

# 飞马无人机在海上项目中的应用

于婷婷

《福建聚丰测绘地理信息有限公司》

## 摘要:

随着无人机技术的发展,无人机航测不只在陆地上具有实用性,其在海上项目中也得到了很多的应用,本文通过调查海上养殖的项目,简单介绍了利用无人机获取大面积海上正射影像的相关流程。

## 关键词:

飞马 D2000; 航空摄影测量; 正射影像

## 1 引言

近年来,无人机行业发展迅猛,被广泛应用于各个领域。而无人机航测更是因其具有良好的灵活性,安全性,精度高,生产周期短,效率高,成本相对较低等特点,在基础测绘、资源开发、土地利用动态监测、数字城市建设等方面被广泛应用。现随着技术的发展,其在海上相关项目中也得到了一定的发展,其中海面大范围测量正是现阶段无人机航测主要的应用方面之一。

## 2 项目背景

为了查清养殖用海现状,研究解决养殖用海管理中的问题,进一步加强和规范养殖用海管理,政府开展了养殖用海调查,本项目是对于开放式养殖用海调查提供影像支持。项目位于福州市罗源县鉴江镇海边,测区约 9.65 平方公里,包含筏式和普通网箱养殖,据岸边最远大约宽 3 公里,南北最长约 5 公里,(如图一)本项目属于海面大范围测量,海面测量具有海风大,海边起飞困难,且项目在夏日,温度高,海面纹理较弱,拼图困难等特点。按项目要求,成果出分辨率 6 厘米的数字正射影像用于海上养殖区规划。



图1 项目作业范围

### 3 技术路线

根据项目特点。我公司选用飞马 D2000 无人机系统，搭载 D-CAM3000 正摄相机模块。D2000 无人机系统是飞马全新研发的一款小型、长航时但同时能满足高精度测绘、遥感及视频应用的多旋翼无人机系统，配备高精度差分 GNSS 板卡，同时标配网络 RTK、PPK 及其融合解算服务；支持高精度 POS 辅助空三，实现免像控应用。D-CAM3000 正摄相机是全画幅相机，拥有更广的视角、更高的感光度、更好的画质，因此能够更好的成图。

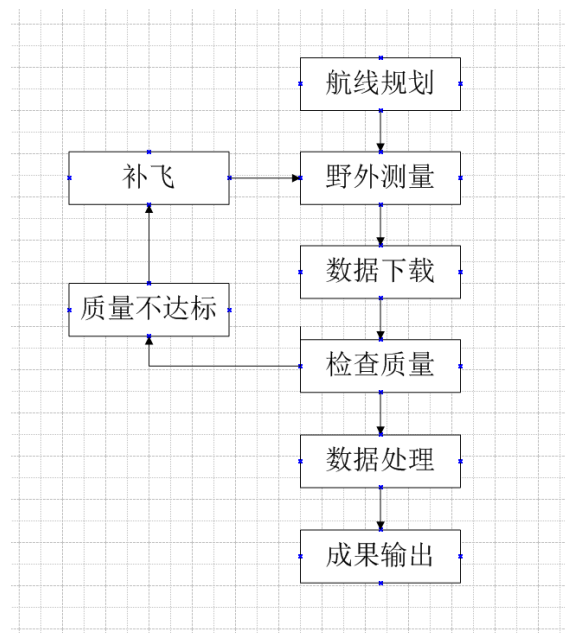


图2 技术流程

## 4 实际作业流程

### 4.1 航线规划

根据作业环境和作业范围利用无人机管家智航线规划测区,根据项目我们将测区范围画出,然后自动生成航线,检查无异常后保存。参数设置选择对应的机型和载荷,由于作业环境为海上,根据其特点,我们设置飞行高度 638m,航向重叠度 80%,旁向重叠度 70%。

### 4.2 野外测量

因为水面反光严重,应尽量避免太阳光强烈的中午进行作业,且温度不适合太高,因此我们选取无雨风小的早上,阳光没有那么充足,温度还未上升到极致的时间,进行航飞作业。事先选择好适当起飞地点,起飞前完成各项检查工作。飞机降落后,数据线连接无人机,对 POS 数据进行下载,核实 POS 数据中是否与实际照片数量相符合。本测区共飞行 5 个架次。

### 4.3 数据整理

- ①: 飞行数据单独建立一个文件夹,命名方式以时间、地点、荷载型号、分辨率命名;子文件夹一般建立机载数据,照片,融合解算三个子文件夹。
- ②: 当日飞行日志编写,包含飞机型号、荷载、高度、分辨率、重叠率、照片数量、坐标系等;

表 1 飞行日志

鉴江正射			
飞机型号	飞马 D2000	旁向重叠度	70%
载荷	D-CAM3000	飞行高度	638m
分辨率	6cm	照片	2260PCS
航向重叠度	80%	坐标系	CGCS2000

### 4.4 数据处理

正本项目采用无人机管家数据处理,数据需要进行差分解算,解算目的是获取定位精度为厘米级别的 POS,实现无控制点或稀少控制点成图。

- 1): rinex 格式转换: 打开无人机管家智理图模块,选择处理→GPS 处理→GPS 格式转换,打开机载数据选择飞行 pos 数据,进行格式转换,数据保存默认位置。
  - 2): 格式转换完成后进行融合解算,坐标系选择 CGCS2000。
  - 3) 检查差分质量
- 解算数据共 5 个.txt 文件如图:



图 3

打开正射相机中心 POS 检查固定解百分比 Q1 一般优于 98%,经检查 5 个架次的正射相机中心 POS 检查固定解均符合要求。

### 空三解算及生成正射影像图

①操作软件：飞马无人机管家

② 坐标系统：2000 国家大地坐标系统；地图投影采用高斯—克吕格投影，按 3 度分带，中央子午线经度为 120 度；

③成果：1:1000 比例尺，地面分辨率 0.06 米的正射影像。

打开智拼图，导入影像与 pos（与照片一一对应）因测区照片数量较多，因此我们分了  
三块进行处理。

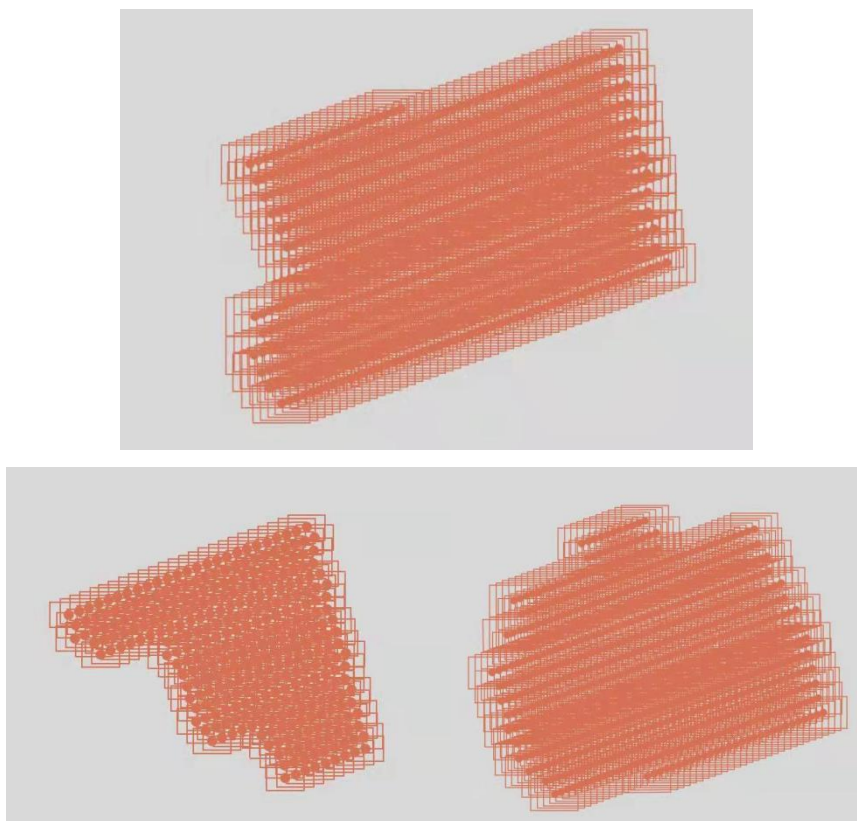


图 4 智拼图数据处理图

进行空三计算和 PPK 处理后,此时由于测区在海面,有一部分照片未能成功进行空三计算,随后我们设置特征点为非常稠密,勾选弱纹理,重新进行计算,使未入网的照片尽可能的入网,效果最后生成正射影像,经检查拼接后如图:

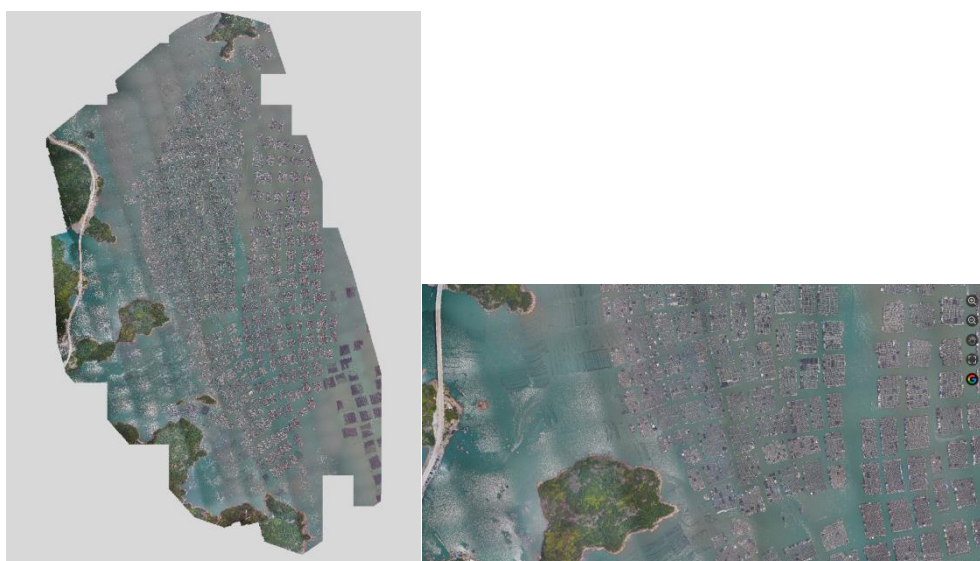


图 5 成果图

## 5 项目总结及展望

由于测区的特殊性，飞马无人机 D2000 具有良好的抗风性，更利于在海上飞行，且其测控半径图传距离为不超过十公里，距离相对较远，这给海边较大面积外业飞行带来了良好的便利性，且 D2000 实现了免像控应用，对于难以布设控制点的项目，更是提供了很大的帮助。

本项目测区包含水面，图像在像素值上区别非常小，特征提取算法不容易识别，飞马无人机管家在处理数据的时候在特征点提取提供了稠密等选项，增加特征点数目，并且提供了弱纹理选项，使得不入网的照片尽可能的入网。

因本测区内养殖鱼排较多，因此成果较好，当测区大部分为水面，难以提取特征点，在此状况下，软件中提供了快拼图功能，在精度要求不是特别高的情况下，可进行快拼图，按照现有外方位元素加相机模型进行绝对定向拼接图片。

随着地理信息大数据的发展，行业与地理信息的结合越来越多，不仅是陆地，海上的相关信息也会被广泛的应用到，本项目采用飞马 D2000 无人机搭载 D-CAM3000 模块，进行大面积海面正射测量，方便高效，既达到了项目要求，又减少了内外业工作量。同时希望在不远的未来，无人机技术能够持续发展，使得其数据处理技术越发成熟，在海上作业得到进一步应用。