

Electromagnetic Pulse Weapon
电磁脉冲武器

关于非核电磁脉冲武器的
 探讨和计算

程柄瑜
 PB15000317
 少年班学院
 理科试验001班

电磁学小论文

2016. 6. 3.

目录

- 研究背景
- 基本原理
- 引爆过程简图
- 基本公式
- 带入数据计算
- 总结

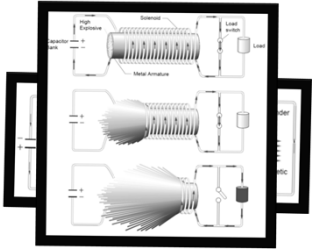
研究背景



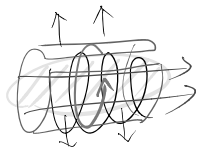
基本原理

- 两种电磁脉冲武器：
- 核电磁脉冲
- 非核电磁脉冲

基本原理



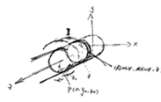
引爆过程简图



基本公式

$\begin{matrix} + & - \\ \times & = \end{matrix}$

- $B_z = \frac{n\mu_0 I R}{4\pi} \int_0^L dz \int_0^{2\pi} \frac{(R-y_0 \sin\phi) d\phi}{[(x_0-z)^2 + y_0^2 + R^2 - 2Ry_0 \sin\phi]^{\frac{3}{2}}}$
- $\epsilon(t) = -\frac{d}{dt} \iint \vec{B} \cdot d\vec{S} = (2\pi r(t) - s_0) \times \left(-\frac{dr(t)}{dt}\right) \times B(r(t)) = (2\pi\left(\frac{r}{2}a \times t^2 + r_0\right) - s_0) \times 2at \times B\left(\frac{r}{2}a \times t^2 + r_0\right)$
- $E(t) = \frac{\epsilon(t)}{s_0}$
- $B_0(t) = \frac{1}{2} \mu_0 \epsilon_0 r \frac{\partial E}{\partial t}$
- $B_0(t) = \frac{1}{2r} \mu_0 \epsilon_0 r^2 \frac{\partial E}{\partial t}$



代入数据计算

$\begin{matrix} 123 \\ + - \end{matrix}$

- 关于计算时的一些问题:
- 沿Z轴的磁感应强度为 $B_z = \frac{n\mu_0 I R}{4\pi} \int_0^L dz \int_0^{2\pi} \frac{(R-y_0 \sin\phi) d\phi}{[(x_0-z)^2 + y_0^2 + R^2 - 2Ry_0 \sin\phi]^{\frac{3}{2}}}$
- 这是一个椭圆积分形式, 难以计算
- 采用积分的定义来计算

```

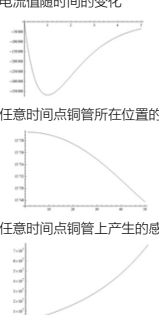
% 计算沿z轴的磁感应强度
% 参数: R=0.05, I=10, n=1000, L=0.1, x0=0, y0=0, z=0.05
R=0.05; I=10; n=1000; L=0.1; x0=0; y0=0; z=0.05;
% 定义被积函数
f=@(phi) (R-y0*sin(phi))/((x0-z)^2+y0^2+R^2-2*R*y0*sin(phi))^1.5;
% 计算积分
Bz=(n*I*R)/(4*pi)*int(f,0,2*pi);

```

代入数据计算

$\begin{matrix} 123 \\ + - \end{matrix}$

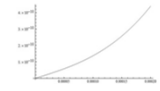
- 电流随时间的变化
- 任意时间点铜管所在位置的磁感应强度随时间的变化
- 任意时间点铜管上产生的感应电动势随时间的变化



代入数据计算

$\begin{matrix} 123 \\ + - \end{matrix}$

- 需要求偏导的部分, 由于给出的点是离散的
- 且两个时间点之间的距离极短
- 用求插值的方法来近似偏导
- 用插值函数求出受电场变化激发的感应磁场的强度变化



感谢观看

- Time for Questions