



无人机遥感技术

目录/Contents



01

空基海洋环境监测概述

02

无人机国外发展现状

03

无人机国内发展现状

04

无人机遥感技术系统

05

无人机遥感的特点

06

无人机遥感系统的工作流程

01



空基海洋环境监测概述

- ◆ 运用无人机遥感技术对海洋环境进行监测，不但可以弥补卫星、航空遥感经常因云层遮挡获取不到影像的缺点，同时解决了传统卫星遥感重访周期过长，应急不及时等问题；而且在拓展了固定观测站、专业调查船监测区域的同时，还有效解决了固定监测站点、专业调查船的工作效率与数据采集周期的瓶颈问题。
- ◆ 无人机遥感技术是两项新兴技术的优势组合，不但拓展了无人机的应用领域，更是为海洋环境监测提供了新的手段。
- ◆ 未来的海洋环境监测将彻底告别单一模式的卫星、航空遥感观测或是固定观测站、专业调查船的点、线观测模式，而是与无人机遥感技术相结合，真正做到海空一体、全海域、高精度、高实效的综合观测模式。

02



无人机国外发展现状

无人机 (Unmanned Aerial Vehicle, UAV)

无人机出现在1917年，早期的无人驾驶飞行器的研制和应用主要用作靶机，应用范围主要是在军事上，后来逐渐用于作战、侦察及民用遥感飞行平台。

1917

20世纪
40年代

二战中，无人靶机用于训练防空炮手。

1945

第二次世界大战之后，将多余或者退役的飞机改装成为特殊研究 或者靶机，成为近代无人机使用趋势的先河。

20世纪
55-74年

越南战争，海湾战争等，无人机被频繁地用于执行军事任务。

1982

以色列国防军主要用无人机进行侦察，情报收集，跟踪和通讯。

1991

沙漠风暴作战当中，美军曾经发射专门设计欺骗雷达系统的小型无人机作为诱饵，这种诱饵也成为其他国家效仿的对象。

◆ 美国国家航空航天局研制出两架试验机。

◆ 无人驾驶战斗机将执行的任务是压制敌防空、遮断、战斗损失评估、战区导弹防御以及超高空攻击，特别适合在政治敏感区执行任务。

西方国家充分认识到无人机在战争中的作用，竞相把高新技术应用到无人机的研制与发展上。

新翼型和轻型材料大大增加了无人机的续航时间。

1996

20世纪
90年代

海湾战争后，无人机开始飞速发展和广泛运用。

20世纪
90年代后

20世纪
90年代后

采用先进的信号处理与通信技术提高了无人机的图像传递速度和数字化传输速度。

20世纪
90年代后

20世纪
90年代后

先进的自动驾驶仪使无人机不再需要陆基电视屏幕领航，而是按程序飞往盘旋点，改变高度和飞往下一个目标。

03



无人机国内发展现状

- ◆ 无人机是一种由动力驱动、机上无人驾驶、依靠空气提供升力、可重复使用航空器的简称。
- ◆ 无人机遥感系统是在无人机等相关技术发展成熟之后形成的一种新型的航空遥感系统。它利用无人机作为遥感平台，集成小型高性能的遥感传感器和其他辅助设备，形成灵活机动、续航时间长、全天候作业遥感数据获取和处理系统。
- ◆ 中国无人机的产业发展起步晚，在技术水平等各个方面跟发达国家相比有明显差距，但发展迅速。20世纪50年代中国正式开始研制无人机，60年代生产出了低速遥控靶机，70到80年代发展成功了“长虹”以及“长空1号”无人机。直到21世纪以后，中国的无人机工业才进入了飞速发展的阶段，北京航空航天大学、南京航空航天大学、西安爱生技术集团、南京模拟技术研究所等科研院所和公司研制了各种类型的无人机，但其主要用途仍以军事侦察为主。20世纪90年代，中国测绘科学研究院开始民用无人机的研制，较早应用于测绘领域。21世纪起，无人机遥感技术在中国起步并快速发展起来。2012年开始，国内消费级无人机市场出现了爆炸性增长，深圳大疆创新科技有限公司将多旋翼的无人机飞机平台推向消费级市场。

04



无人机遥感技术系统

- ◆ 无人机的构成主要包括飞行器机体、飞控系统、数据传输系统、发射回收装置和电源装置。
- ◆ 无人机遥感技术是集无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通讯技术、GPS差分定位技术和遥感应用技术于一体的一种新兴技术。
- ◆ 无人机遥感凭借其影像获取快速、覆盖面积大、应用周期短、影像清晰度高(精度可达cm级)、便于解析、受自然环境约束小、成本低、操作易行、运行和维护成本低等特点充分弥补了传统卫星遥感和普通航空遥感的不足。

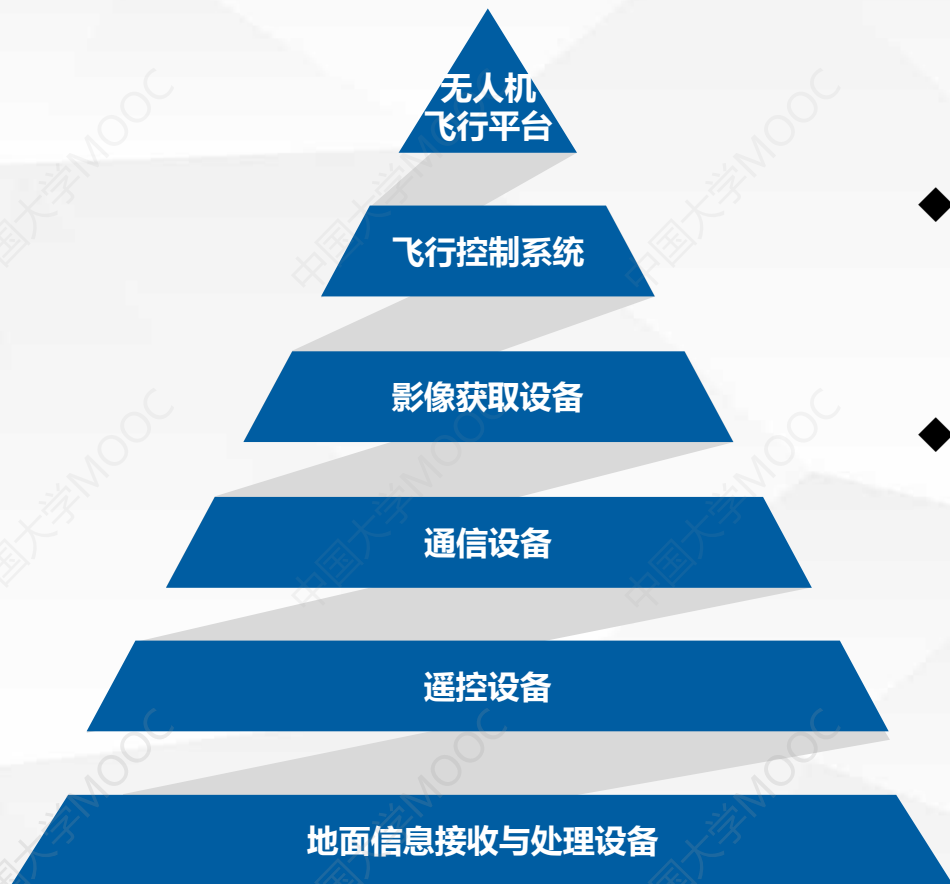
飞行器
机体

飞控
系统

数据传输
系统

发射回收
装置

电源
装置



- ◆ **飞行控制系统主要包括：**稳定飞行姿态的垂直陀螺，获取飞行平台位置信息的GPS接收天线，以及控制飞机自主飞行的微处理器。
- ◆ **地面配套设备主要包括：**实时影像的接收与显示的数据接收终端，数码相机获取的地面高清影像的数据处理终端，以及控制飞机起降、飞行和拍摄的遥控设备。

无人驾驶平台

飞行平台即无人机本身，是搭载环境遥感传感器等设备的载体，是环境监管无人机遥感系统的平台保障。环境监管无人机主要分为固定翼和旋翼两种。

- ◆ 无人机系统可搭载不同的任务载荷，包括面阵CCD数码相机、光学胶片相机、成像光谱仪、热红外成像仪、复合气体检测仪、PM2.5检测仪等。
- ◆ 机载稳定平台主要用于稳定任务载荷和修正偏流角，以确保获得高质量无人机影像。
- ◆ 任务设备控制计算机系统会自动计算并控制相机的曝光间隔，修正稳定平台的偏流角，具有程控和遥控两种控制方式。

任务载荷及其控制系统

飞行控制系统

```
graph LR; A[飞行控制系统] --> B[飞行控制系统与姿态陀螺、气压高度表、磁航向传感器、GPS导航定位装置、飞行控制计算机、执行机构、电源管理系统等组成。]; A --> C[飞行控制系统可实现对飞机姿态、高度、速度、航向、航线的精确控制。]; A --> D[飞行控制系统具有遥控、程控和自主飞行三种飞行模式。];
```

飞行控制系统与姿态陀螺、气压高度表、磁航向传感器、GPS导航定位装置、飞行控制计算机、执行机构、电源管理系统等组成。

飞行控制系统可实现对飞机姿态、高度、速度、航向、航线的精确控制。

飞行控制系统具有遥控、程控和自主飞行三种飞行模式。

地面移动指挥控制系统

- ◆ 主要功能包括任务规划、飞行航迹显示、测控参数显示、图像显示与任务载荷管理、系统监控、数据记录和通信指挥。
- ◆ 这些功能都被集成到地面移动指挥控制车上，以满足运输、修理、监测、控制等需要。

环境遥感数据处理系统

- ◆ 主要功能包括任务规划、飞行航迹显示、测控参数显示、图像显示与任务载荷管理、系统监控、数据记录和通信指挥。
- ◆ 这些功能都被集成到地面移动指挥控制车上，以满足运输、修理、监测、控制等需要。

05



无人机遥感的特点

系统集成性强：无人机遥感系统与GIS系统快速集成，系统中的各个集成子系统可相互作用，相互关联，共同完成各种遥感应用任务。

使用成本低：无人机遥感系统的飞行操作相对简单，培训时间较短，设备存放，维护比较简单，可节省调机、停机等费用。

适应性好：无人机遥感系统能够根据不同应用需求配置不同的遥感载荷和软件处理模块，可满足多种行业，不同类型的遥感监测任务需求。

操作简单：飞行操纵自动化，智能化程度高，操作简单，并有故障自动诊断及显示功能，便于掌握和培训；一旦遥控失灵或其他故障，飞机可自动返航到起飞点上空，盘旋等待。故障解除后，则可按地面人员控制继续飞行，否则自动开伞回收。无人机还具有轻小，滑翔保护，伞降保护等功能，可在很大程度上规避重大事故的发生。

响应快速：无人机系统体积小，重量轻，运输便利，升空准备时间短，操作简单，可快速到达监测区域，机载高精度遥感载荷可以在1~2小时内快速获取遥感监测结果。



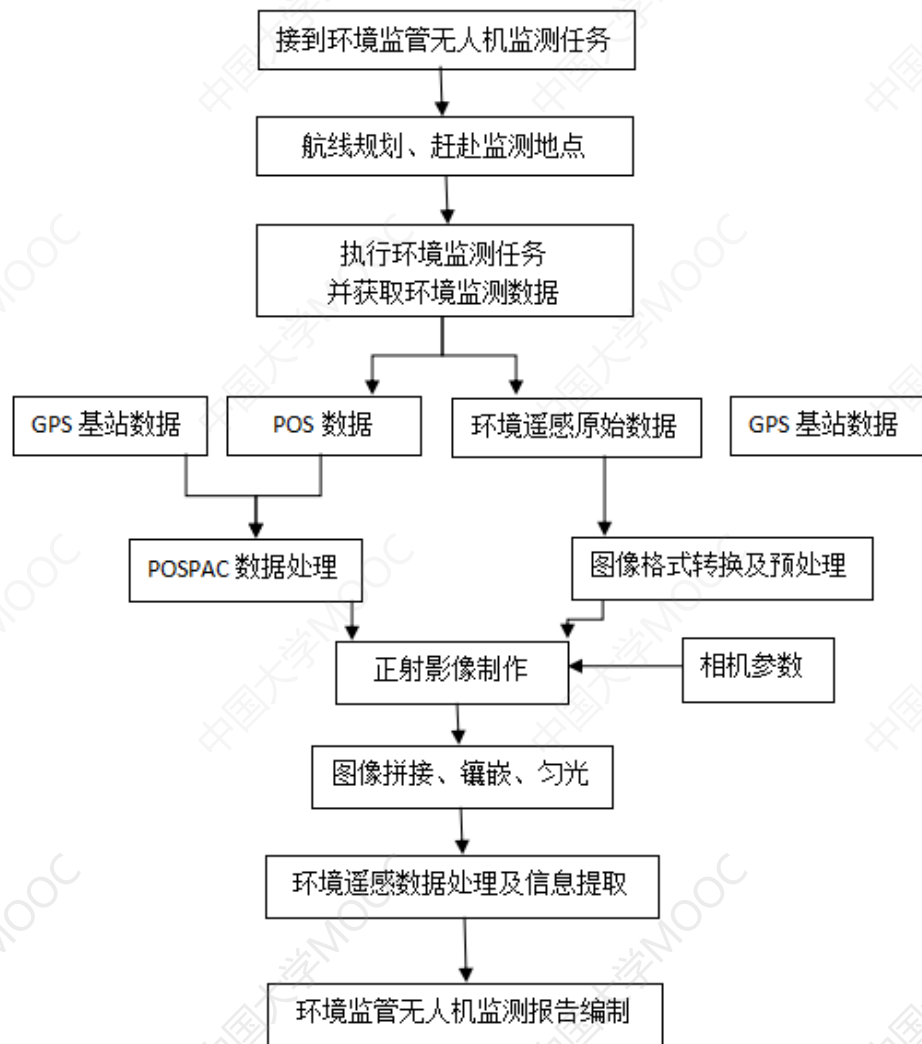
图像分辨率高：无人机可进行近地表飞行，遥感获取图像的空间分辨率达到分米级，适于1:1万或更大比例尺遥感应用的需求。无人机搭载的高精度数码成像设备，还具有大面积覆盖，垂直或倾斜成像的能力。

自主性、灵活性强：无人机可按预定飞行航线自主飞行，拍摄，航线控制精度高。飞行高度可从50m至4000m，高度控制精度一般优于10m，速度在70~160km/h范围均可平稳飞行，适应不同的遥感任务。

06



无人机遥感系统的工作流程



根据环境遥感监管任务要求对拟监测地区进行航迹规划，结合监测现场实地调研结果，将规划好的航线数据预先载入无人机飞行控制系统，做好起飞准备。

任务载荷及其控制系统将拍摄的数据进行存储，实时视频数据则通过无人机平台上的无线传输通道将数据传输到地面移动控制系统。

拍摄结束后可以自动关闭环境遥感任务载荷，等待降落。

1

2

3

4

5

6

无人机飞行控制系统按照规划航线控制无人机进行飞行，任务载荷及其控制系统则按照预设的拍摄方式控制传感器进行拍摄。

地面工作人员可以在监测无人机的飞行航线，观测遥感图像快视图、高清视频图像等。

利用环境遥感数据处理系统对返回的遥感数据进行处理，并快速提取环境专题信息，编制生成环境监管无人机监测报告并上报有关部门。

2021

感谢聆听!!!

