

亥姆霍兹线圈的计算与建模

张智祥

工业研发部，莱姆电子（中国）有限公司，北京，中国

简介：该项目用于亥姆霍兹的设计与快速度算，亥姆霍兹线圈是常用产生匀强磁场的磁测量设备，通过控制线圈的电流，可以产生可控匀强磁场。

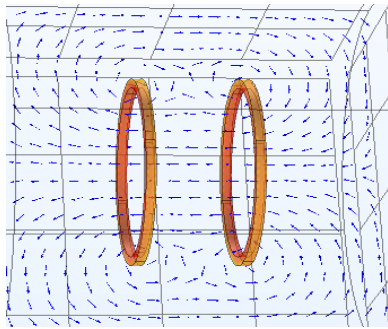


图 1. 亥姆霍兹线圈模型

结果：展示仿真研究的结果。可以用图片或表格的形式对结果进行呈现。

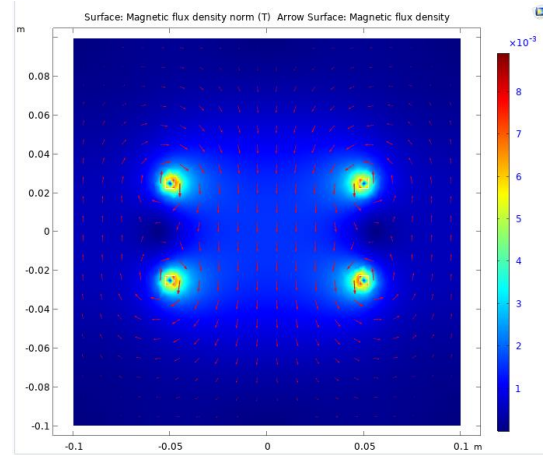


图 3. 纵剖面的磁力线分布

计算方法：本计算所用的物理学定律如下：

安培环路定律

$$\nabla \times H = J$$

电磁感应定律

$$B = \nabla \times I$$

欧姆电律

$$J = \sigma \cdot E$$

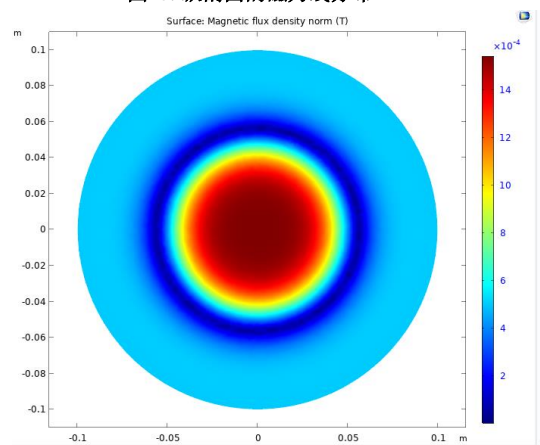


图 4. 横剖面的磁力线分布

计算所使用的输入包括：

亥姆霍兹线圈的半径，线圈绕线部分的宽度以及绕线部分的厚度，可以直接计算亥姆霍兹线圈的匝数以及线圈的电流，通过这些参数，计算线圈中心匀强磁率的大小以及共磁场分布。

赫姆霍兹线圈的半径:	<input type="text" value="50"/>	mm
赫姆霍兹线圈的绕线厚度:	<input type="text" value="5"/>	mm
赫姆霍兹线圈的线线宽度:	<input type="text" value="5"/>	mm
赫姆霍兹线圈的匝线:	<input type="text" value="1000"/>	
线圈电流:	<input type="text" value="0.1"/>	A

图 2. 该项目APP输入参数

线圈电流 (A)	中心磁感应强度 (mT)
0.1	1.5424
0.2	3.0848
0.3	4.6272
0.4	6.1696
0.5	7.712
0.6	9.2544
0.7	10.7968

表 1. 中心磁感应强度与驱动电流关系

结论：该仿真与APP可以直面的反映出亥姆霍兹线圈的磁分布图，同时可以比较精确的计算基中心磁场与电流之间的线性关系。