

张红
10.6

1. 在 H 较小的范围内, B 会随着 H 的增大而增大, 但随着 H 增大到一定程度, M 几乎不再变化, 此时由于 $B = \mu_0(M + H)$ 而随 H 增大, B 增量极少, 两种状态的分界点, 被称为铁磁材料被磁化到饱和状态. 由饱和状态开始再将磁场减小, B 会随之减小, 当 H 减小并反向增大至反向饱和再从反向饱和减小到 0 再到正向饱和, 此时, B 随 H 的往复变化关系形成的闭合曲线称为饱和磁滞回线

饱和磁感应强度: 是指铁磁体达到饱和磁化状态时的磁感应强度 B 的大小

剩余磁感应强度: 是在铁磁体达到饱和磁化后, 将磁场强度 H 逐渐减少至 0 时, B 随 H 以一个更为缓慢的曲线减少, 这一曲线与纵轴 B 的截距大小即为剩余磁感应强度.

矫顽力: 在经饱和磁化状态将磁场 H 减小的过程中, 只有当磁场上加一个反向磁场时, B 才变为 0. 此时的 H 称为矫顽力.

2. 起始磁化曲线: 对于一个处于磁中性状态 ($H=0$, 且 $B=0$) 的铁磁材料加上由小变大的磁场 H 进行磁化时, 磁感应强度 B 随 H 的变化曲线称为起始磁化曲线.

动态磁化曲线: 在同一频率下, 交变磁场幅度不同时, 动态磁滞回线也会不同, 将磁场幅值从 0 增到 H_s . 这些动态磁滞回线的顶点 (H_m, B_m) 的连线称为动态磁化曲线.

退磁方法: 交流退磁即对材料加交变磁化场, 先用大幅度励磁电流使它饱和磁化, 再在不断改变的磁场方向的过程中逐渐减小励磁电流幅度至 0 使它退磁.

由于材料加上磁化场后产生的 B 与磁化历史有关, 所以首先对材料饱和磁化处理的操作可以消除材料磁化历史的影响. 接下来进行缓慢减小励磁电流振幅至 0 的操作保证了磁体的磁化曲线是矫顽力对称的. 因此, 这种方法有效.

3. 振幅磁导率: 动态磁化曲线上任意一点在 B_m 和对应的 H_m 的比值.

即 $\mu_m = \frac{B_m}{H_m}$ 称为振幅磁导率.

起始磁导率: 当交流磁化场幅度很小时, 铁磁材料的磁化过程是可逆的.

磁滞回线退化或一条斜线, 对于没有直流偏置磁场的情况, 这个过程对应于

起始磁化曲线起始的可逆阶段, 可以定义起始磁导率为 $\mu_i = \lim_{H \rightarrow 0} \frac{B}{\mu_0 H}$, 它表征

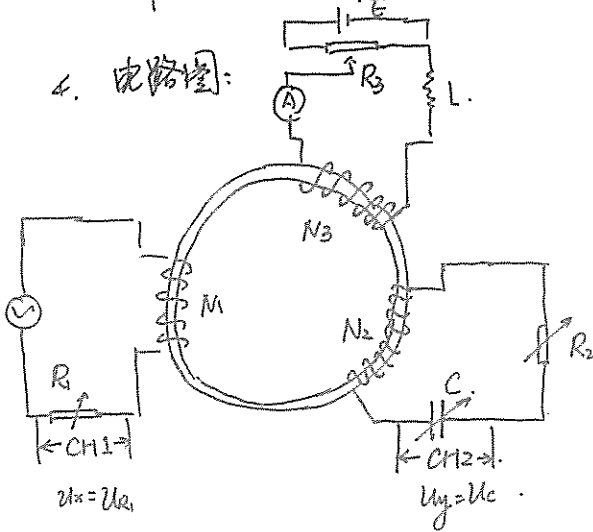
了可逆磁化阶段的磁化性能. 测量时可以先对样品进行退磁处理, 然后在

样品上加上较小的磁场强度 H , 记录此时的 B , 然后将 H 减小至 0. 若此时 B

也减小至 0, 那么这组 (H, B) 是一个有效数据. 记录多组有效数据进行线性

拟合即可算出 μ_i 大小.

4. 电路图:



磁场强度与 U_{R1} 成正比.

$$H = \frac{N_1}{l R_1} U_{R1}$$

l 为磁环的等效磁路长度.

磁感应强度正比于 U_C .

$$B = \frac{R_2 C}{N_2 S} U_C$$

S 等于单匝线圈横截面积.

要求 RC 积分电路的时间常数 $RC \ll T$

这样电容 C 上的电压远小于总电压 U_2 . 电容值对电路的影响较小, 不会对磁路中的总输入磁场产生较大影响.

用感应线圈测量磁量可以直接、准确地得到磁材料中的磁场大小, 但测量本身也会对磁路的磁场产生干扰, 使 H 并不完全取决于信号发生器电路的输入磁场.

5. (a) 中通过改变电阻 R_1 的大小, 并测量 R_1 上的电压峰值 U_{1m} 的大小计算得到.

1 号回路中的电流幅值, 并通过对阻值 R_1 的调整达到控制该可观测量的目的.

(b) 中控制磁场幅度的方法同样也是利用 $H = \frac{N_1}{l R_1} U_{R1}$. 通过控制 R_1 的大小

改变电路中电流幅值, 进而控制磁场强度的幅值.