

结构件磁力计算

电磁场的三维仿真是电磁计算领域的难点，对于非周期对称结构，如轴向电机、电磁阀、变压器等电磁设备，需要对其进行三维电磁场仿真，三维电磁场领域的仿真的难点主要包括两个方面：建模和剖分，合理的建模和剖分能够显著减少计算时间，提高计算精度。复杂模型的建立通常通过专业的 CAD 建模软件实现，本文将通过导入 CAD 三维模型实现对结构件的建模仿真。

图 1 为采用 CAD 软件建立的结构件 CAD 模型，图中包括管型永磁体和 T 型钢，永磁体径向充磁。

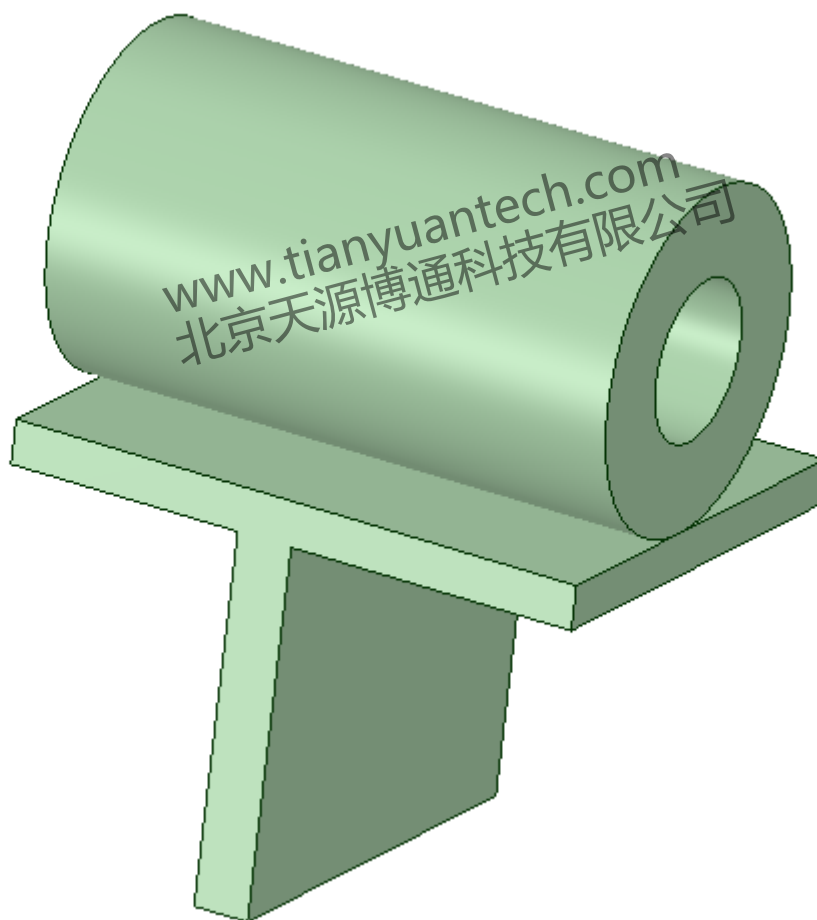


图 1 结构件的三维 CAD 模型

1 建模

本文通过导入 CAD 模型建模，导入 Flux 后，结果如图 2 所示。

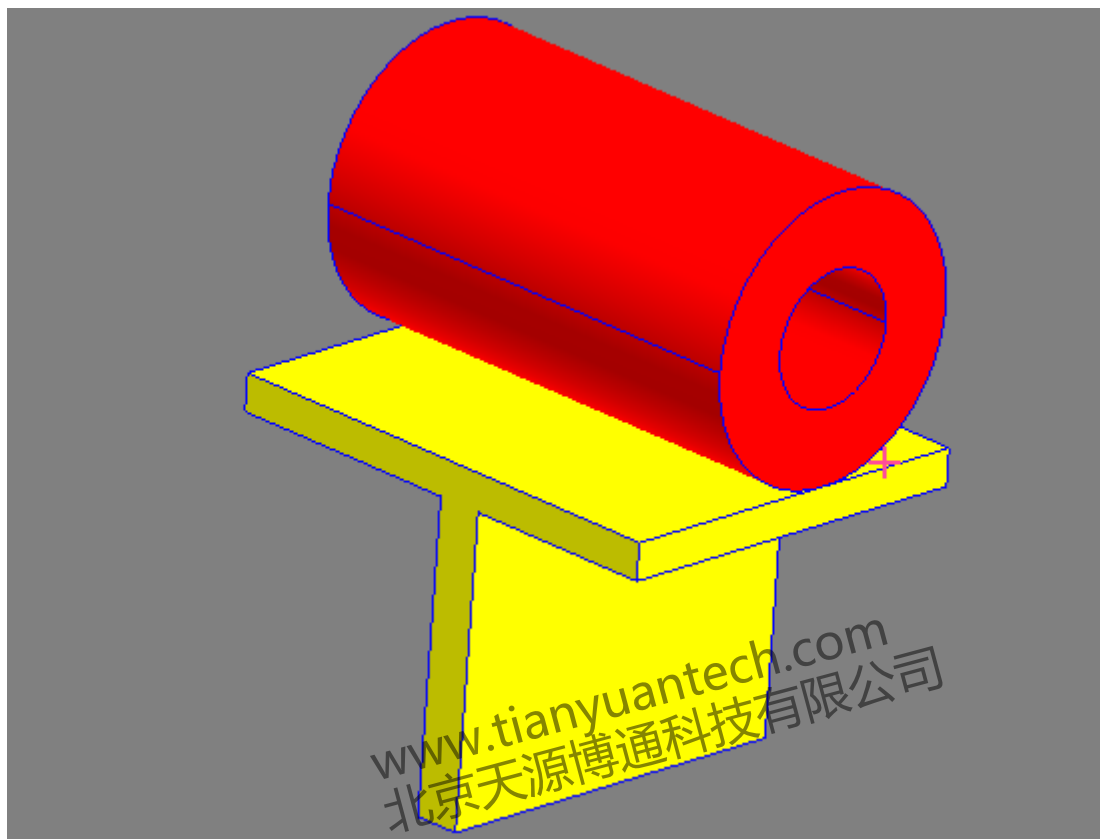


图 2 CAD 导入 Flux 模型

2 剖分

Flux 具有强大的剖分能力，可对模型进行一键式自动剖分，也可以对模型进行手动剖分，本案例将采用自动剖分功能实现对该模型的剖分，剖分结果如图 3，图 4 所示。

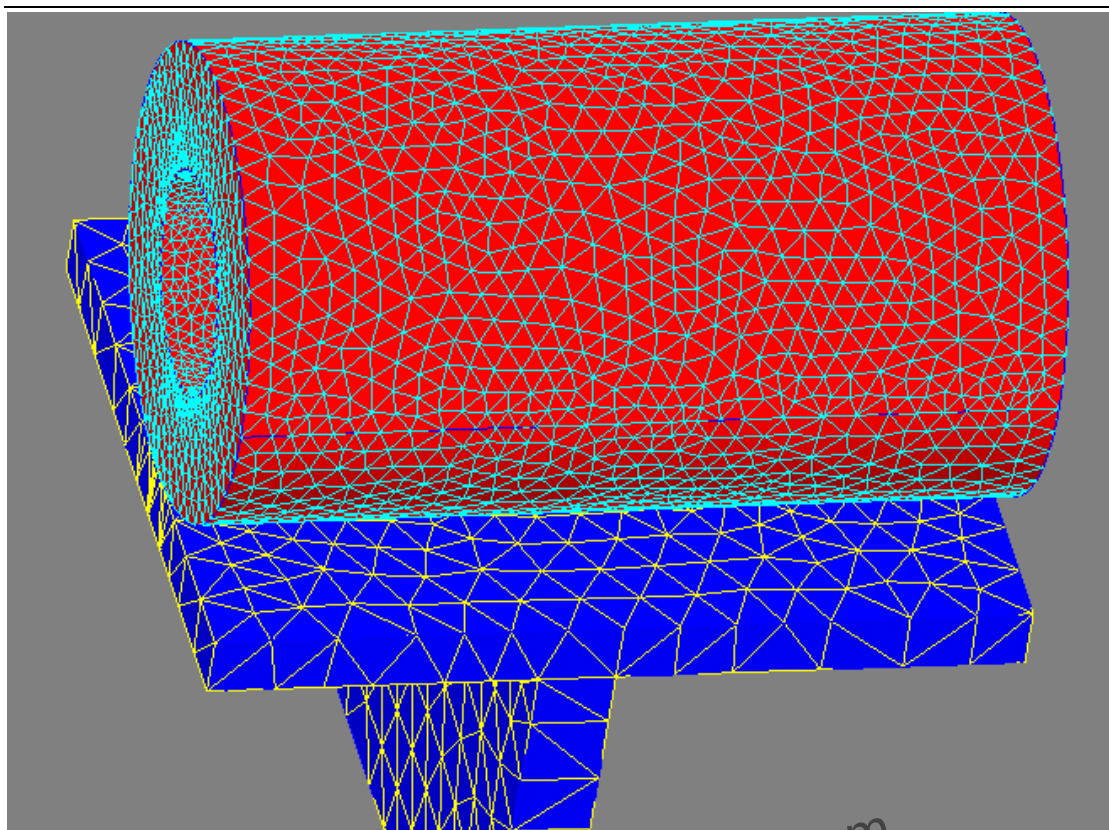


图 3 剖分结果

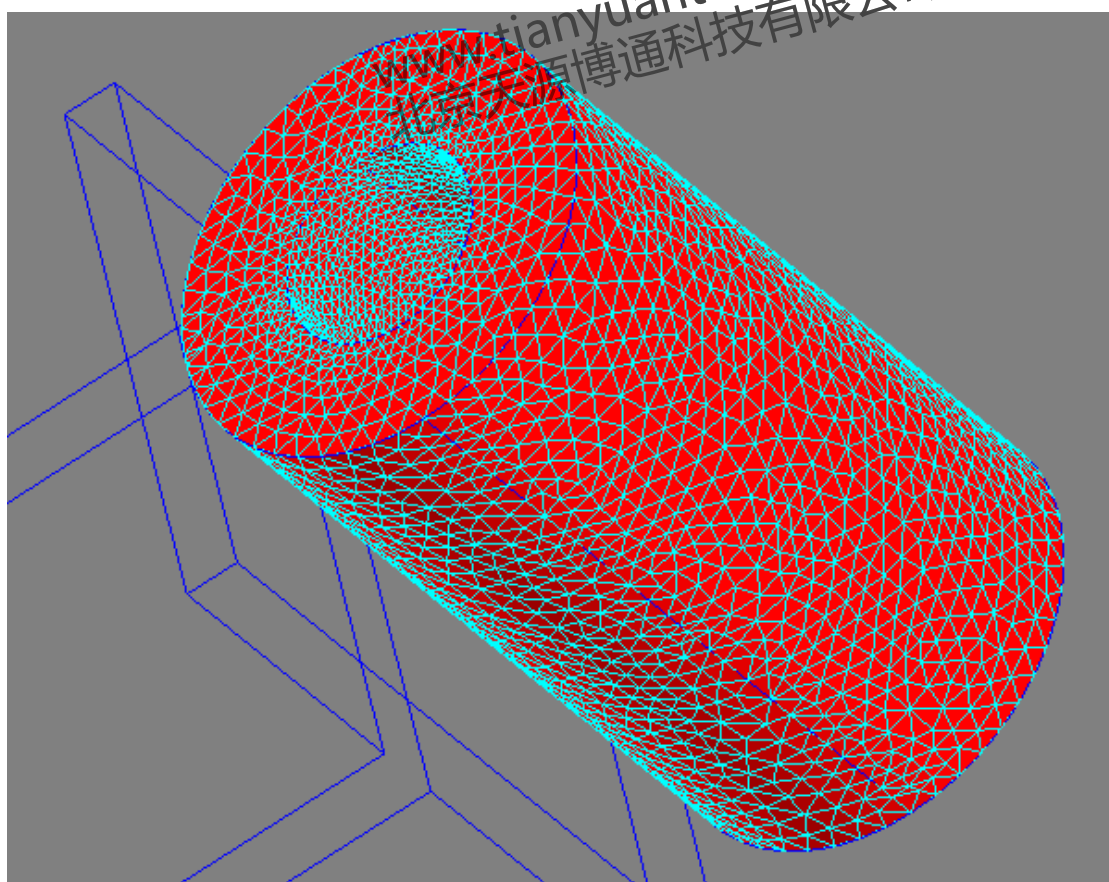
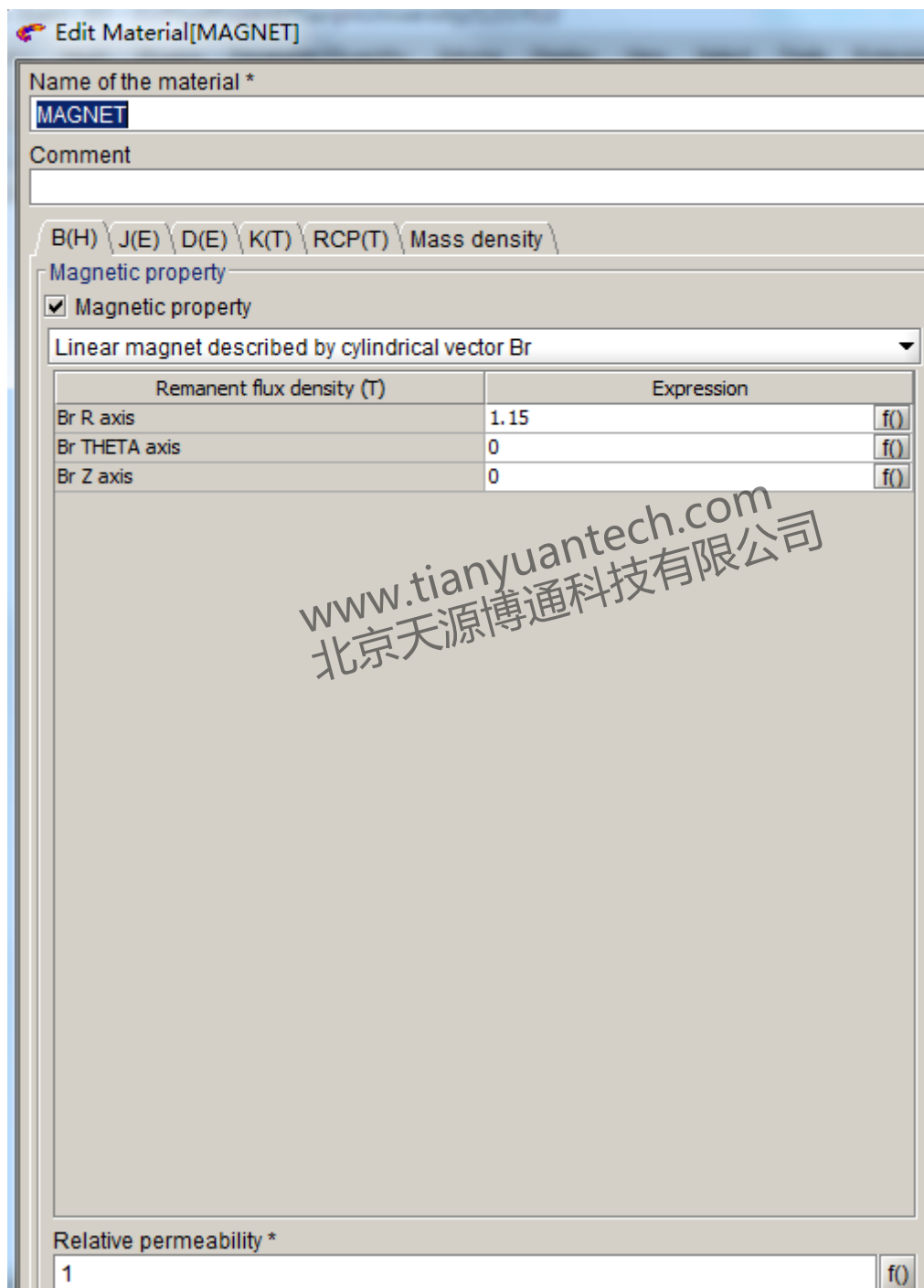


图 4 剖分结果

3 物理属性设置

永磁体沿径向充磁，剩磁为 1.15T，磁导率为 1，如图 5 所示，T 型钢材料属性如图 7 所示。



Edit Material[MAGNET]

Name of the material *

MAGNET

Comment

B(H) J(E) D(E) K(T) RCP(T) Mass density

Magnetic property

☒ Magnetic property

Linear magnet described by cylindrical vector Br

Remanent flux density (T)	Expression
Br R axis	1.15 f()
Br THETA axis	0 f()
Br Z axis	0 f()

Relative permeability *

1 f()

www.tianyuantech.com
北京天源博通科技有限公司

图 5 永磁体设置

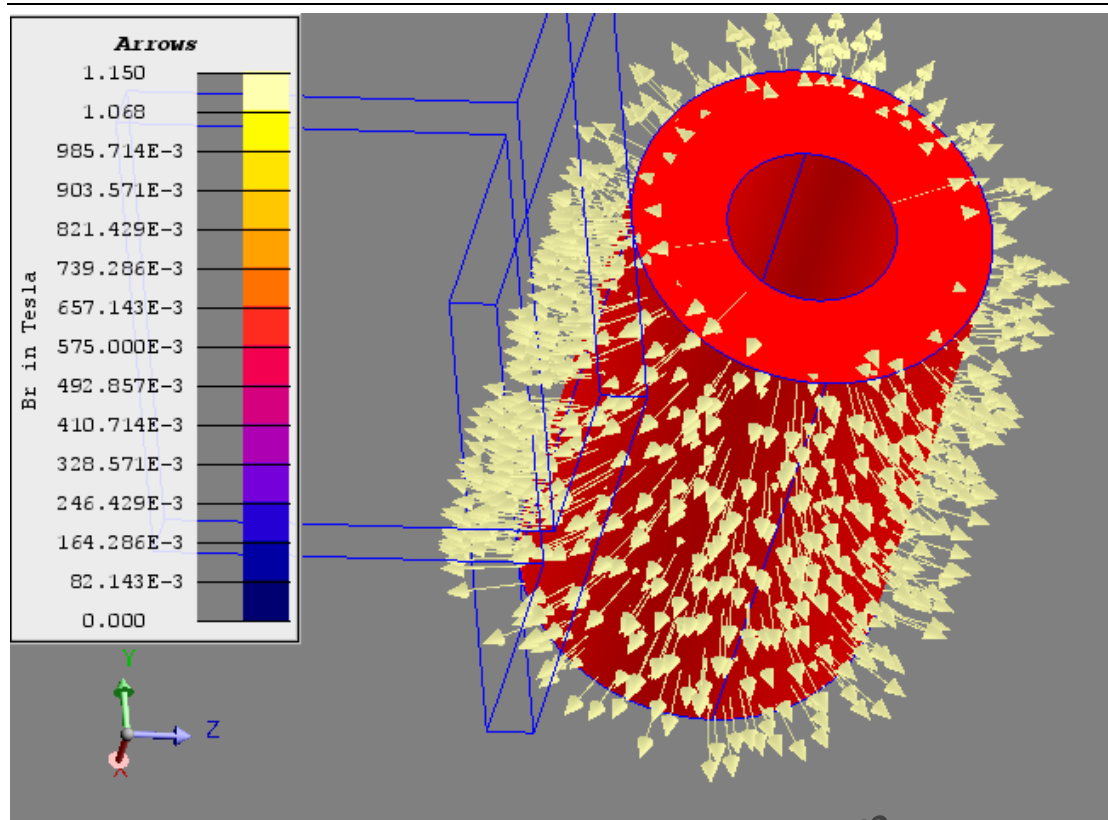


图 6 永磁体充磁方向

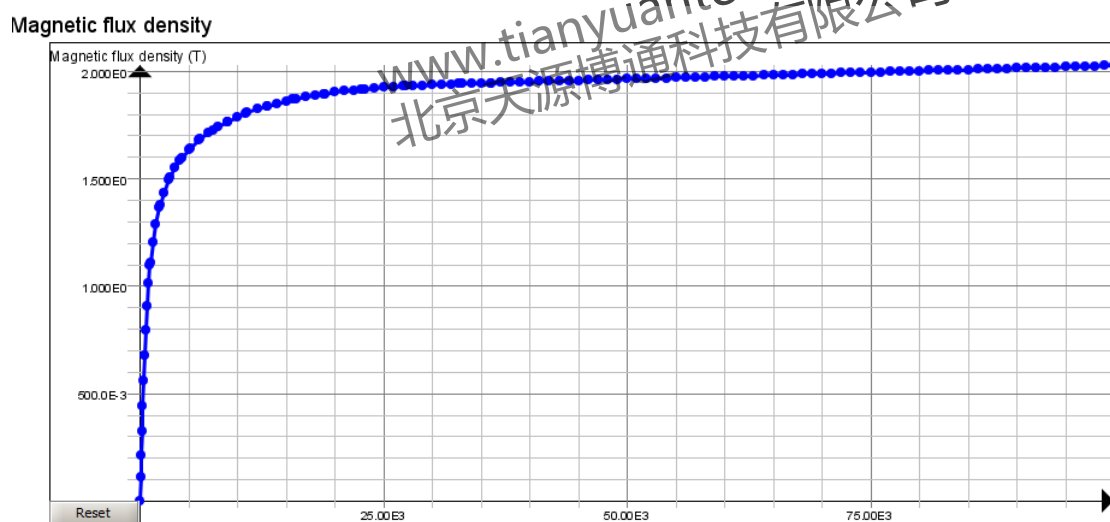


图 7 铁磁材料 BH 曲线

4 仿真结果

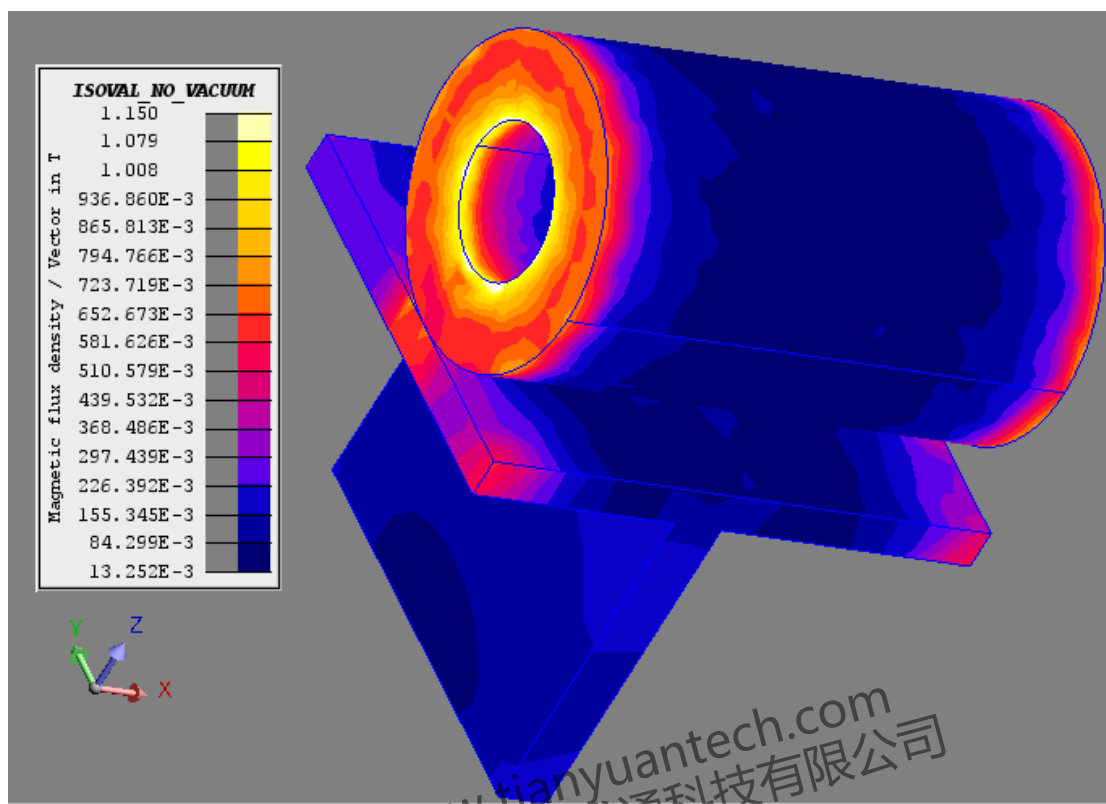


图 8 结构件磁密云图分布

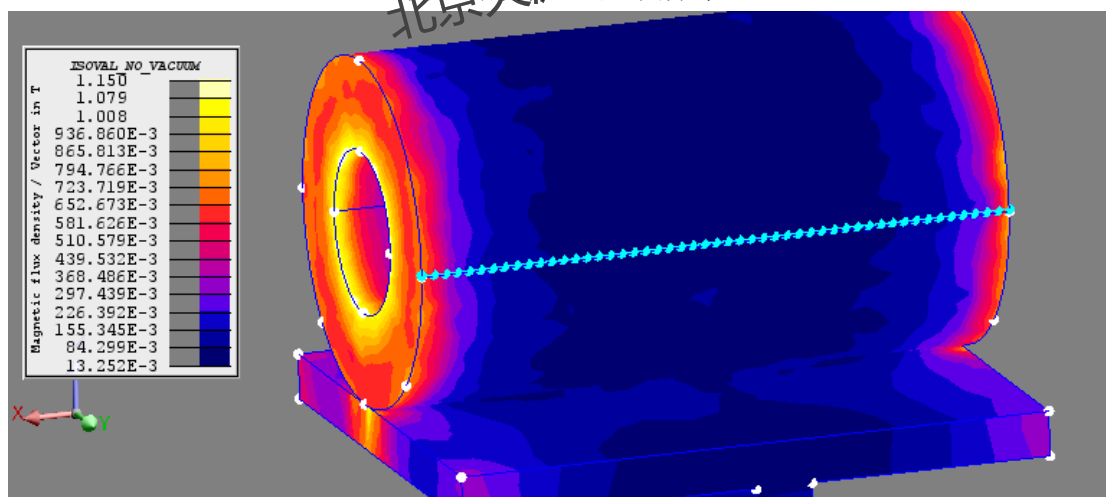


图 9 磁密云图分布

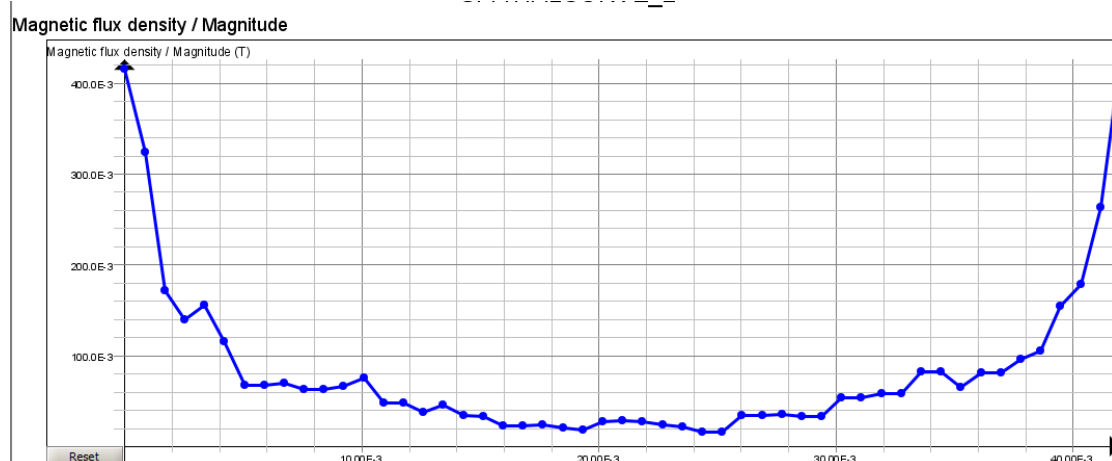


图 10 沿图 9 中绿线所示路径的磁密曲线

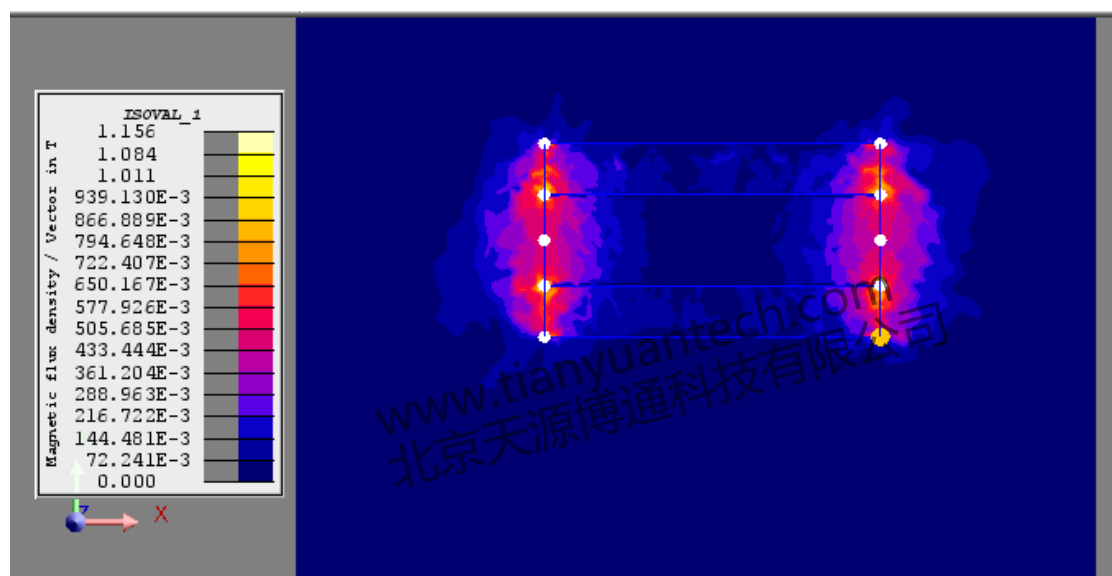


图 10 圆柱轴向切面磁密云图分布

永磁体和 T 型钢之间的磁力为 8.73N，如图 11 所示。

