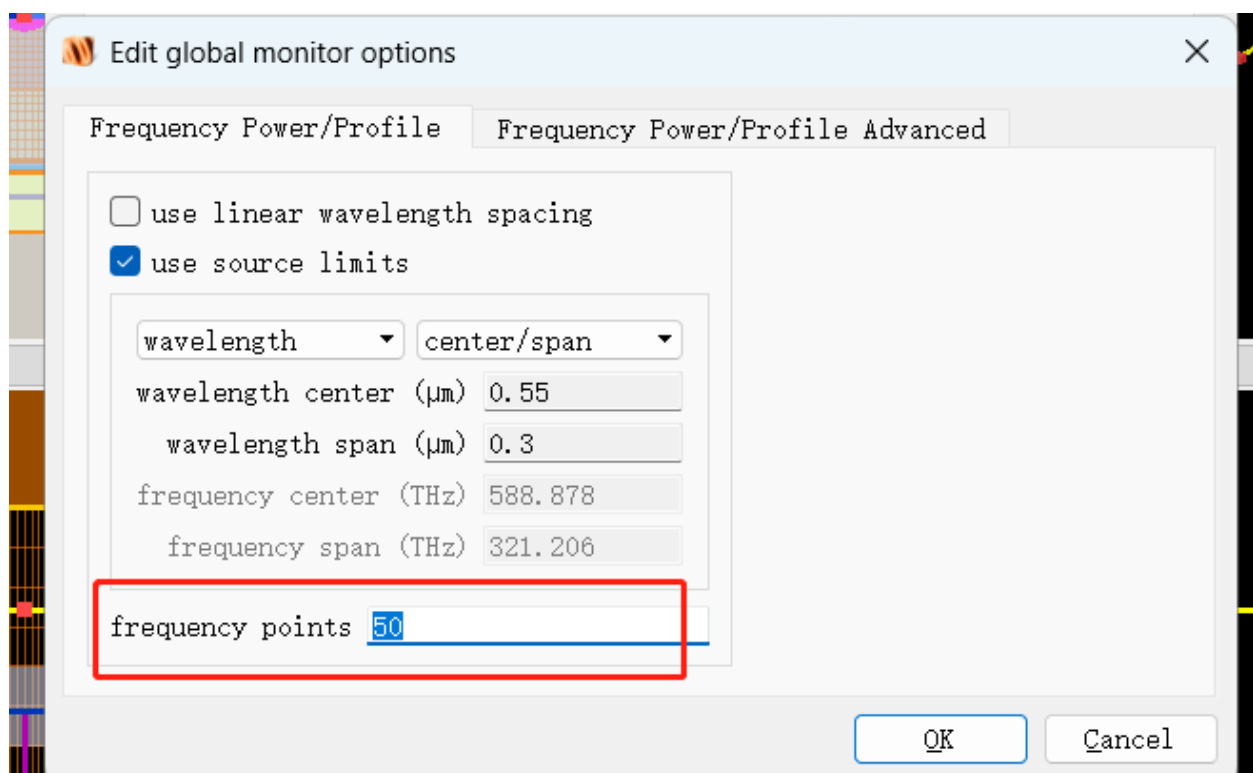
4.2 频域功率监视器监测反射率



可以拖动此黄线使之位于source上方，从而检测反射率：



在属性中选择 `set global monitor settings` 中设置在波长范围内监测的频率点数：

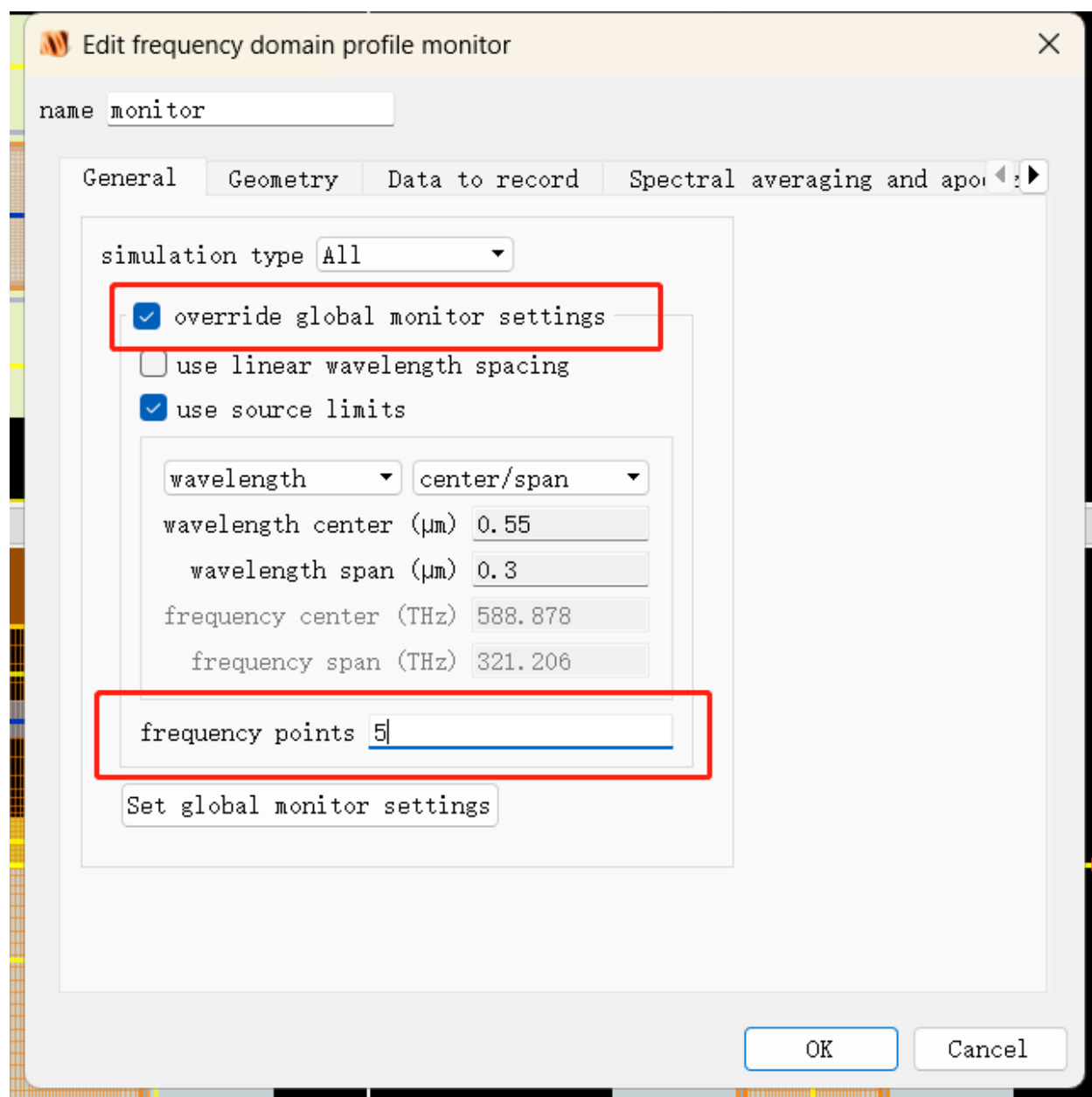


4.3 检测透射率

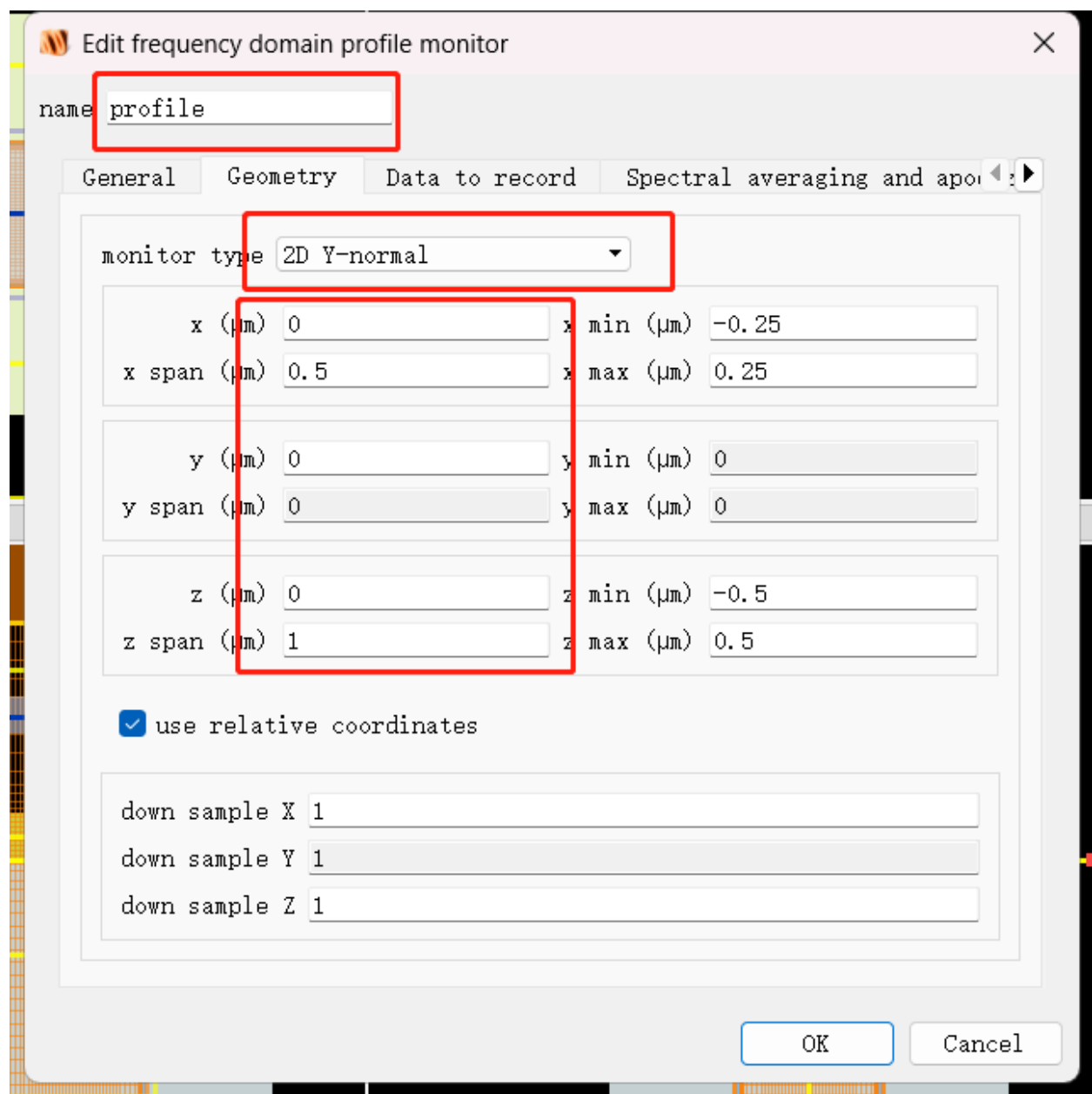
复制粘贴前面的 `R` 检测器，拖动其位置，是指在SiO₂基底中，检测透射率。

4.4 监测场分布

在 **monitor** 中选择 **frequency-domain field profile**，选择 **override global monitor settings**，频域点数选择5即可。

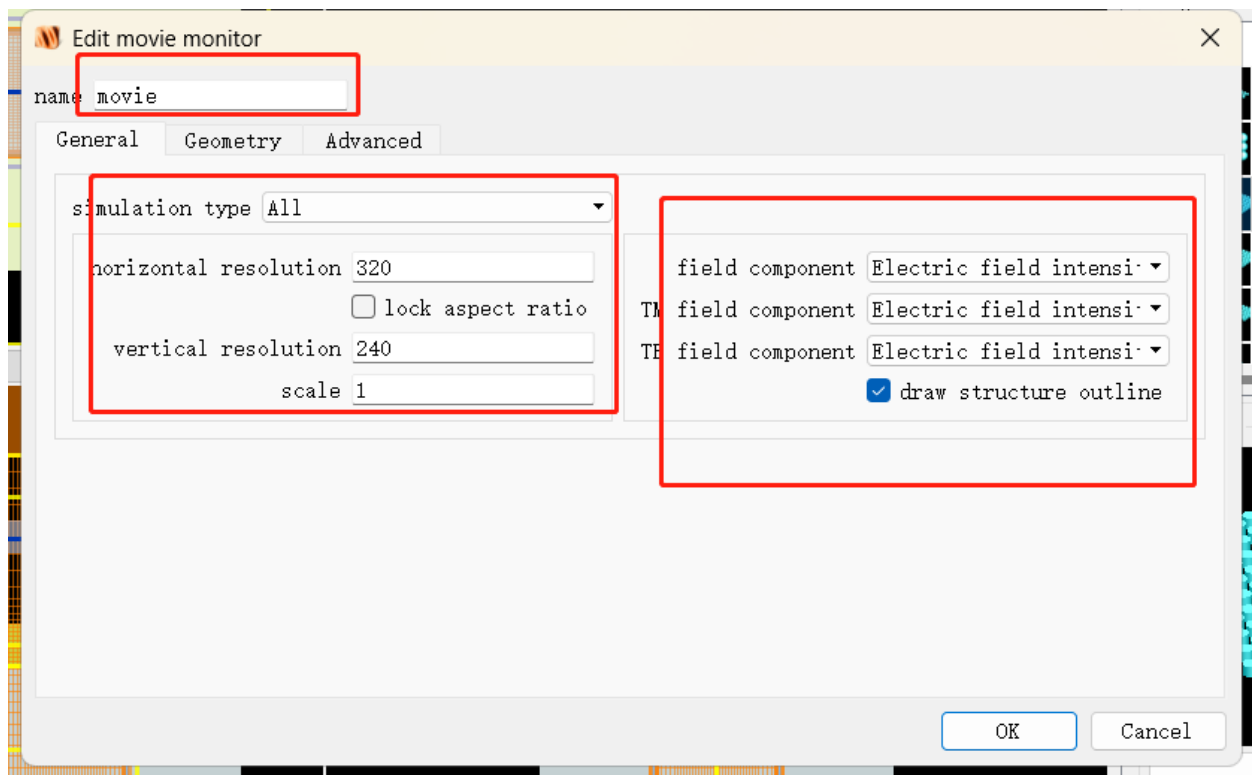


在 **geometry** 中设置检测范围：

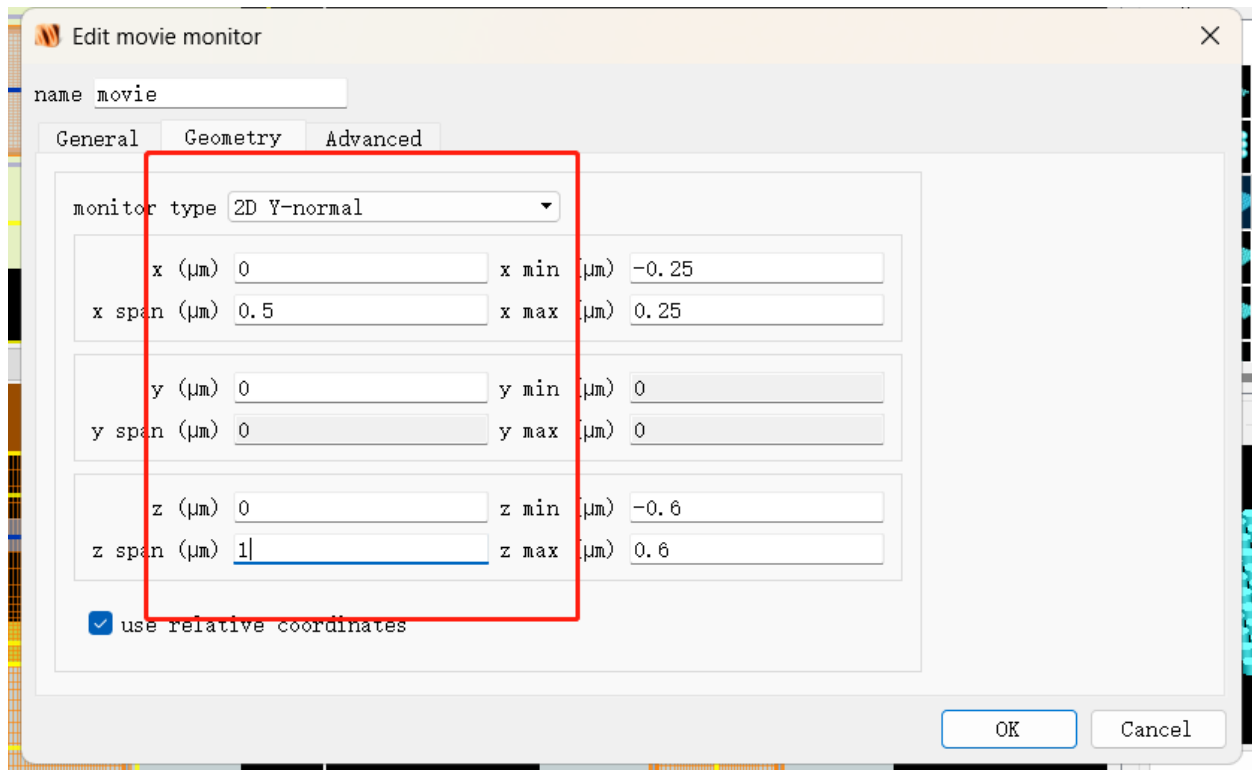


4.5 电影监视器

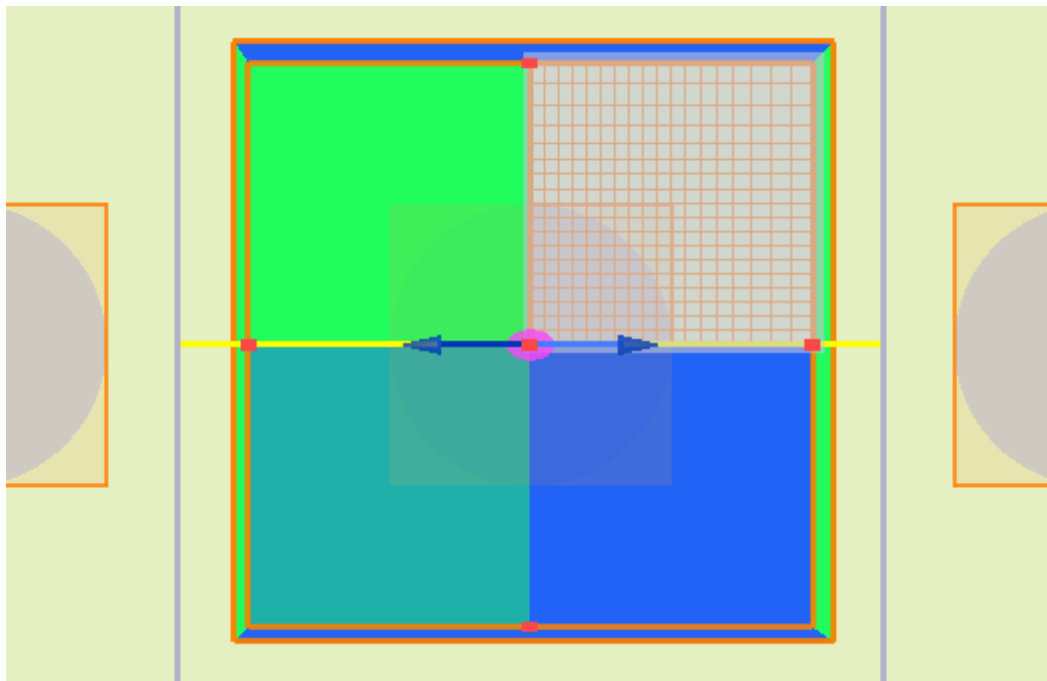
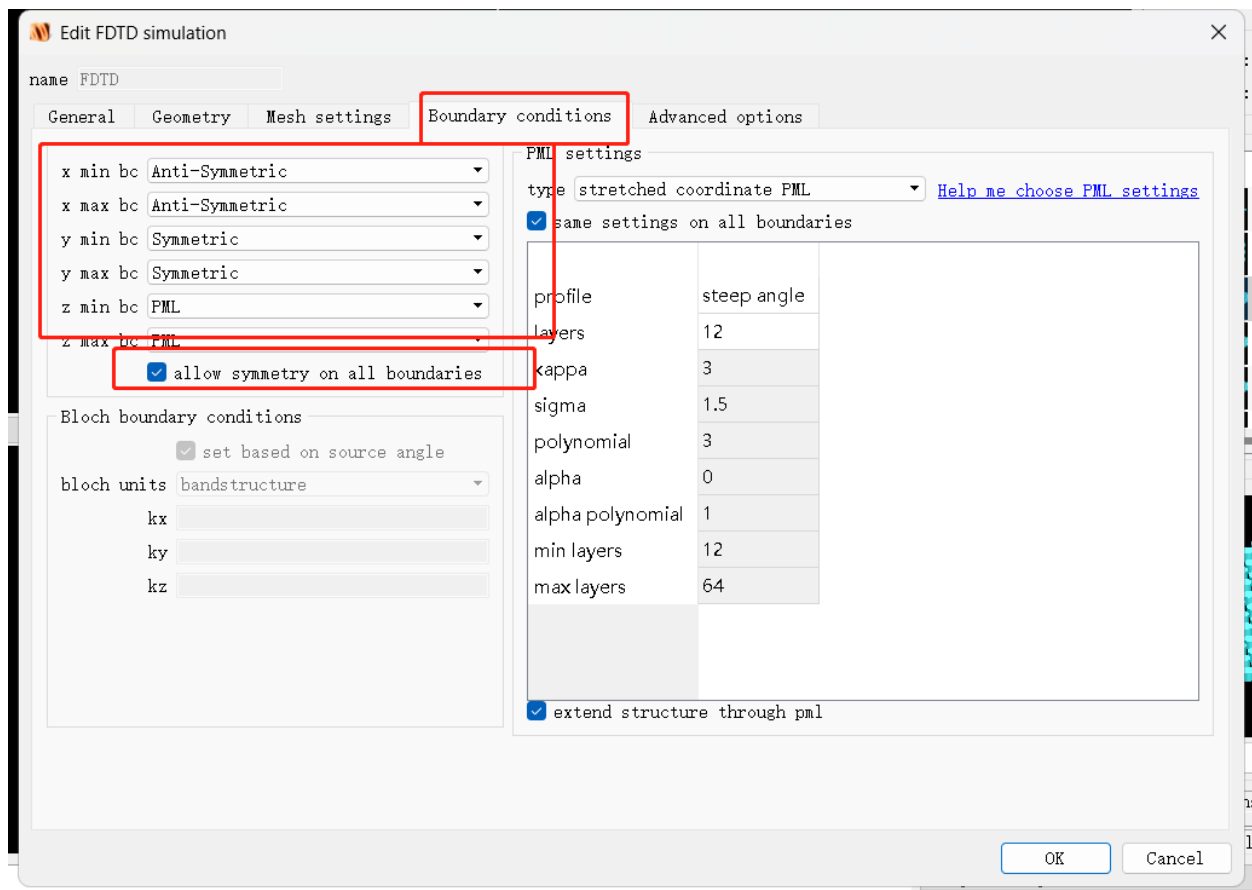
添加电影监视器以匹配前面的场监视器，视频参数以及具体记录什么场分布可以在下图所示的 **general** 选项中选择：



在 **geometry** 选项中设置几何范围以与前面的 **profile** 检测器匹配：



5. 利用对称性减少运算量

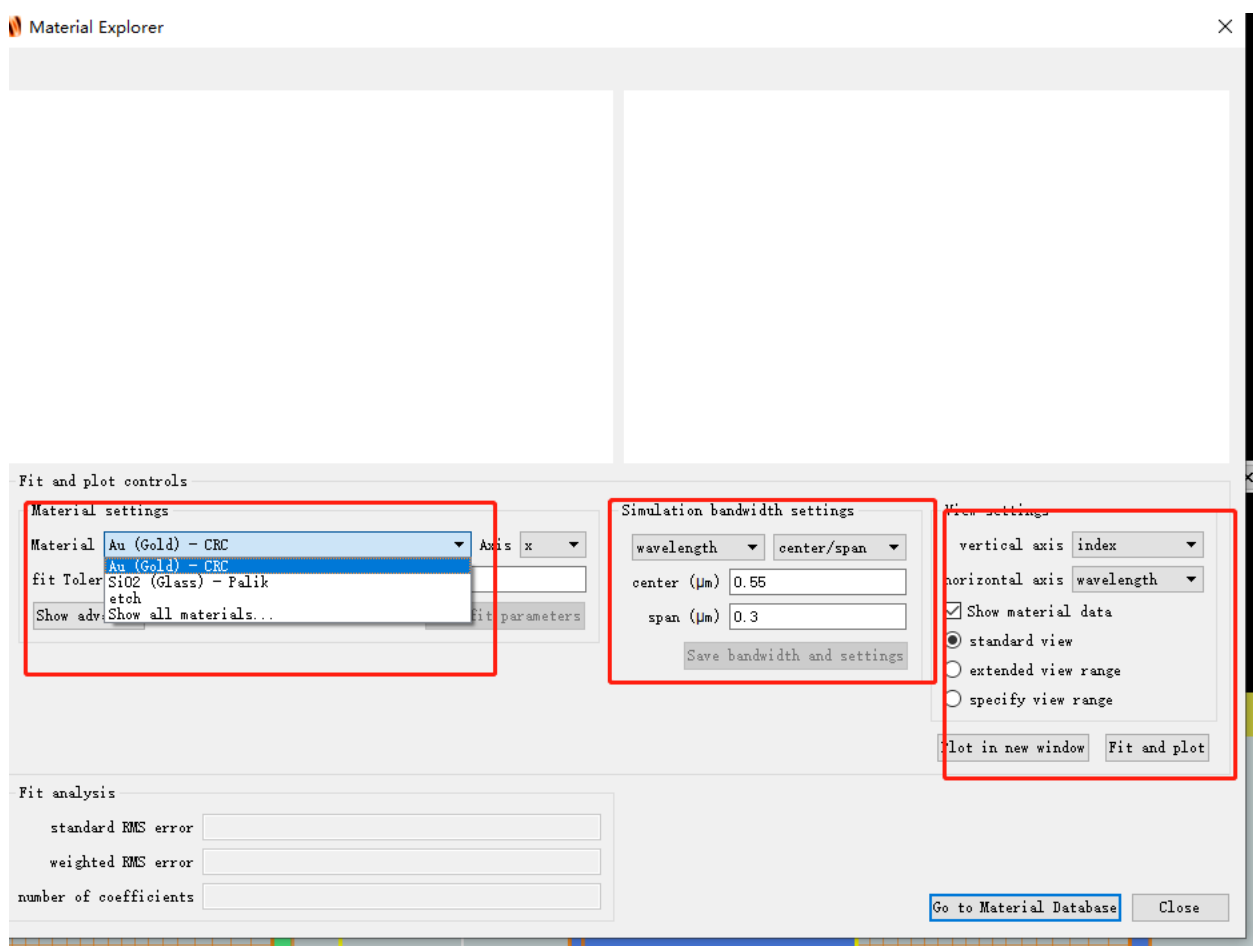
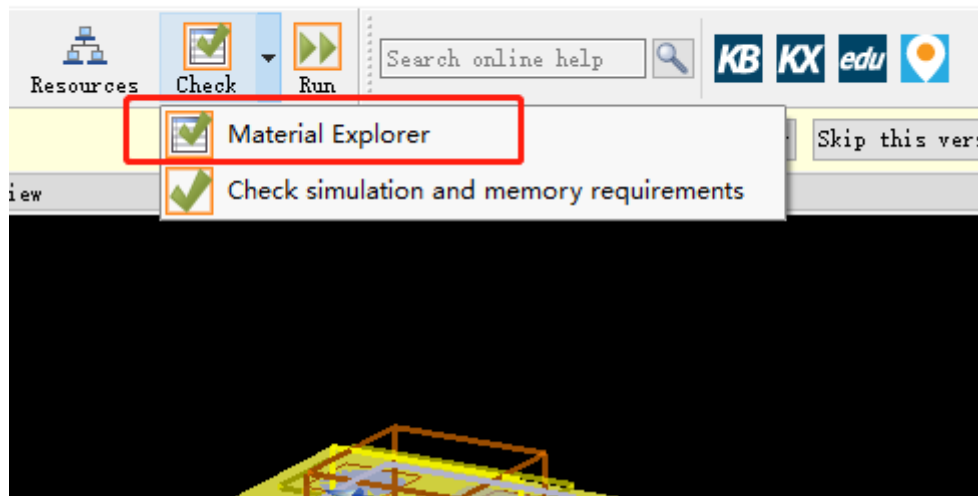


右上角部分是实际仿真计算的部分。

6. 运行

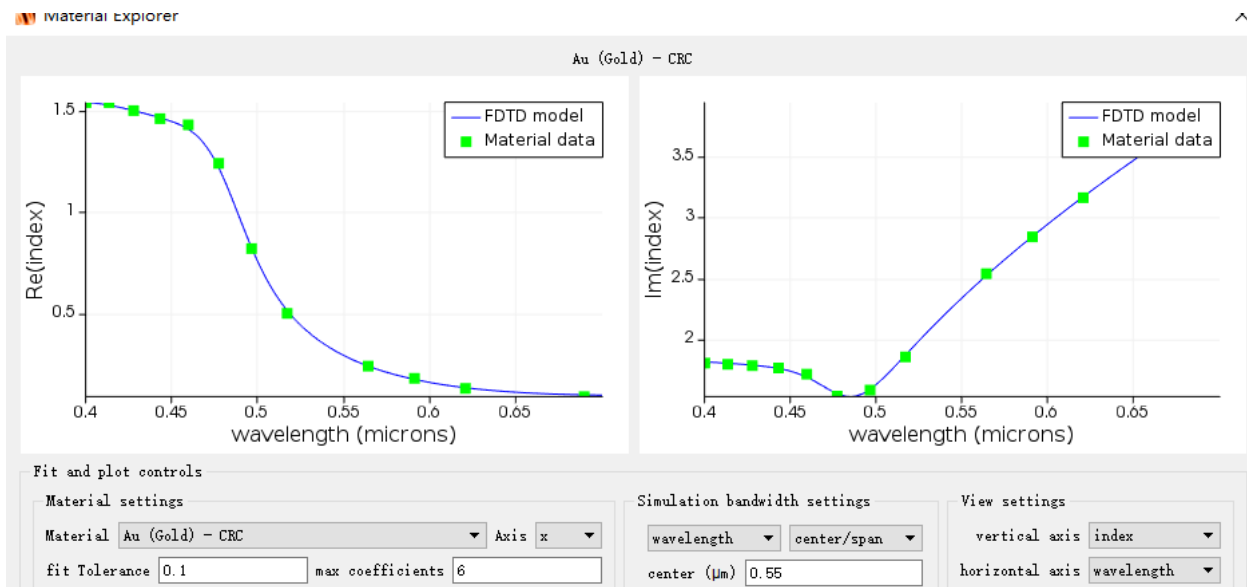
6.1 检查材料

在 Check 里面有一个 material explorer，通过这个可以检查我们整个模型中所涉及的材料相关的一些性质：



上图红框，从左到右依次是模型中所涉及的材料，仿真波长范围，以及查看材料的性质（可选折射率和介电常数作

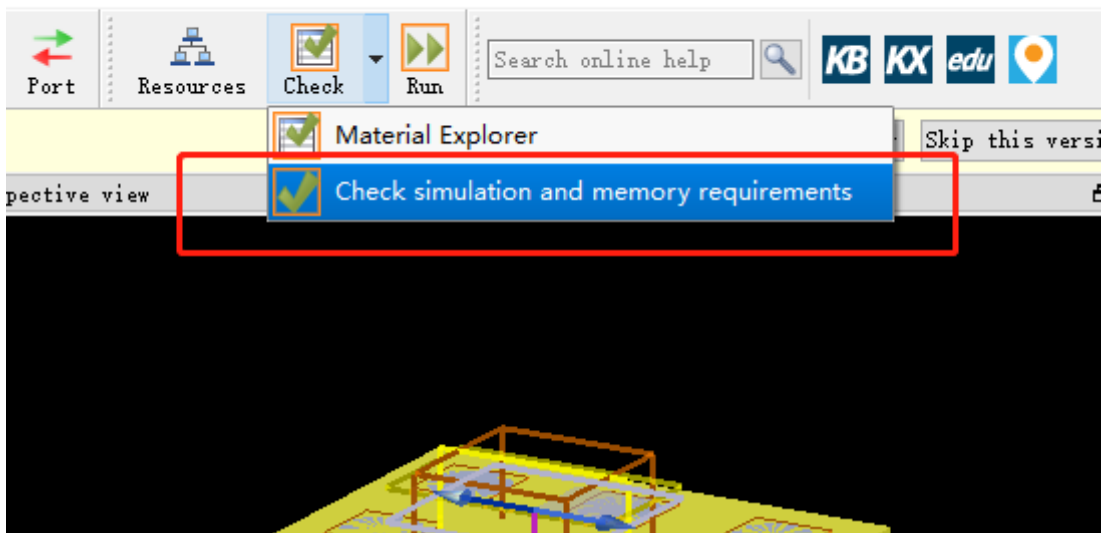
图)。对于通过导入的介电常数数据，要求仿真波段必须在导入的材料数据对应的波段内。

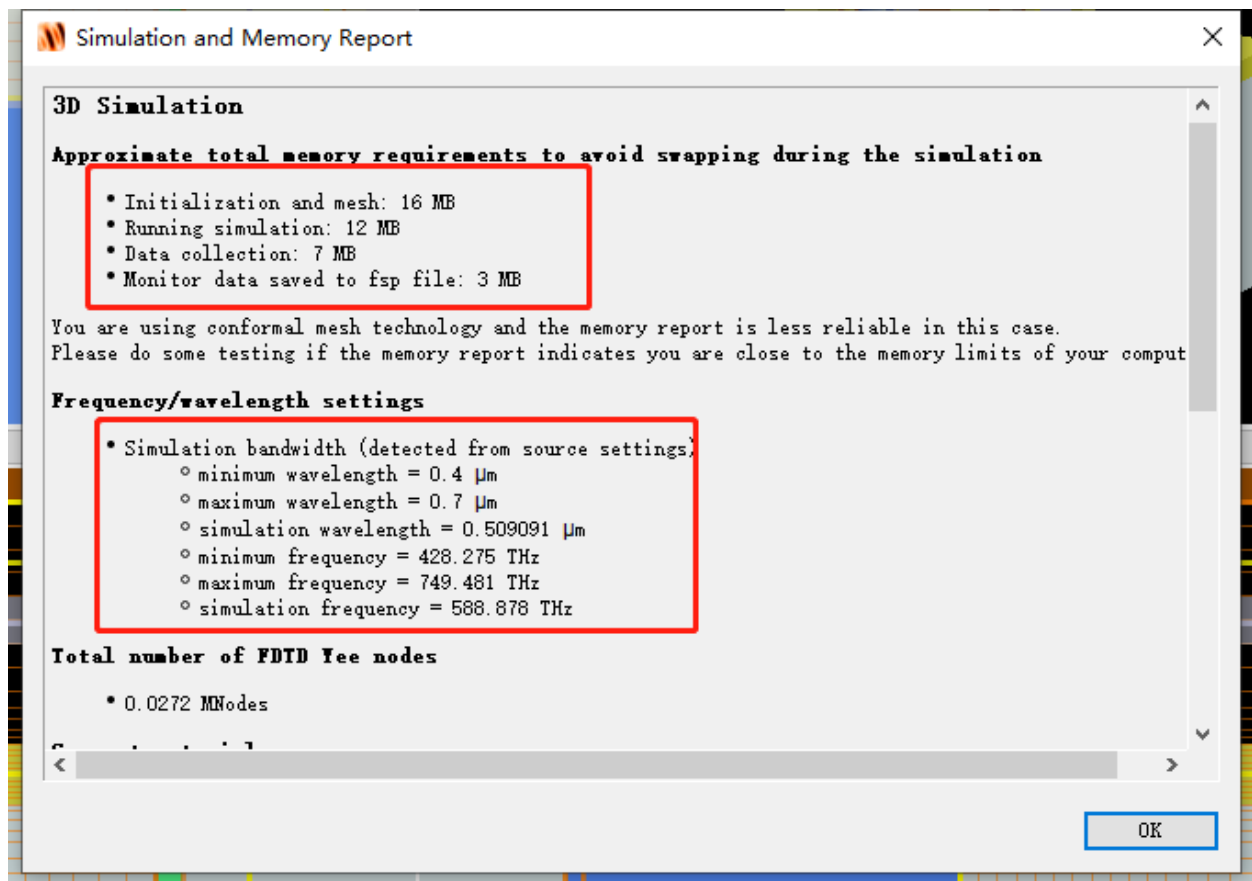


如图显示的是金的折射率数据以及拟合结果。

6.2 查看运行内存

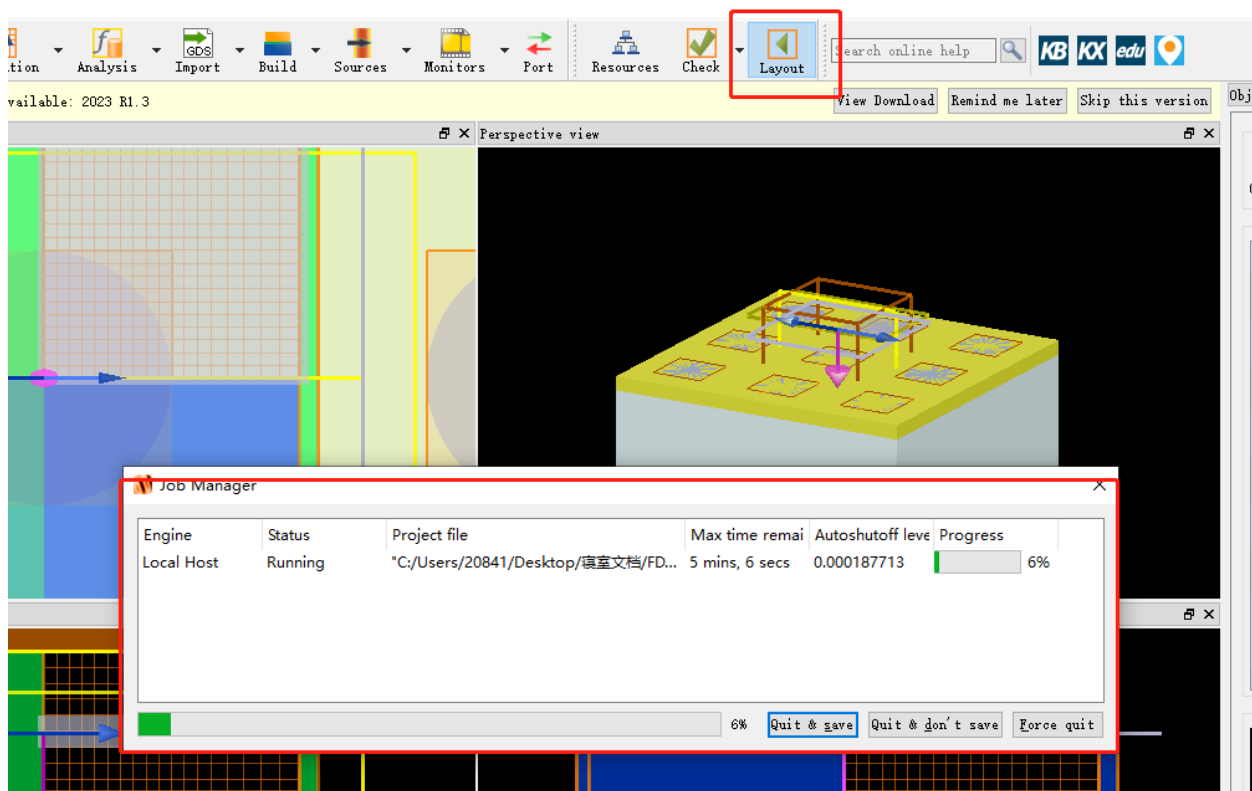
同样在 check 里面，有检查模型运行所需要的内存数据：





6.3 运行

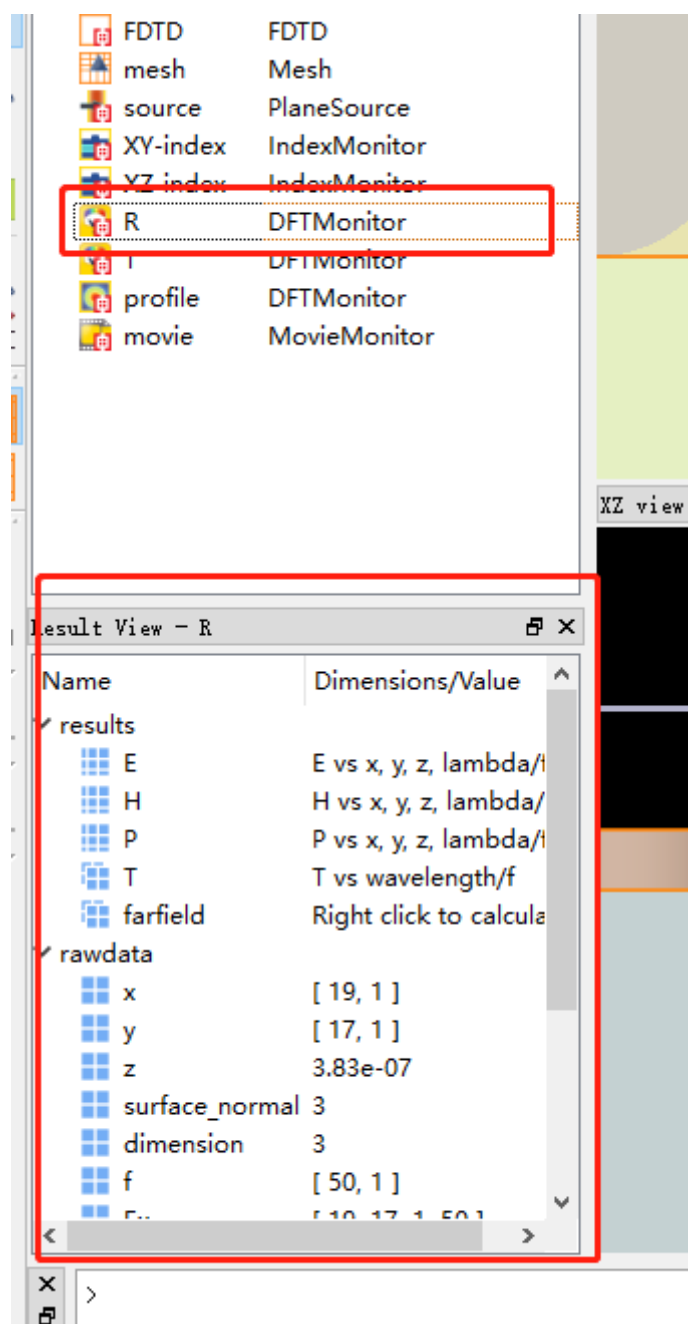
点击 run 即开始运行:











7. 分析













7.1 数据可视化

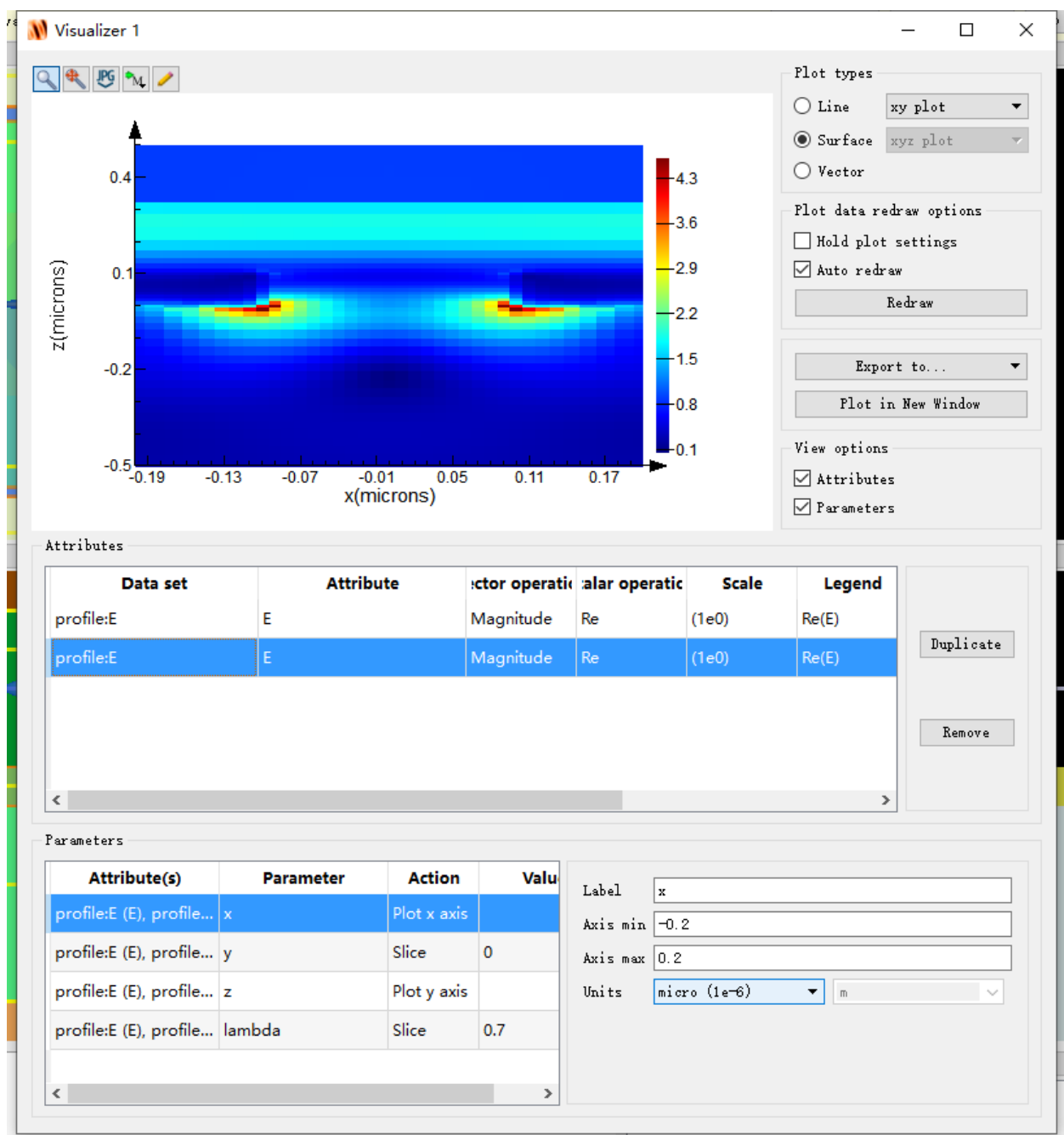
运行完成后，各个 monitor 中都得到了运行数据：



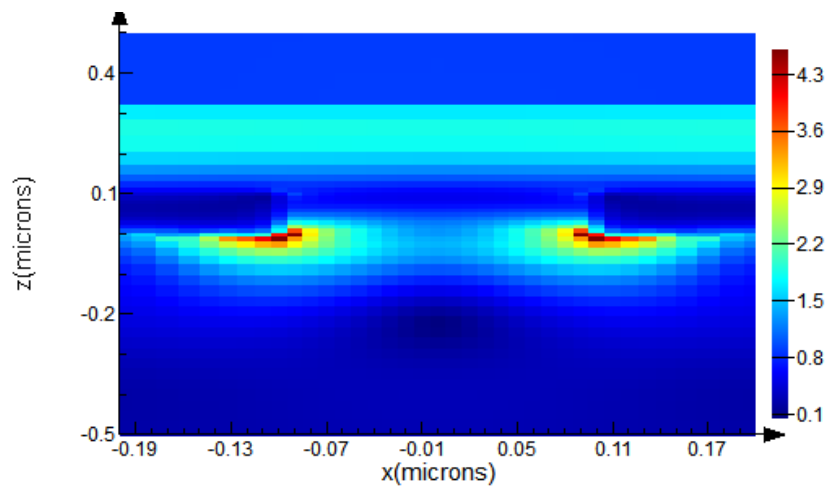
我们可以右键某一个感兴趣的数据，然后通过 visualizer 工具作图查看：

	mesh	Mesh
	source	PlaneSource
	XY-index	IndexMonitor
	XZ-index	IndexMonitor
	R	DFTMonitor
	T	DFTMonitor
	profile	DFTMonitor
	movie	MovieMonitor

Result View - profile	
name	Dimensions/Value
results	
 E	E vs x, y, z, lambda/f
 H	H vs x, y, z, lambda/f
 P	P vs x, y, z, lambda/f
 T	T vs wavelength/f
 farfield	Right click to calculate
rawdata	
 x	[19, 1]
 y	0
 z	[45, 1]
 surface_normal	2
 dimension	3
 f	[5, 1]
 f_w	[10, 1, 45, 5]



上图即是某一个纳米孔切面上的电场分布。通过滑动下图中的频率值，还可以看不同频率下的场分布响应：



☒ Surface xyz plot

☐ Vector

Plot data redraw options

☐ Hold plot settings

☒ Auto redraw

Redraw

Export to...

Plot in New Window

View options

☒ Attributes

☒ Parameters

Attributes

Data set	Attribute	Vector operation	Scalar operation	Scale	Legend
profile:E	E	Magnitude	Re	(1e0)	Re(E)
profile:E	E	Magnitude	Re	(1e0)	Re(E)

Duplicate

Remove

Parameters

Attribute(s)	Parameter	Action	Value
profile:E (E), profile...	x	Plot x axis	
profile:E (E), profile...	y	Slice	0
profile:E (E), profile...	z	Plot y axis	
profile:E (E), profile...	lambda	Slice	0.7

Value ▼ ▲

Index

Units micro (1e-6) m