

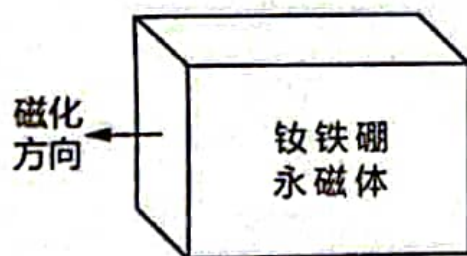
《高等工程电磁场》试题

华中科技大学电气与电子工程学院研究生用

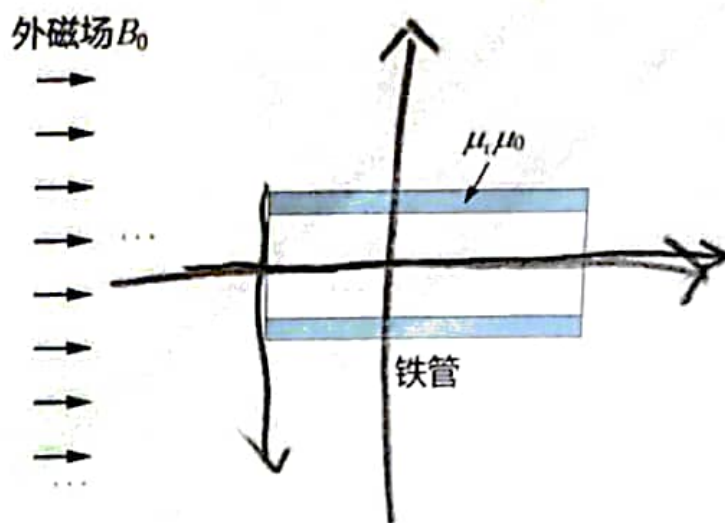
(2020年1月8日)

1. 以电场强度 E 、电位移矢量 D 和电流密度 J 为基本物理量, 写出电准静态场 (瞬变电场) 的基本方程, 推导电位 φ 的支配方程, 并讨论何种情况下可以视为静电场, 何种情况下可以视为恒定电流场。

2. 如图有一块均匀磁化的永磁体, 手边有可以测量空间磁场的磁通计。如何获得永磁体的剩磁 B_r ?



题2图



题3图

3. 如图在均匀磁场中有一段铁管, 铁管轴线与磁力线平行, 试定性画出铁管周围的磁力线分布。设外磁场 B_0 和铁管磁导率 μ 已知, 现使用磁场分析软件计算磁场分布。说明并画出计算的模型, 注明边界条件。
- 有限元

4. 描述一个在生活、学习或工作中遇到的困惑你或者你认为有价值的电磁场问题, 简要说明理由。

2020年

(1) 如 2019年

(2) 可将其与 μ_r 非常大的磁性材料 组合成 C 字型 ~~型~~ 有空隙 磁铁

如图所示

例 $B_m = \mu_0 H_m + B_r$

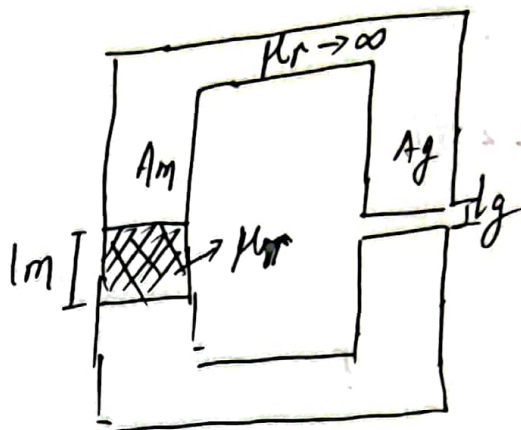
$B_g = \mu_0 H_g$

$H_m \cdot l_m + H_g \cdot l_g = 0$

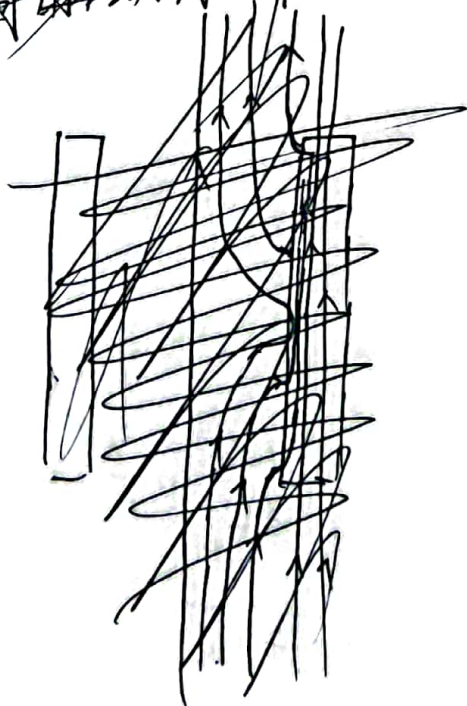
$B_m \cdot A_m + B_g \cdot A_g = 0$

解之得 $B_r = \frac{l_m + \mu_r A_g}{l_m} B_g$

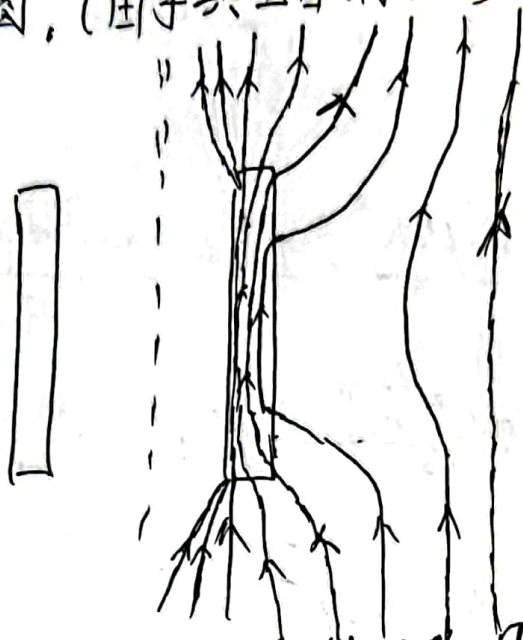
因此 只需用磁通计测出 B_g (空隙的磁感应强度) 代入公式, 即可测得永磁体剩磁。



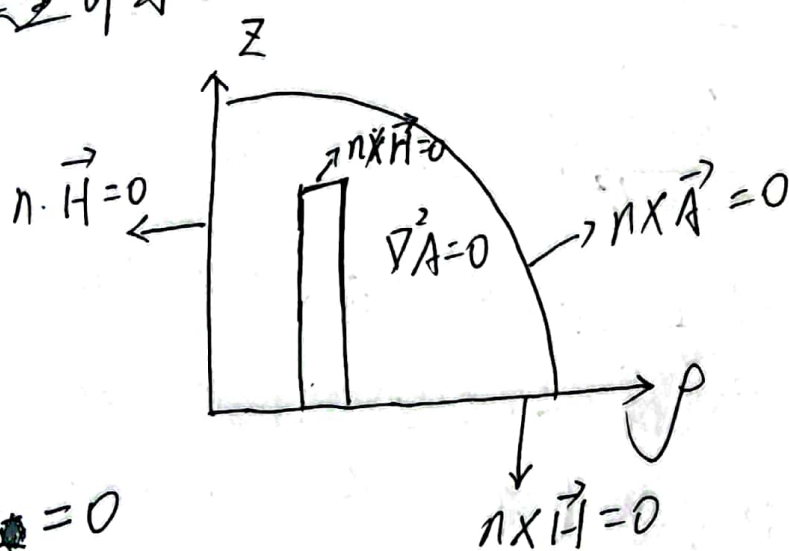
~~① 铁管周围的磁力线分布如图: 由于对称, 只画右半部~~



(3) 磁感线如图, (由于其左右对称, 只画右半部分)



用有限元仿真建模, 则由于其轴对称且上下对称, 因此只建四分之一模型即可.



$$\left\{ \begin{array}{l} \nabla^2 A = 0 \\ \frac{\partial A}{\partial n} \Big|_S = 0 \text{ (铁表面)} \\ \frac{\partial A}{\partial n} \Big|_{S_1} = 0 \text{ (x轴)} \\ A = 0 \text{ (z轴)} \\ \vec{n} \times \vec{A} = 0 \text{ (无穷大边界)} \end{array} \right.$$