

为了实现的飞行器的快速爬升、巡航和快速安全下降，对飞行器的控制分为大误差和小误差两种情况考虑分析，即在大误差情况下实施开环控制以保障飞行器快速到达目标，在小误差情况下实行闭环控制以保障飞行器在指定高度稳定飞行。具体的控制方案如下：

开环爬升：，

高空闭环接近：，

开环俯冲：，

低空闭环接近：，

在上式中，、分别为对应阶段的初始俯仰角；、分别为高空和低空巡航的目标高度，即、；为平衡攻角可作前馈补偿，若存在则一般设置为固定值2.6，其误差可由PID参数进行补偿；为阈值，即开、闭环切换标志，当飞行高度距目标高度时，切换控制性能； 、、、分别为待调参数。

现对有无平衡攻角、不同阈值以及不同控制参数下的飞行器运动特性进行仿真分析。

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
|  |  |  |  |  |  |
| 2.6 | 50 | 0.02 | 1e-3,1e-7,1e-2 | 0.02 | 2e-3,1e-6,1e-2 |