**磁场的能量**

(未完成)

2015/12/10

预备知识: [磁场矢势](#_磁场矢势)

**结论**

 或 

其中是真空中的磁导率, 是磁场矢势, 是电流密度, 积分是对全空间积分(或者对被积函数不为零的空间积分).

**幼稚的推导**

首先我们根据能量守恒的思想, 假设给一个电感L充电的能量都以“磁场能”的形式储存起来, 且能量密度只是磁场的函数.

在无限长圆柱螺线管中

**简单的推导**

我们首先考虑一个单匝线圈的磁场能量(图未完成, 画单股线圈, 画出大概的磁场分布, 画出两根相邻的电缆外接电源). 假设线圈的电阻为零

假设时, 此时没有磁场, 磁场能量为零. 接下来*I*随着*t*慢慢增加.

反向电动势为(定义与电流相同的方向为正)





电源克服反电动势的功率为



由于磁场与电流成正比(见比奥萨伐尔定律(链接未完成)), 不妨设. 则



所以



注意两边都是对时间的导数. 两边对时间积分, 得



注意当时, 所以积分常数为零. 注意在上述过程中, 并没有假设电流以什么样的函数随时间变化(只要是缓慢变化就行).



这就是(编号未完成)式