

杭州市文三教育集团 · 文三街小学

无人机创客实验室



(四旋翼基础版)

编写：吴建鑫

目 录

一、走进无人机的神奇世界

- 1. 四旋翼飞行器的基础认识.....2
- 2. 四旋翼飞行器的飞行原理和结构控制..... 3

二、揭开无人机的神秘面纱

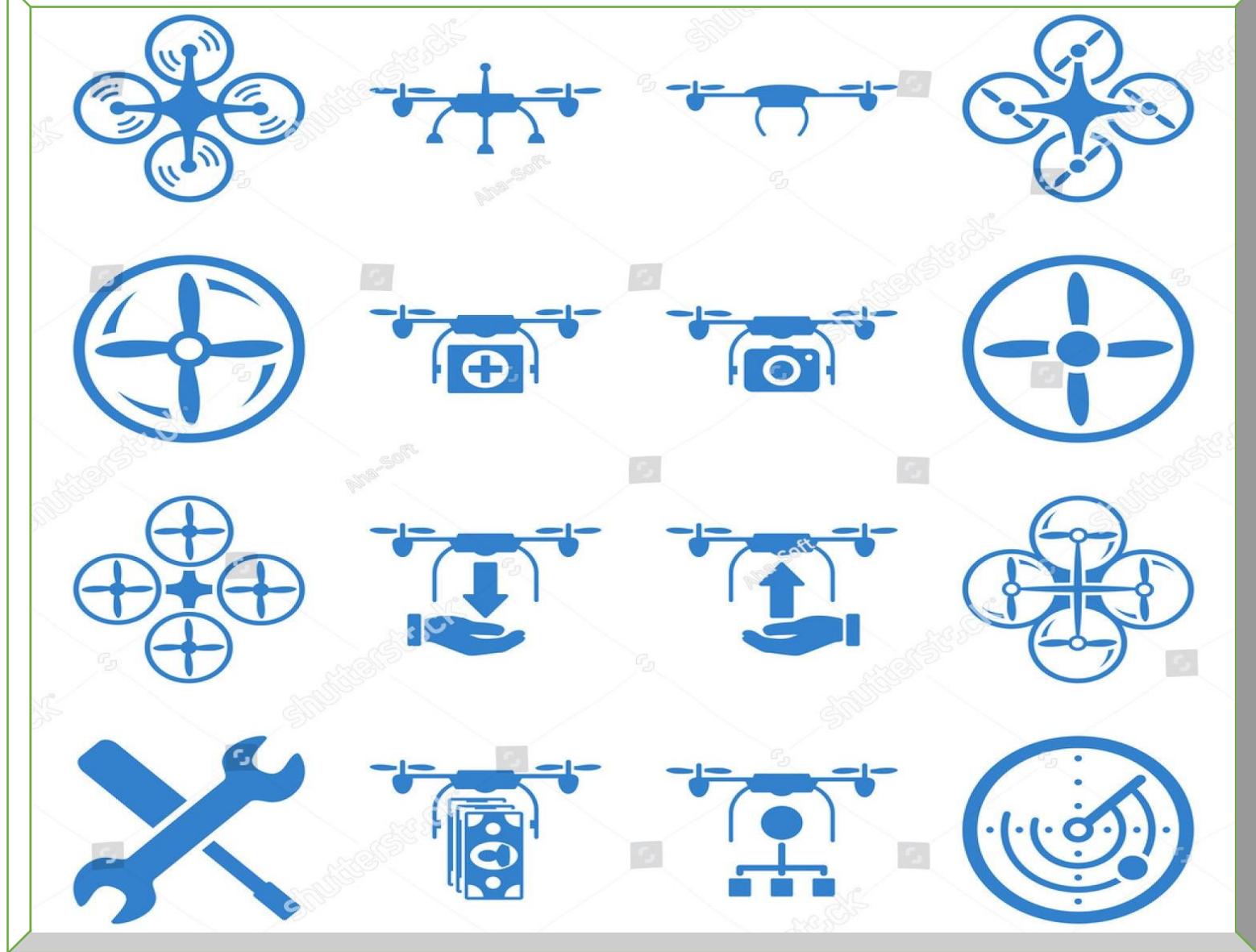
- 1. 组装一架四旋翼飞行器（一）.....5
- 2. 组装一架四旋翼飞行器（二）.....6

三、四旋翼飞行器模拟飞行练习

- 1. 学习模拟器和模拟软件的使用.....8
- 2. 进行模拟飞行悬停训练.....9
- 3. 进行模拟飞行进阶训练.....10
- 4. 进行模拟飞行起飞、悬停与降落训练.....11

四、四旋翼飞行器的空中实飞

- 1. 场外实操飞行、起飞悬停与降落训练.....13
- 2. 场外实操飞行定高悬停训练.....14
- 3. 场外实操飞行指定方向训练.....15
- 4. 场外实操飞行指定动作考核.....16



走进无人机的神奇世界

古时候中国的劳动人民在游戏中发明了“竹蜻蜓”，这是人类史上最早的“螺旋桨”了。后来人们经过改进发明了旋翼飞行器，我们知道的直升机就是最重要的代表，后来演变出了多旋翼飞行器，我们常说的“四旋翼无人机”就是期中一种。

同学们一定对“四旋翼无人机”非常喜欢吧，那么现在你有机会知道更多，准备好了吗？

1

四旋翼飞行器的基础知识

它们有什么不同



飞机是指具有一具或多具发动机的动力装置产生前进的推力或拉力，由机身的固定机翼产生升力，在大气层内飞行的重于空气的航空器。

旋翼飞行器是指有单个螺旋桨或多个螺旋桨组成、直接利用旋转螺旋桨作为升力的飞行器。

旋翼飞行器的类型

单旋翼



三旋翼



四旋翼



六旋翼



八旋翼.....



螺旋桨怎么产生升力

1. 玩“竹蜻蜓”你有什么发现？

2. 思考：四个螺旋桨组合在一起要如何控制？



2

四旋翼飞行器的飞行原理和结构控制

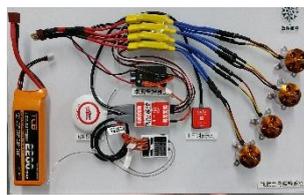
飞行原理



四旋翼飞行器的结构



=



+



+



飞行控制系统

遥控器

机架

控制系统认识



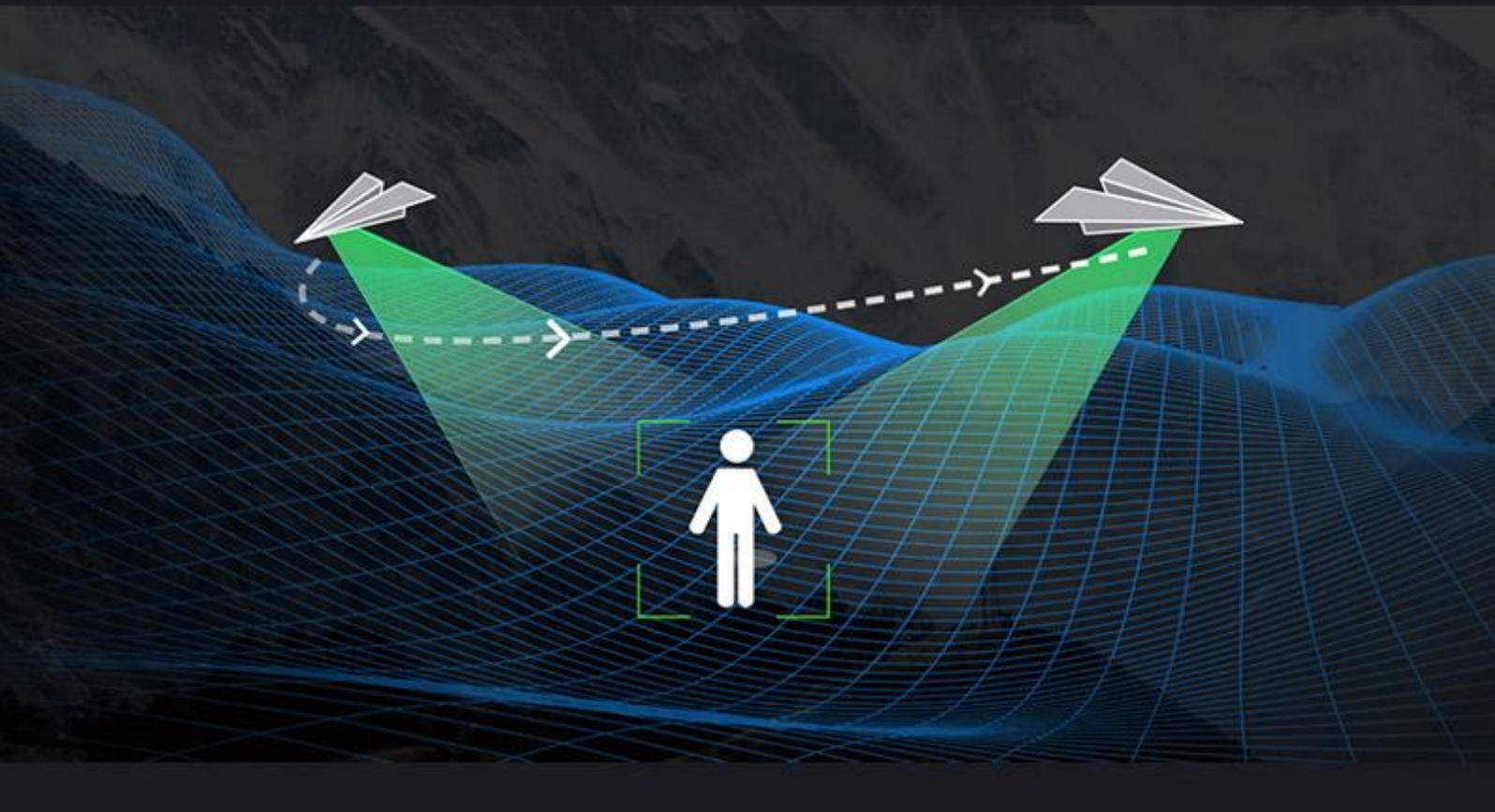
1. 它

的结构

2. 它

们的功能

3. 操控体验



揭开无人机的神秘面纱

也许你曾好奇无人机是如何进行飞行的，它的内部结构一定非常神奇吧，是的它很神奇，但更神奇的是它背后的科技力量。

现在就来揭开这神秘的面纱吧！

1

组装一架四旋翼飞行器（一）

结构分析和工具选择

1. 思考拆解和安装的顺序
2. 选择合适的工具



拆解实践



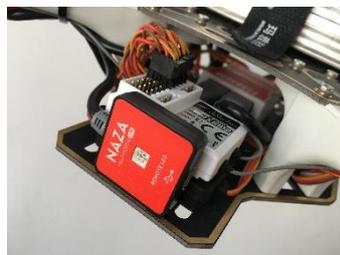
1. 注意拆解顺序
2. 注意零件整理
3. 可以简单记录

重新组装

1. 电机、电调和架臂的安装



2. 飞控、接收器和 GPS 等安装



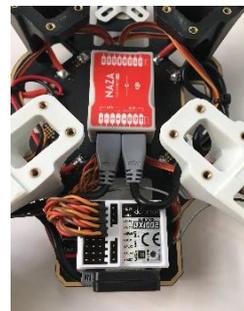
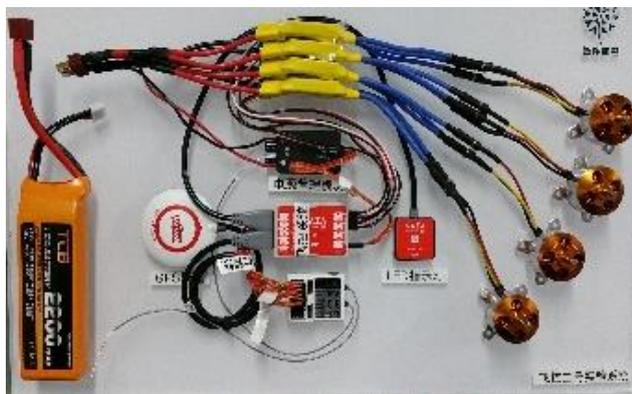
2

组装一架四旋翼飞行器（二）

数据线的链接

看看这里有这么多数据线，该怎么链接呢？

对照“动力实验系统”来找找奥秘吧！

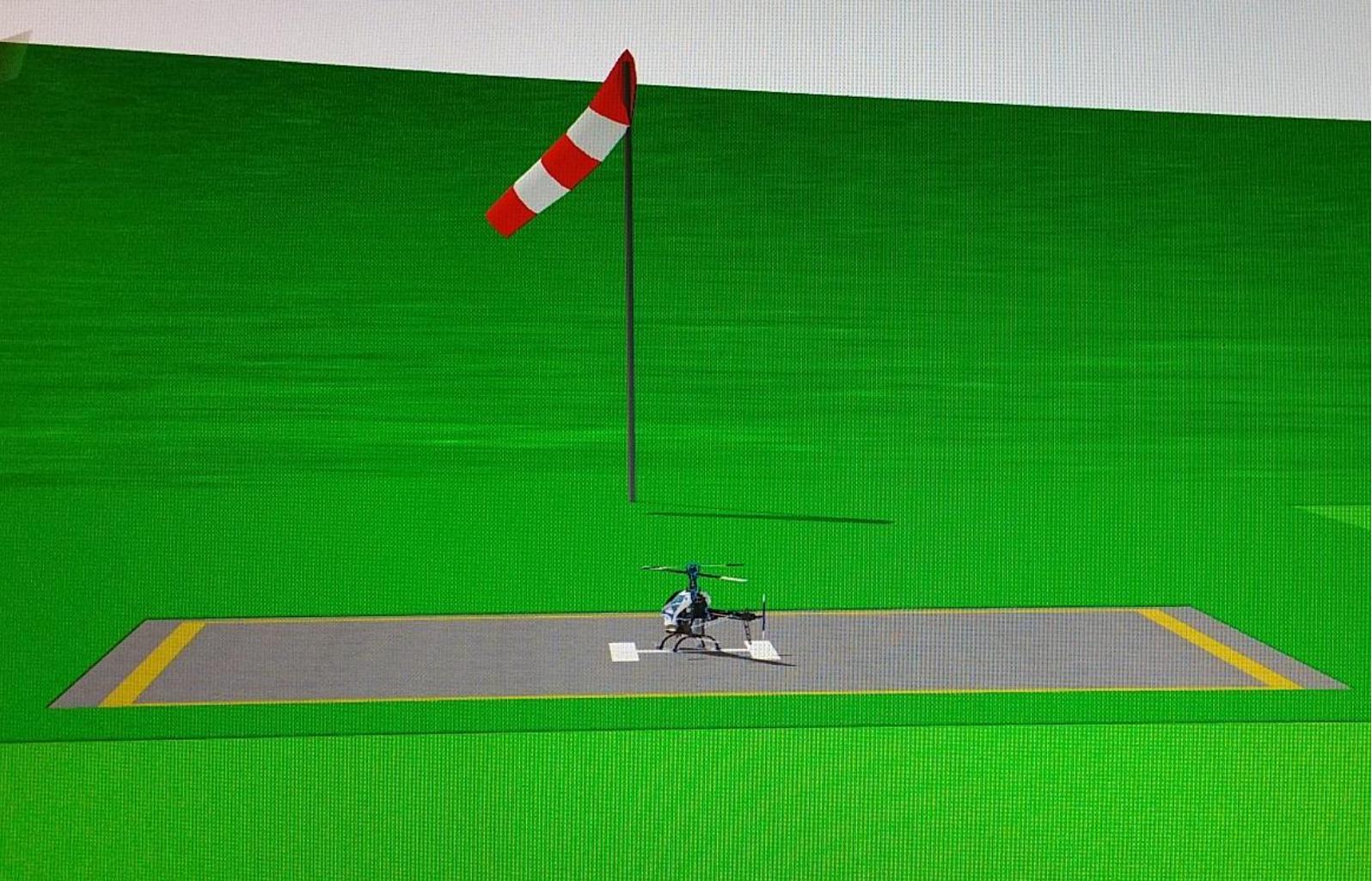


调试检测

1. 检查整机零件和螺丝是否松动；
2. 调整机身平整度；
3. 接通电源和遥控器进行对频，调试电机工作。



同学们准备好飞行了吗？



四旋翼飞行器模拟飞行练习

飞行是多么有趣的事情,但是当你初次真正驾驶飞行器时也许会出现很多意向不到的状况,甚至还会有危险。

为了锻炼飞行技能又能保证一定的安全,我们先借助模拟飞行软件来打好基础。

同学们不要小看模拟练习,这可是非常重要的。

1

学习模拟器和模拟与软件的使用

认识模拟器

模拟器是一种利用数据线线和电脑软件进行控制的“遥控器”。

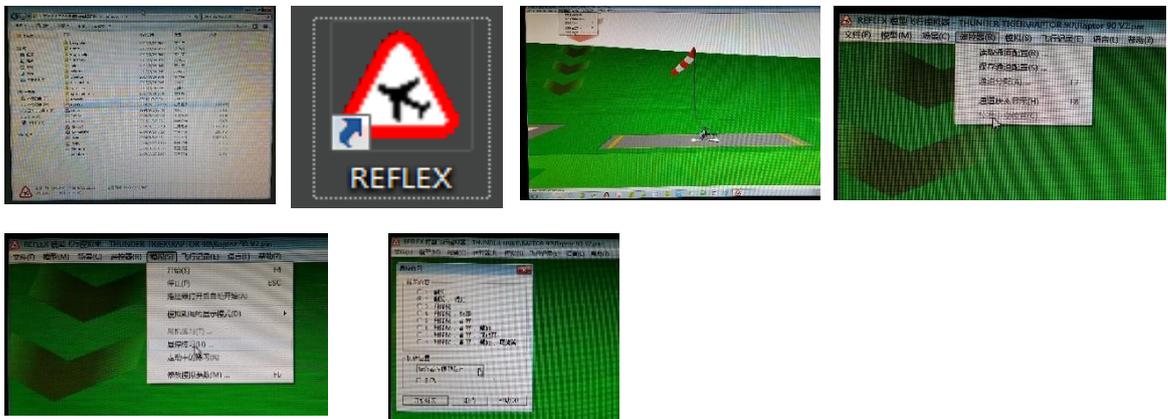


一般分为油门左手型和油门右手型，根据使用习惯选择适合自己的遥控器。

认识模拟软件及使用

提醒：打开软件前先链接模拟器和电脑，并打开模拟器电源开关。

1. 在电脑上找到飞行软件，并按顺序打开



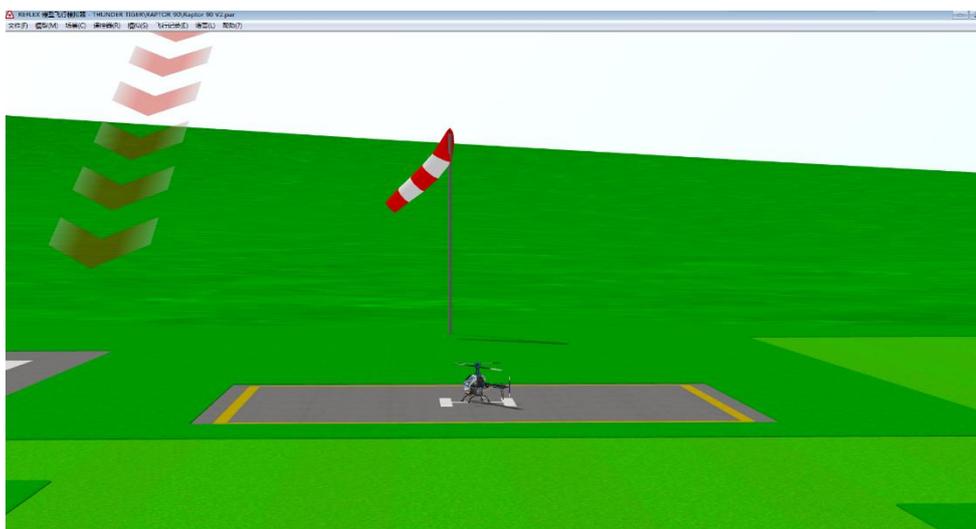
2. 选择第一关“悬停练习”

3. 确定适合自己操作的左右手方式。

2

进行模拟飞行悬停训练

基础操控“悬停”



悬停基本要求：左右控住飞行器尽量在黄色框之内飞行，时间越长越好。

总结：飞行时你是否掌握一些经验和技巧？

飞行评价

我的飞行技术

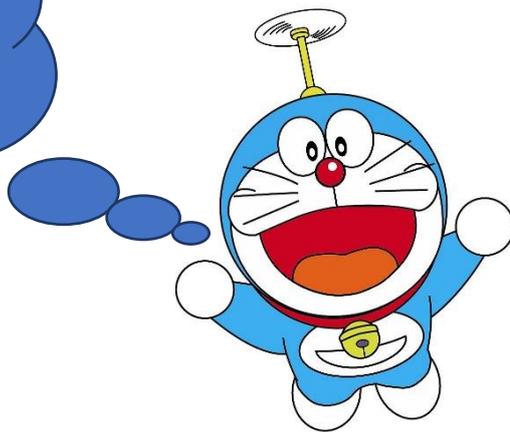
很棒	一般	努力
★	★	★

3

进行模拟飞行进阶训练

经验回忆和分享

上节课飞行控制的
那么棒,能和我
们分享吗?



让我们飞的更棒

再次强化我们的悬停技巧,同学们加油哦!



飞行评价

我的飞行技术

很棒	一般	努力
★	★	★

4

进行模拟飞行起飞、悬停与降落训练

今天的训练要增加新的动作
“起飞” 和 “降落”。



训练要求

1. 起飞要稳定，并且保持一定的高度；
2. 左右移动范围尽量在黄色框内，时间保持 30 秒左右；
3. 尽量在黄色框范围内稳定垂直降落。



飞行评价

我的飞行技术

很棒	一般	努力
★	★	★



四旋翼飞行器的空中实飞

把飞行器飞上天空，这是多么令人兴奋的事情，为此我们期待了太久，准备了很多，我们学习基础知识、组装飞行器、软件模拟训练，到了现在我们终于要准备挑战天空。

是的，天空，就是现在我们来.....

1

场外实际飞行起飞、悬停与降落训练

准备飞行器



1. 检查好飞行器的各部位安装，注意螺旋桨保护罩很重要！



2. 接通飞行器电源和遥控器电源，进行对频检测。

飞行要求

1. 能在指定地标周围两米范围内进行悬停训练；
2. 能平稳起飞较低高度，悬停时间 10 秒左右，平稳垂直降落于地面。



飞行安全提示



飞行评价

很棒	一般	努力
★	★	★

2

场外实际飞行定高悬停训练

定高悬停要求

定高：指定的高度，四旋翼飞行训练中一般指的是“目视高度”。



训练要求如上图，和飞行器保持 5 米左右距离，飞行器控制在目视高度，能平稳起飞和垂直降落。



同学们今天的训练有一定的难度，用心练习一定不会难倒你！



飞行评价

很棒	一般	努力
★	★	★

3

场外实际飞行指定方向训练

四旋翼飞行器飞行中悬停是非常重要的，但是也少不了线路的飞行，今天我们尝试指定线路的飞行训练。

基本任务了解

1. 前后方向练习

A点为起飞点，目视高度10秒后，前进往B点，悬停10秒后返回A点，垂直降落。



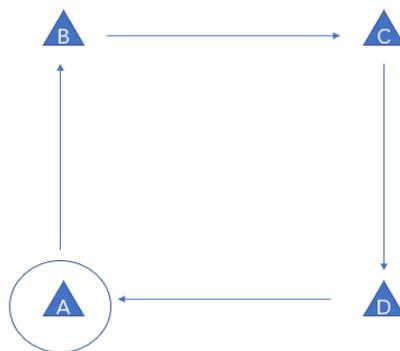
2. 左右方向练习

A点为起飞点，目视高度10秒后，向右往B点，悬停10秒后返回A点，垂直降落。



3. 综合练习

A点为起飞点，目视高度10秒后前往B点，悬停10秒后再到C、D点，最后返回A点垂直降落。



同学们今天的训练更加难了，按照1、2、3步骤进行练习，一定不会难倒你的对吧！

飞行评价

很棒	一般	努力
★	★	★

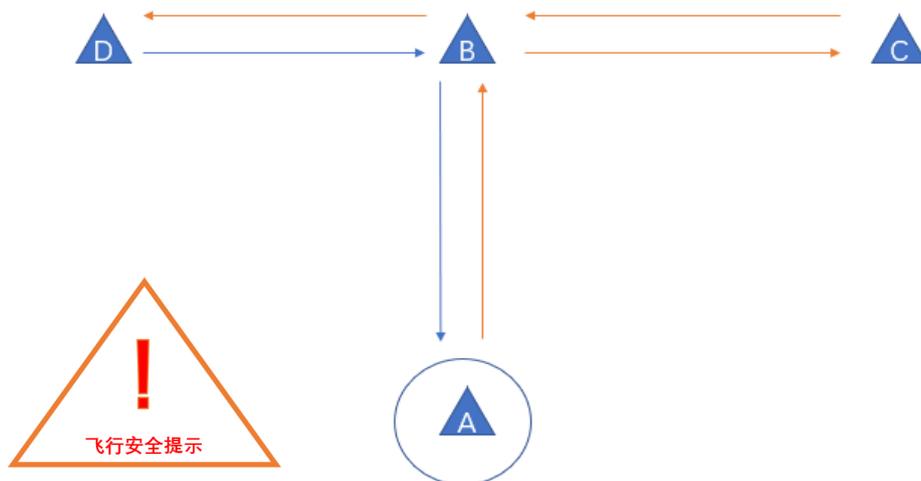
4

场外实际飞行指定动作考核

同学们经过这段时间的学习，你的飞行技能怎么样了呢？
今天我们要进行一个阶段的考核。

拿出你最好的水平吧，加油！

考核要求



A点为起飞和降落点，橙色线条为出发路线，蓝色线条为返回路线，每个点的悬停时间为5秒，降落时无需悬停计时。

我的成绩

起飞	前后	左后	悬停	降落
☆	☆	☆	☆	☆
☆	☆	☆	☆	☆
☆	☆	☆	☆	☆

学期总结

一、 学生优秀作品及活动掠影



二、 课程实施反思与修改

本学期开设的这个创新社团非常受到学生的喜爱,这对老师来说是莫大的高兴和鼓励,也激励了老师认真的去研究和准备每一堂活动课。

这学期我们的学生的刚刚开始接触这个新鲜的事务,各方面能力刚开始锻炼,我们从基础理论课程到模拟练习课程,最后进行实践飞行,让学生能够感受到一个系统性的学习过程,养成正确飞行习惯,培养学生对无人机飞行和后续学习活动的兴趣。

今后的教学中尽可能增加学生的实践飞行机会,对每个学生的操作指导尽可能仔细,并且能够结合 ASFC 的航空考级标准进行指导,鼓励学生不断努力获得相应考级证书。