### **5.2 问题二模型的建立与求解**

问题二标志着我们从正向仿真验证进入了真正的**策略优化**阶段。其核心任务不再是计算一个给定策略的得分，而是要在一个广阔的、由无人机飞行与投放参数构成的多维空间中，**搜索**出一组能使有效遮蔽时长达到**全局最大值**的最优参数组合。

#### **5.2.1 模型的建立：单机单弹最优策略模型**

为解决此优化问题，我们首先需要将其严格地数学化，建立一个包含决策变量、目标函数和约束条件的非线性规划模型。该模型的核心，依然是建立在 **5.1.2节** 所述的 **时空运动模型** 和 **遮蔽判定模型** 之上。

**1. 决策变量的定义**

为完整描述一套独立的作战策略，我们需要确定四个核心参数。我们将这四个参数构成一个四维的**决策变量向量** ：

其中各分量的物理意义与约束条件如下：

* ：无人机FY1的飞行速率（标量），约束为 m/s。
* ：无人机FY1的水平飞行方向角，约束为 度。
* ：烟幕弹的投放时刻，约束为 s。
* ：烟幕弹从投放到起爆的延迟时间，约束为 s。

**2. 目标函数的定义**

我们的优化目标是最大化有效遮蔽总时长 。因此，我们将总遮蔽时长定义为依赖于决策变量 的**目标函数** ：

目标函数 的具体数值，是通过 **5.1.1节** 所述的数值积分方法计算得出的。即对于任意一组给定的决策变量 ，我们都运行一次完整的动态仿真，计算出其对应的总遮蔽时长。

其中，瞬时遮蔽状态函数 的计算，需要调用**时空运动模型**来确定由策略 产生的烟幕云在 时刻的位置，并调用**遮蔽判定模型**来判断该烟幕云是否对导弹形成了有效遮蔽。由于该目标函数是一个通过复杂仿真才能得出结果的“黑箱”函数，无明确的解析表达式且高度非线性，这决定了我们必须采用智能优化算法进行求解。