



西安交通大学
XI'AN JIAOTONG UNIVERSITY

6 静电屏蔽、磁屏蔽及电磁屏蔽的仿真研究

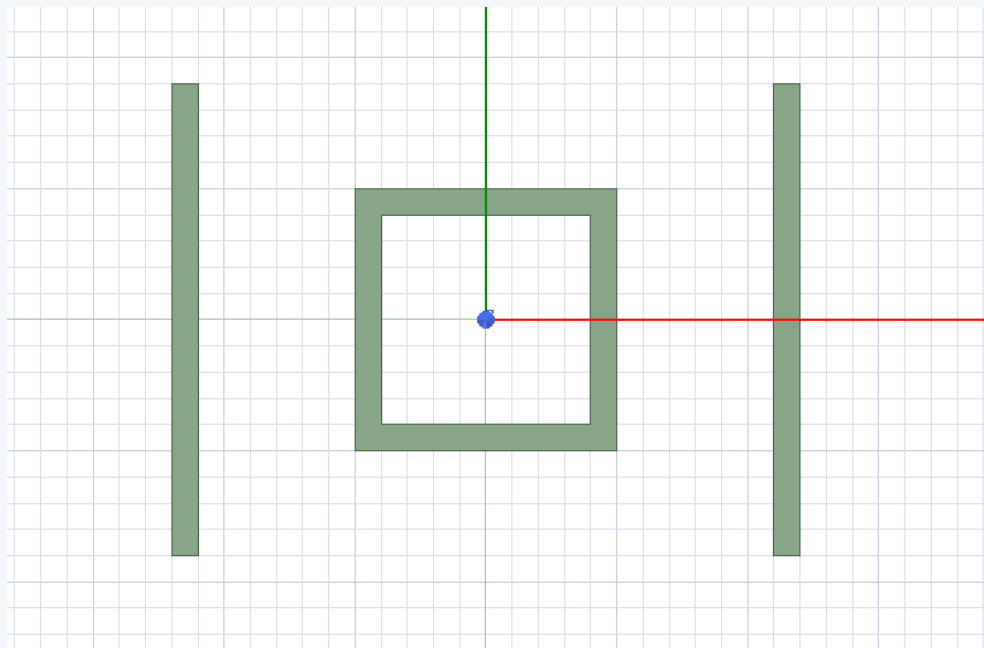
电工电子教学实验中心
2020年5月20日



任务1：在ANSYS Maxwell 2D静电场模块求解下，在金属空腔分别由铜、铁两种不同金属材料制成时，场域电场分布以及空腔中心的电场强度及电位值。

金属空腔材料	空腔中心的电场强度	空腔中心的电位
铜		
铁		

注意：设置源和边界条件，外边框为气球边界“balloon”；上面的矩形金属条的初始电位为100V；下面的矩形金属条的初始电位为0V。**注意，要将矩形金属腔设置为悬浮导体。**选择金属腔的外导体，选择Assign Excitation → Floating → OK，将金属腔设置为悬浮导体。

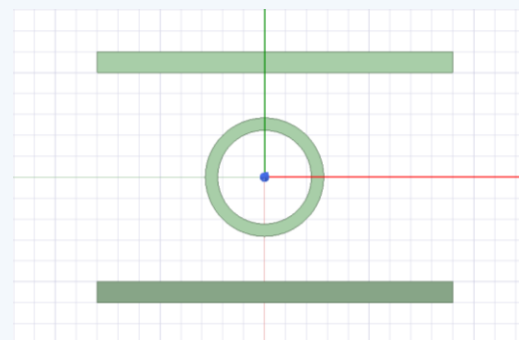


ANSYS Maxwell 2D模型



任务2-1：在ANSYS Maxwell 2D**静磁场模块**求解下，两有限大恒定电流片之间放置不同材料制成的圆柱管时，仿真场域的磁场分布以及管内某点的磁场强度H，圆柱管材料的磁导率分别取下表中的值。（相对磁导率：Relative Permeability）

	圆柱管材料的磁导率 $\mu = \mu_0$	圆柱管材料的磁导率 $\mu = 500\mu_0$	圆柱管材料的磁导率 $\mu = 1000\mu_0$
圆柱管中心的磁场强度H			



ANSYS Maxwell 2D模型

结论：圆柱管内的磁场强度H与圆柱管材料的磁导率成_____。（正比/反比）

注意：设置材料，求解域Region的材料为空气air，上下恒定大电流片的材料为铜，圆柱管材料的磁导率 $\mu = \mu_0$ 时，选择Assign Material → Add Material → 相对磁导率栏输入数字“1” → OK → 金属腔的材料变为Material1，其相对磁导率为1。



任务2-2：在ANSYS Maxwell 2D**静磁场模块**求解下，两有限大恒定电流片之间放置**铁材料制成的圆柱管**时，圆柱管的厚度变化时管内的磁场强度H。

	圆柱管 外径R1=12cm 内径R2=6cm	圆柱管 外径R1=12cm 内径R2=8cm	圆柱管 外径R1=12cm 内径R2=10cm
圆柱管中心的 磁场强度H			

结论：圆柱管内的磁场强度H与圆柱管的**厚度**成_____。（正比/反比）

注意：建模时，在工程树栏双击内圆Circle下的CreateCircle，打开属性窗口，修改Radius属性即可修改内圆半径，重新仿真计算，不必重新建模。



任务3：若图3.2.2-3中的两个金属极板为两平行的汇流排，其中通有大小相等方向相反的交变电流 $i(t)$ ，用ANSYS Maxwell 2D**涡流场模块**分别求解金属腔材料的相对磁导率 μ_r ，以及电导率 γ 改变时，屏蔽系数 S 与 μ_r 和 γ 的关系。

1) 研究 S 与 μ_r 的关系。

$$S = \frac{H}{H_0} = \frac{4}{\frac{\mu}{\mu_0} \times \left(1 - \frac{R_2^2}{R_1^2}\right)}$$

	金属腔材料的磁导率 $\mu = \mu_0$	金属腔材料的磁导率 $\mu = 500\mu_0$	金属腔材料的磁导率 $\mu = 1000\mu_0$
金属腔中心的磁场强度H			

结论： S 与材料的相对磁导率 μ_r 关系成_____。（正比/反比）



任务3：2) 研究 S 与 γ 的关系。（电导率：bulk conductivity）

在3-1)仿真的基础上， $\mu = \mu_0$ ，改变材料的电导率分别为 $\gamma = 1e7$ $\gamma = 1e8$ $\gamma = 1e9$

	金属腔材料的电导率 $\gamma = 1e7$	金属腔材料的电导率 $\gamma = 1e8$	金属腔材料的电导率 $\gamma = 1e9$
金属腔中心的磁场强度H			

结论：S与材料的电导率 γ 关系成_____。（正比/反比）

本次实验不用交报告，要求现场完成仿真内容并将仿真结果填入电子版报告中，以便教师验收。

Thank you !

