



# 磁场强度与磁感应强度的区别与关系

上海大众动力总成有限公司质保实验室

金弘毅

# 目录

- 摘要
- 错误的观点
- 两者的定义
- 两者区别
- 两者的换算关系
- 参考文献

# 摘要

**关键词：磁场强度、磁感应强度、磁导率**

- 磁场强度  $\neq$  磁感应强度
- 表面上，表征同一物质——磁场量值的特征参数
- 事实是不同的单位值，不同的物理量，不能直接相等

# 1.错误的观点

- $XX \text{ A/m} = XX \text{ Gs}$

我国防雷技术技术人员中，经常有人这么写。



千克/KG  
质量单位

≠



米/M  
长度单位

## 2.两者的定义

由于历史的原因，在磁学中存在着两种观点，即“分子电流”观点和“磁荷”观点

- 从分子电流观点来看：基本量是磁感应强度，辅助量是磁场强度；
- 从磁荷观点来看：基本量是磁场强度，而磁感应强度是辅助量



磁感应线（线）和磁力线（线），在不同的观点中其意义也有所不同

## 2.两者的定义

- 磁感应强度,又称磁通密度,
- 它是单位体积/ 面积里的磁通量,是用于描述磁场的能量的强度的物理量,是一个矢量,。
- 磁场方向即磁感应强度的方向,判定方法是放入检验小磁针所受磁场力的方向,也是小磁针稳定平衡时的方向。
- 符号是B,单位是特(斯拉)(T)。B在数值上等于**垂直于**磁场方向长1 m,电流为1 A的导线所受磁场力的大小。即 $B = F/IL$

## 2.两者的定义

- 磁场强度,是在研究磁介质、推导有磁介质的安培环路定理时引入的一个辅助物理量
- 它没有物理意义,是一个矢量
- 符号是H ,单位是安(培) / 米(A/ m)
- 它定义为磁感应强度B除以真空磁导率 $\mu_0$ 再减去磁化强度M , 即
$$H=B/\mu_0-M$$

### 3.两者区别

#### 单位不同

- 一种在国际单位制(SI)
- 另一种是高斯单位制

#### 量纲不同

- B的量纲 $\dim[B] = MT^{-2}I^{-1}$
- H的量纲 $\dim[H] = L^{-1}I$ 。
- 比较B和H的量纲，可以看出它们是不同的物理量。

基本物理量		单位			基本量纲
名称	常用符号	名称	中文符号	英文符号	
长度	$l(L)$	米	米	m	L
时间	t	秒	秒	s	T
质量	$m$	千克(公斤)	千克	kg	M
电流	$I$	安[培]	安	A	I
热力学温度	$T, \text{⊕}$	开[尔文]	开	K	⊕
物质的量	$N, (v)$	摩[尔]	摩	mol	N
发光强度	$I, (I_v)$	坎[德拉]	坎	cd	J

## 4.两者的换算关系

两者虽然是不同的物理量，但由于磁场强度和磁感应强度都是用于表示同一物质——**磁场量值**的特征参数,他们之间可以通过一定的公式进行换算。

在了解两个单位的换算前，先引入一个单位：**磁导率**。磁导率表征磁介质磁性的物理量，表示材料被磁化的难易程度，因为各种材料的导磁能力是不同的，所以，磁导率便反映了各种材料导磁能力的强弱磁导率的符号用 $\mu$ 表示，单位符号是特·米 / 安，即亨 / 米，单位名称为亨(利)/米。

## 4.两者的换算关系

- 在真空中，磁导率是一个不变的恒定数值，用符号 $\mu_0$ 表示。
- $\mu_0 = 4\pi \cdot 10^{-7}$  亨/米
- 为了比较各种材料的导磁能力，我们把任一种材料的磁导率和真空磁导率的比值，叫做该材料的相对磁导率，用 $\mu_r$ ，表示。
- $\mu_r = \mu / \mu_0$
- 而有磁介质时  $B = \mu_0 \mu_r H = \mu H$

---

常用材料的相对磁导率：

铁磁性物质的磁导率很高， $\mu \gg \mu_0$ 。铁磁性材料的相对磁导率 $\mu_r = \mu / \mu_0$ 如铸铁为200 ~ 400；硅钢片为7000 ~ 10000；镍锌铁氧体为10 ~ 1000；镍铁合金为2000；锰锌铁氧体为300 ~ 5000；坡莫合金为20000 ~ 200000。

空气的相对磁导率为1.00000004；铂为1.00026；汞、银、铜、碳(金刚石)、铅等均为抗磁性物质，其相对磁导率都小于1，分别为0.999971、0.999974、0.999990、0.999979、0.999982。

## 参考文献

- [1]高佳，浅谈磁感应强度和磁场强度，江苏省计量科学院，江苏南京
- [2]廖解雷，磁感应强度B和磁场强度H，防雷技术，2010.8
- [3]王益民、王津生、张伯礼、安蔚瑾，磁场强度和磁感应强度的单位及相互关系，天津中医学院学报，1998年12月第17卷第4期
- [4]胡晓秋，磁感应强度与磁场强度，内江科技，2009年第8期
- [5]戴监舟、阴其俊、钱水兔、汪溶，大学物理下册，2007.2第二版，华东理工大学出版社
- [6]中国机械工程学会，无损检测学会编，无损检测Ⅱ级培训教材，磁粉探伤，机械工业出版社
- [7]邓又杰、曹秀吾编，电技术基础习题与解答，天津科学技术出版社，1984年1月第一版

---

# Thank you!