



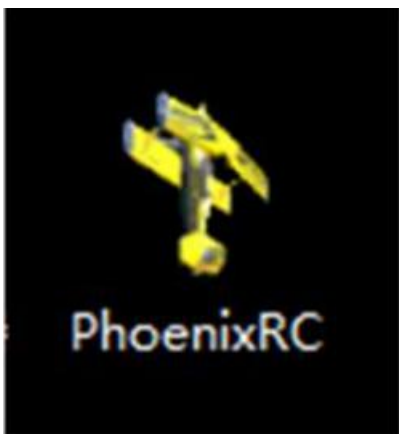
无人机

模拟飞行



模拟器的训练

模拟器是帮助初学者培养正确的打舵方向和打舵时机的一种电脑模拟软件。通过在模拟器的练习，能够大大节约入门的时间和成本。本课程以市场上常用的凤凰模拟器为例作为讲解。





一、遥控器摇杆及飞机舵面认知

1、学习目标：

根据摇杆的运动，能准确说出四个舵面的名称；

根据屏幕上飞机的移动，能准确说出是哪根摇杆朝哪个方向运动。

2、学习安排

四个舵面的含义：

(1) 副翼控制飞行器的左右平移，机头不偏转，飞行器绕自身纵轴旋转；

(2) 升降控制飞行器的前后平移，飞行器绕自身横轴旋转；

(3) 油门控制飞行器的上下平移，飞行器离地的高度发生变化；

(4) 方向控制飞行器的偏航旋转，飞行器绕自身立轴旋转。

思考：升降舵，方向舵面跟汽车的哪个操作类似？哪几个舵面是汽车所不具备的？



日本手 (model1) 和美国手 (model2) 的区别：

(1) 日本手的特点是控制飞行器姿态的两个舵面升降和副翼是分别由左手和右手控制，油门控制在右手，方向控制在左手。

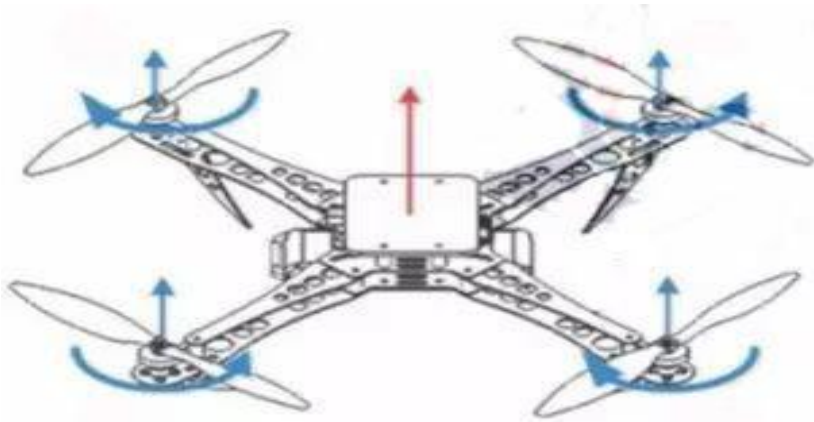
(2) 美国手的特点是控制飞行器姿态的两个舵面升降和副翼是统一由右手控制，油门和方向控制在左手。

通道的顺序：

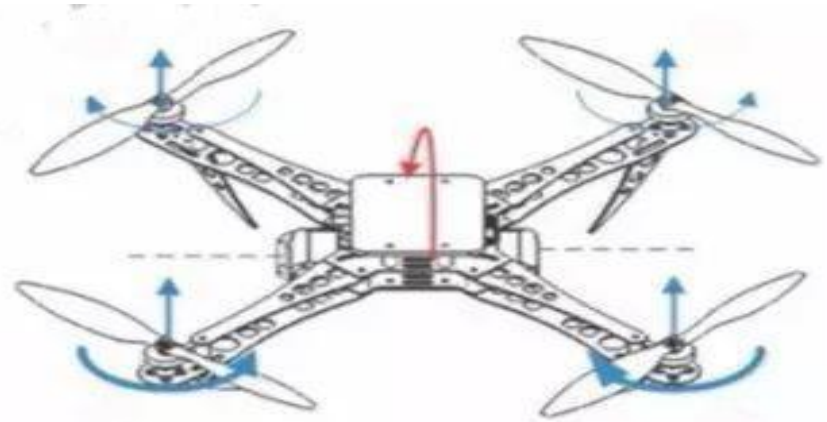
副翼第1通道，升降第2通道，方向第4通道，油门第3通道，螺距（直升机）第3通道。



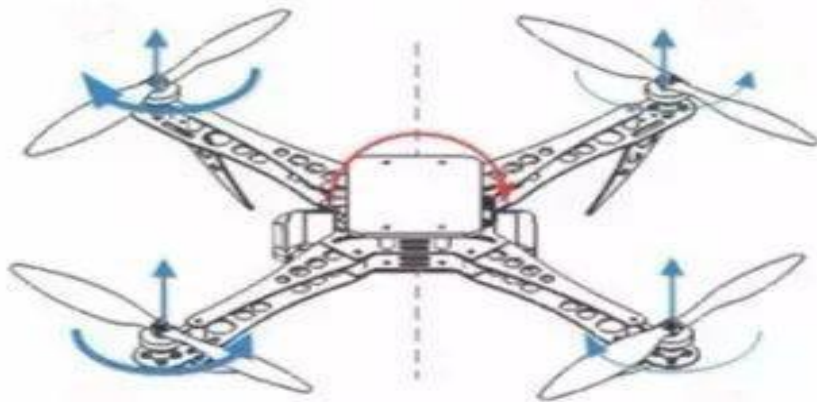
舵面控制



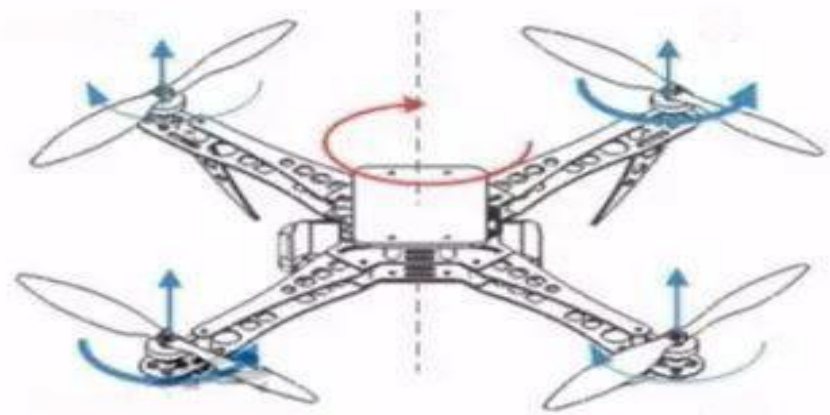
上下运动，油门舵控制



前后运动，俯仰舵控制



左右运动，副翼舵控制



偏航运动，方向舵控制

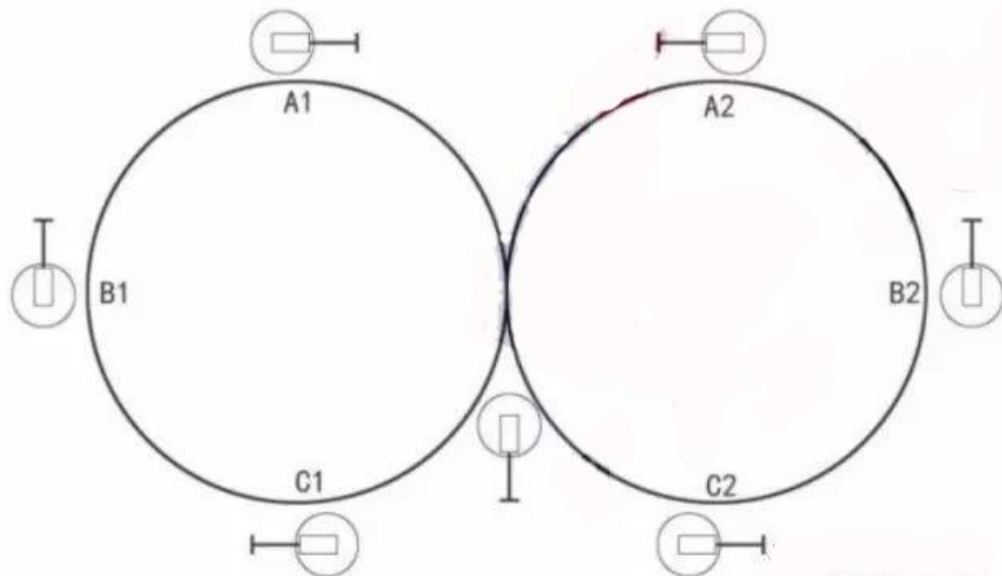
二、八位悬停的含义

1、学习目标

熟悉八位悬停的基本含义；

能够理解同一个姿态在离人不同位置处会发生转换；

当飞机飞行一个完整的八字航线过程中，简述飞机姿态在各个点的变化过程。



2、学习安排

用模型飞机分别演示对尾，对头，左右侧位悬停的状态；



用模型飞机分别演示45° 悬停的四种状态，每个姿态均是以机头朝向的位置来判断的



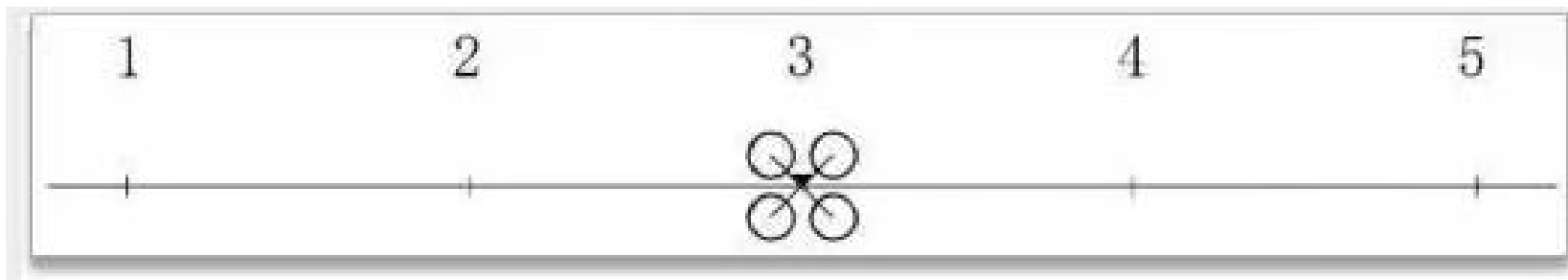
二、模拟器单通道练习

1、学习目标

能在每个单通道下把飞机停在此通道运动方向上的任何点。

以副翼通道为例：将飞机能够很稳定的停留在1 2 3 4 5五点上。

在俯仰通道上也可以将飞机能够很稳定的停留在图示的1 2 3 4 5五点上。



2、学习安排

进入模拟器悬停训练的单通道模式，如果选择直升机，请把模拟速度改为70，多旋翼保持缺省值100。

副翼单通道练习

(1) 如图所示副翼在对尾悬停姿态，飞机向左运动，副翼应向右修舵，飞机向右运动，副翼应向左修舵。



(2) 如图所示副翼在对头悬停姿态模式下，飞机向右运动，副翼应向右修舵，飞机向左运动，副翼应向左修舵。



(3) 如图所示副翼在对左悬停姿态模式下，飞机远离自己而去，副翼向左侧修舵，飞机靠近自己而来，副翼向右侧修舵。



(4) 如图所示副翼在对右悬停姿态模式下，飞机远离自己而去，副翼应向右侧修舵，飞机靠近自己而来，副翼应向左侧修舵。



俯仰单通道练习

(1) 如图所示俯仰在对尾悬停姿态模式下，飞机向前运动，升降应向后拉舵飞机向后运动，升降应向前推舵。



(2) 如图所示俯仰在对头悬停姿态模式下，飞机远离自己而去，升降应向前推舵。
飞机靠近自己而来，升降应向后拉舵。



(3) 如图所示俯仰在对左悬停姿态模式下，飞机向左运动，升降应向后拉舵，飞机向右运动，升降应向前推舵。



(4) 如图所示俯仰在对右悬停姿态模式下，飞机向左运动，升降应向前推舵，飞机向右运动，升降应后拉舵。



温馨提示：

1. 对尾状态下，副翼的修正方向与飞机漂移方向相反，对头状态下，副翼的修正方向与飞机漂移方向相同。（想象成自己坐在飞机里吧！）
2. 不管什么状态下，推俯仰舵，飞机是低头，拉俯仰舵，飞机是仰头。这是操作的第一步，一定要去体会操作的两大原则：细腻和提前。
3. 一旦飞机偏离中心位置，不要着急一把把飞机拉回来，而是偏到哪就先在哪稳定住，之后再慢慢拉回来。
4. 用眼睛看见飞机姿态发生了变化了再修舵已经晚了，相信直觉对飞机姿态的判断，在飞机姿态变化前修舵才是正好的时机。