一种航模投弹的空气阻力物理模型设定及计算方法

1. 基本公式
2. 计算过程与分析

公式中C为空气阻力系数，通常由风洞实验测得。ρ为空气密度，S为物体迎风面积，V为相对空速，F为空气阻力。

假设弹药在下落过程中没有姿态变化(a)，环境风速不变­(b)以竖直方向和弹药初始水平速度方向建立直角坐标系：

y/m

Vx

V0

V

Vy

O

x/m

竖直方向上：(1)

低空投弹时，重力加速度g近似不变(c)，m为弹药总质量，Sy为弹药垂直迎风面积，积分得：(2)

再次积分，令(3)，h为投弹高度，解得弹药滞空时间ts，又由水平方向上：(4)

Sx为弹药水平迎风面积，积分得：(5)

再次积分得：(6)

联立方程(3)(6)解得弹着点与投弹时航模地面投影点的距离x.

其中(a)(b)(c)为近似条件.

1. 实际应用

在实际运用中，与投弹设备相关的误差通常更大，因此可以将计算进行线性简化。

垂直方向速度V近似恒定，由公式得，即垂直加速度：

其中，水平方向上空速VA近似恒定：

解得：

已知弹药初始速度方向角为α，则：

1. 误差分析
2. 系统误差
3. 垂直方向速度V会随着时间增大，实际应用中用平均值代替了变量V。
4. 水平方向空速V­­­­­­­A会随着时间减小，但减小量较小，实际应用中用初始空速代替。
5. 与投弹设备相关的误差。
6. 随机误差
7. 弹药在下落过程中出现姿态变化。
8. 环境存在变化气流。
9. 高空投弹时重力加速度存在显著变化。
10. 环境的空气密度出现显著变化。
11. 弹药的表面结构出现显著变化。