



结果分析

1. 从16A到200000A, 两个周期均逐渐减小, 但第二个周期减小的幅度更大。若定义第一个周期是第二个周期的n倍, 那么n由1逐渐增大至7.519;

2. 从16A到1A, 两个周期均出现先减小后增大的趋势, 且最后无法完成周期, 大小为正无穷。且此阶段, n小于1并逐渐减小;

USTC

结果分析

$$\frac{dv_z}{dt} = -\frac{qv_{\perp}R}{2m} \frac{\partial B}{\partial z} = -\frac{v_{\perp}^2}{2B} \frac{\partial B}{\partial z} = -\frac{\mu}{m} \frac{\partial B}{\partial z}$$

$$\frac{dv_z}{dt} \text{ 与 } \frac{\partial B}{\partial z} \text{ 近似成正比}$$

$$\frac{\partial B}{\partial z}$$

1. 先考虑3A-200000A时两个周期先增大后减小的现象。增大电流, B也增大, $\frac{\partial B}{\partial z}$ 随之增大, 那么 $\frac{dv_z}{dt}$ 增大, 则 v_z 减小速度也增大, 周期就应不断增大。但是随B增大, 粒子沿z轴运动的距离并非不变, 而是不断减小。所以会产生一个最大值;
2. 当电流由3A开始减小时, 磁感应强度过小, 将不足以令粒子完成完整的周期, 即向无穷大增大;
3. 当电流增大, 磁感应强度增大, 粒子沿z轴运动的距离减小, 轨道不再是对称的柱体, 粒子运动的半径逐渐增大, 故沿z轴正向运动的距离与沿负向运动的距离之差逐渐增大。

USTC

展望

在学习物理的过程中利用计算机加以辅助, 可以更为方便地解决一些问题。而粒子在磁镜中的运动也还有更多的探究空间, 如粒子电荷及两个线圈间距离, 还有将讨论延伸到多个周期后的情况, 有机会可以进行进一步的模拟与讨论。

USTC

