

第11章. 复合翼无人机 基本结构



复合式旋翼无人驾驶航空器（compound unmanned rotorcraft）：
具有固定机翼和推进装置的旋翼无人驾驶航空器。

复合翼无人机就具有这两种无人机的**优势**，固定翼无人机具备飞行速度快、飞行高度高、飞行时间长；旋翼无人机具备垂直起降、悬停、灵活等特点。



一、复合翼无人机的诞生

1、两种起降方式的固定翼无人机

为了摆脱对机场和跑道的依赖，甚至定点降落的要求，追求短距起降，甚至零距离起降方式，目前发展了两种起降方式的固定翼无人机：

- 1 依靠弹射架弹射起飞和降落伞降落或拦阻网回收的无人机
- 2 垂直起降固定翼无人机

两种起降方式的优缺点:

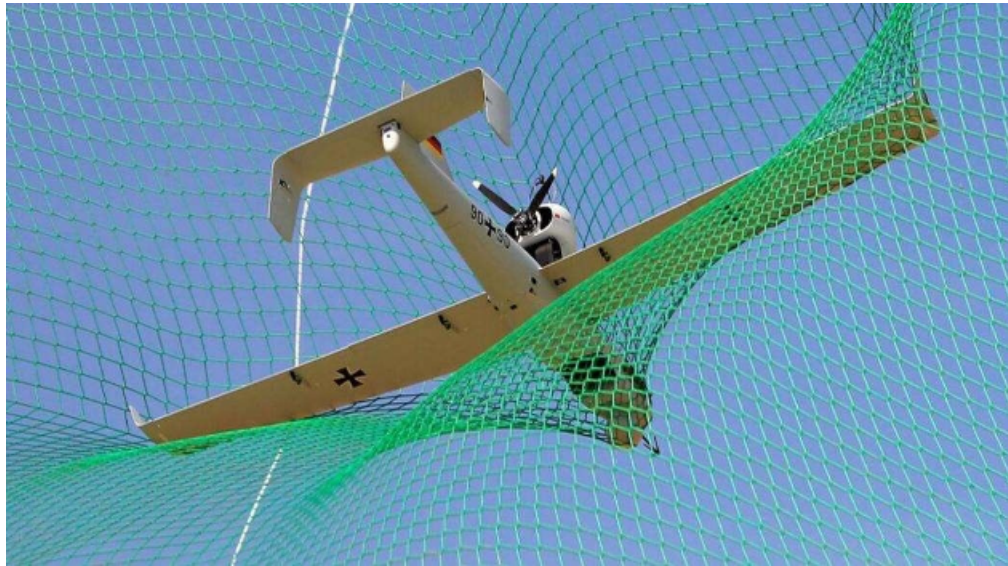
弹射起飞需要携带笨重的弹射架或发射车，便捷性较差



伞降易受气象的影响，在大风气象条件下，伞降的降落精度较差



拦阻网回收方式同样需要携带专用的回收设备，便携性也差



垂直起降无人机的降落方式不需要额外的设备来保障无人机的起飞和降落，但是需要增加较多的重量，会降低无人机的续航性能

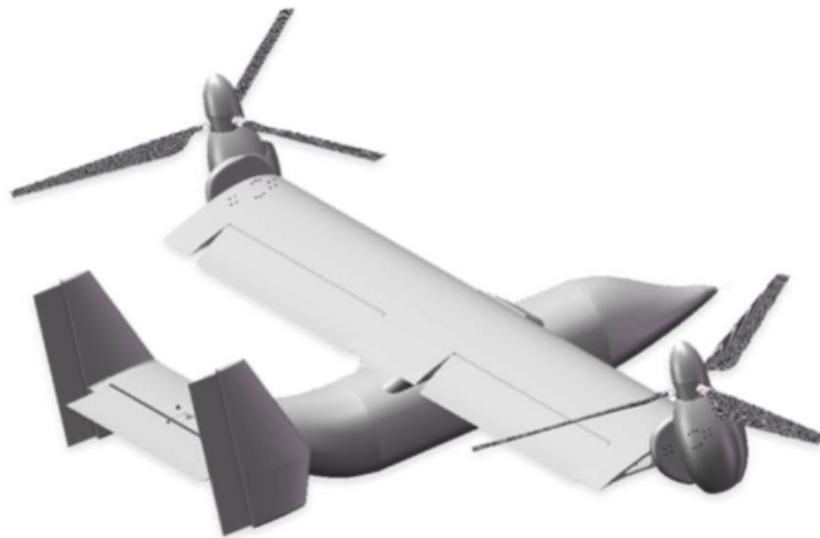


2、垂直起降固定翼无人机的发展思路

- 1 配备一套动力系统，其布局形式有尾座式垂直起降固定翼、倾转旋翼无人机等。
- 2 配备两套动力系统，其典型的布局形式有复合翼无人机。



尾座式无人机



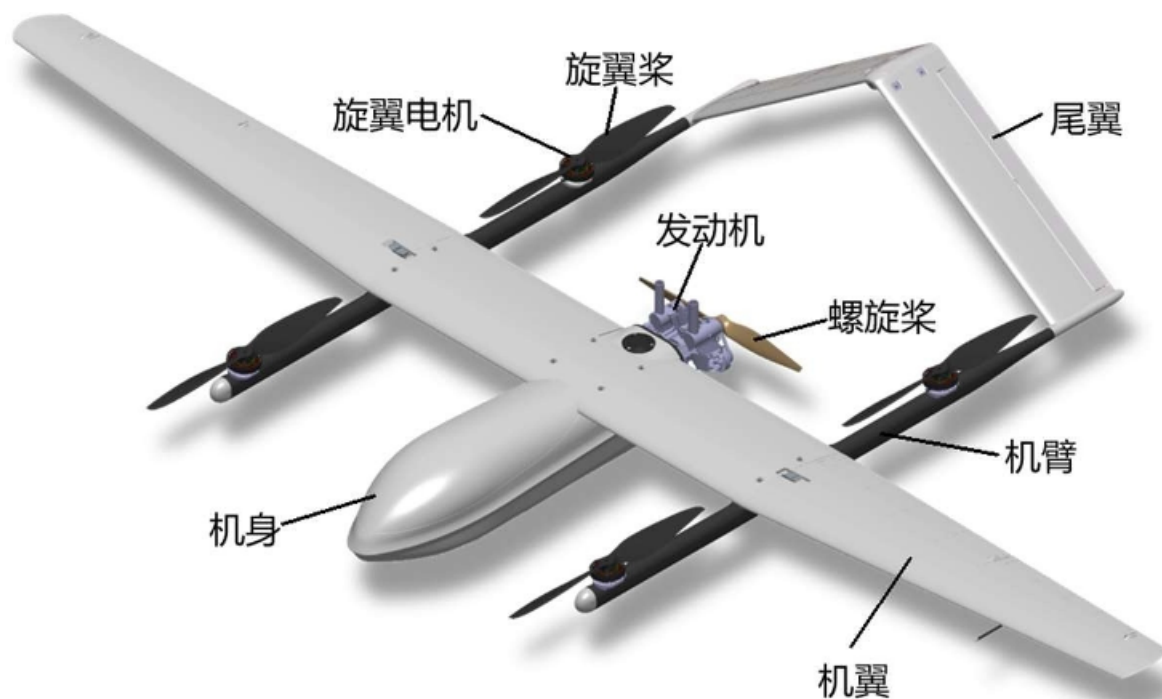
倾转旋翼无人机

- 在复合翼无人机快速发展之前，尾座式垂直起降固定翼无人机和倾转旋翼无人机是当时无人机的研发重点，但是这两种布局形式的技术难度高、机械结构复杂、对材料、飞控、动力系统要求苛刻，而且在使用的过程中可靠性较低。所以在与弹射起飞固定翼无人机的较量中，垂直起降固定翼无人机的市场占有率并不高。

- 相比于一套动力系统，两套动力系统的设计方案的技术难度低、没有复杂的机械结构、可靠性和实用性高。经过近几年的发展，复合翼无人机在垂起降固定翼无人机中脱颖而出，这是一种经过市场选择和考验的布局形式。

3、复合翼无人机

复合翼无人机综合了多旋翼无人机和固定翼无人机的优点，实现了固定翼无人机的垂直起降，这使得它能够没有跑道的山区、船舶等地方起降。除此之外，利用多旋翼的垂直升降能力，可以实现固定翼无人机的垂直爬升避障和原地迫降，大大提高了无人机的飞行安全性。



复合翼无人机组成

二、复合翼无人机的飞行模式

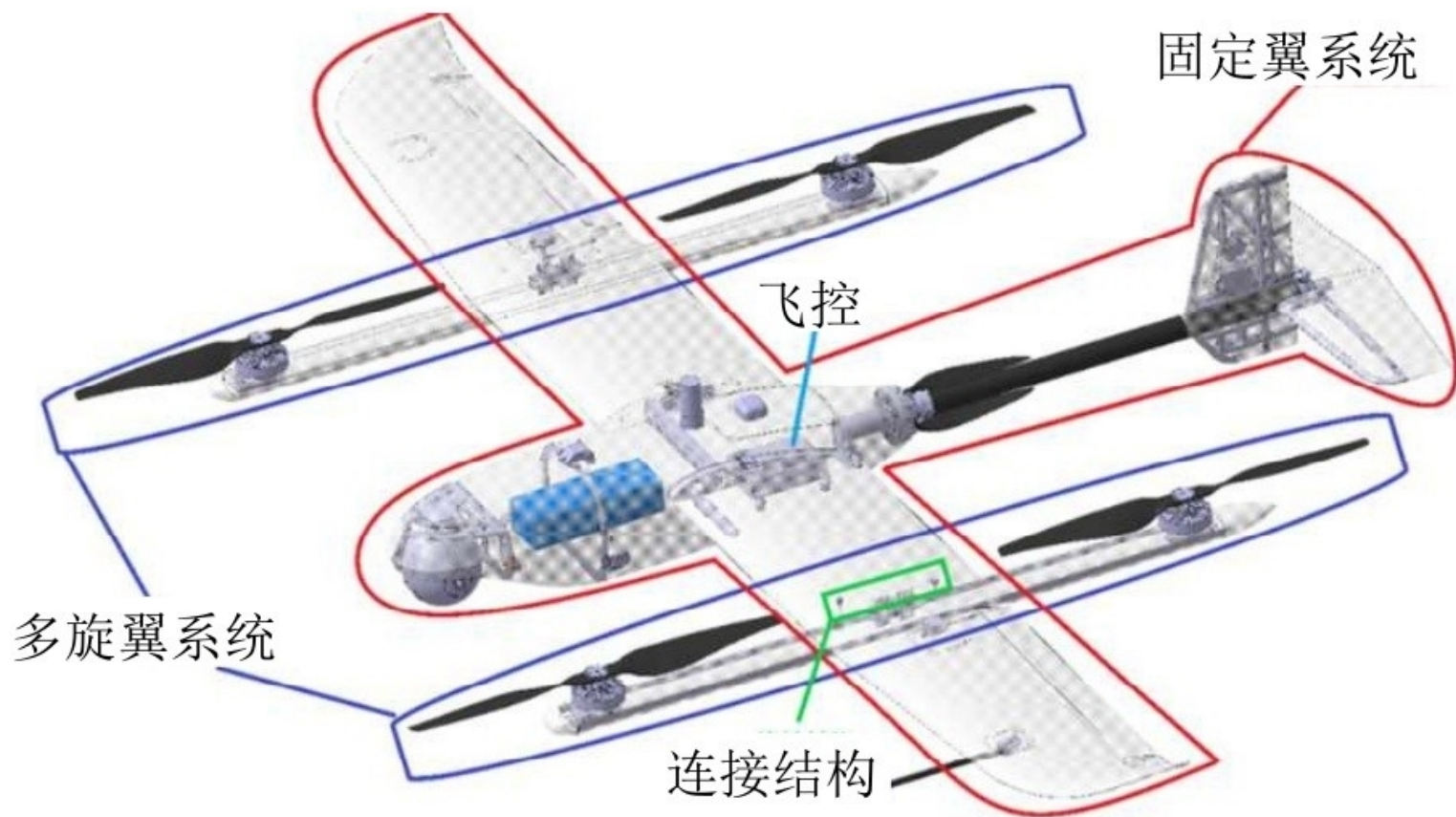
复合翼无人机完成一次飞行任务会经历多个阶段，其飞行过程如图：



- 根据复合翼无人机的飞行过程可以看出，它的飞行状态可以分为三大类：垂直起降飞行、过渡阶段飞行以及固定翼巡航飞行。
- 各飞行状态的特点：
 - 1、垂直起降飞行状态是以多旋翼为主，旋翼提供无人机所需的全部升力，具有多旋翼无人机的主要特性；
 - 2、固定翼巡航飞行状态是以固定翼为主，由机翼提供大部分升力，具有固定翼无人机的主要特性；
 - 3、过渡阶段飞行的特性则较为复杂，这是复合翼无人机独有的特性。此类飞行状态是多旋翼无人机和固定翼无人机共同提供飞行所需的升力，共同参与无人机的控制。

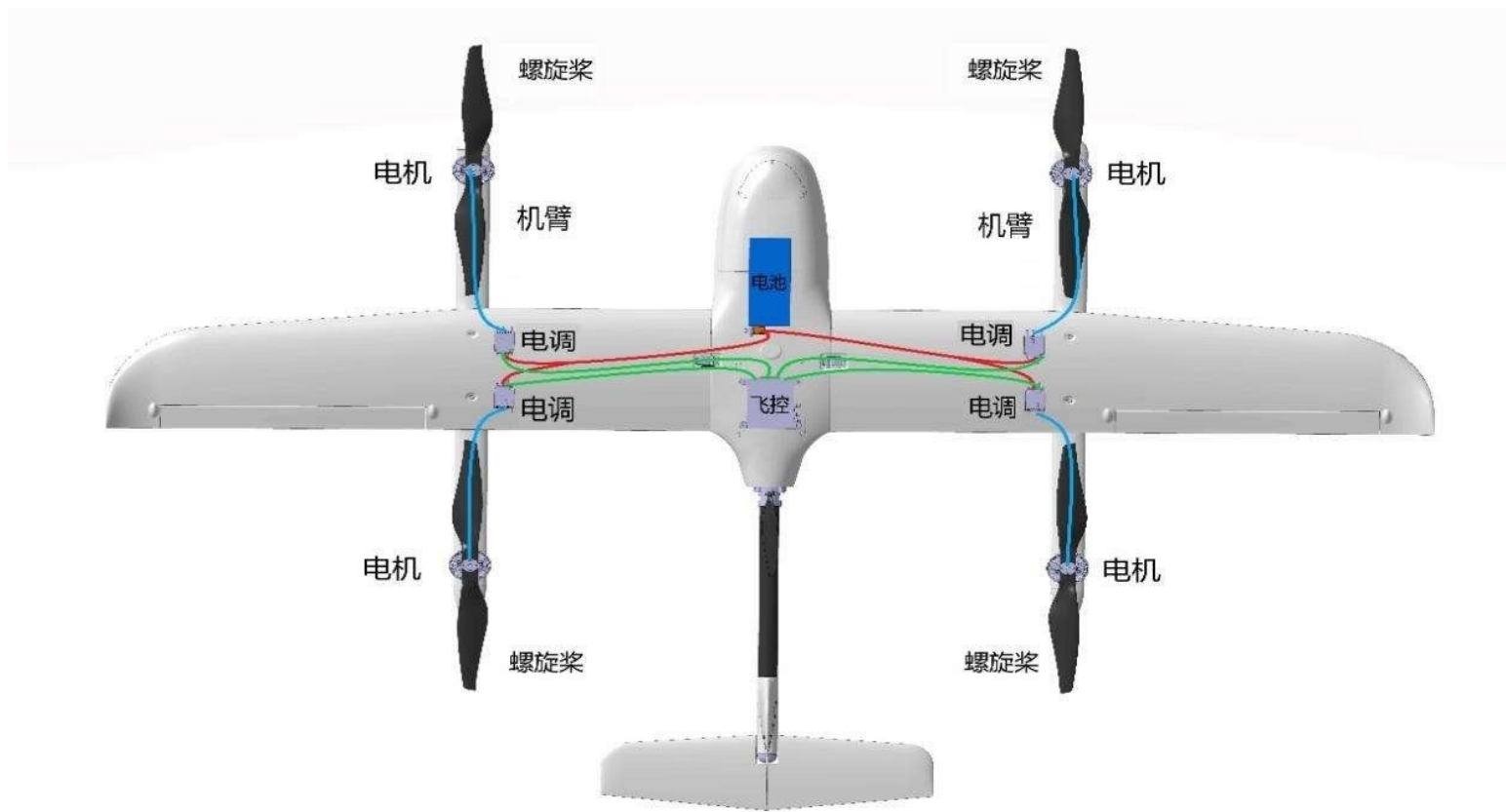
三、复合翼无人机的基本结构

复合翼无人机包含了多旋翼系统和固定翼系统两种，通过相关的结构将两个系统结合在一起，如图，通过飞控计算机实现两个系统的协调控制。



1、多旋翼系统

多旋翼系统由机体结构、动力装置和飞控组成。



多旋翼系统组成

- 多旋翼系统的功用包括：

- 1) 多旋翼系统主要保障了复合翼无人机的起降阶段；
- 2) 多旋翼系统的载重能力决定了复合翼无人机的最大起飞重量；
- 3) 多旋翼系统的可靠性决定复合翼无人机在起降阶段的安全性；
- 4) 多旋翼系统在复合翼无人机的迫降和固定翼飞行阶段的尾旋改出中都发挥着重要作用。

- 机体结构

多旋翼系统的机体结构通常指的是机臂。

机臂是连接多旋翼系统和固定翼系统的结构，在复合翼无人机整机承载过程中，机臂是主要的承力点，因此机臂需要很高的强度和可靠性。机臂也经常作为尾翼的尾撑使用。



以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：
<https://d.book118.com/527144136054006066>