

小型无人机遥感技术在气象灾害损失评估中的应用

曲原¹ 孙铭谦²

(1. 盘山县气象局 辽宁 盘锦 124000;

2. 盘锦市气象局 辽宁 盘锦 124000)

[摘要]小型无人机遥感技术是利用民用无人机资源、飞行技术、地面站控制技术、图像采集与处理技术进行的一种可操作性强的低空遥感技术。广泛应用于地质灾害、水利监测、环保监测、灾害评估、风险普查等多领域。本文着重讲解小型无人机遥感技术在气象灾害损失评估中的应用特点、意义和关键技术,证明其高效性与准确性,特别适合气象灾害后的快速应急灾害评估工作。

[关键词]无人机; 遥感; 灾害评估

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6261.2021.04.280

1 引言

目前,卫星与载人飞行器获取的遥感资料已经难以满足目前对灾害性气象评估的时间分辨率与空间分辨率的要求。随着无人机技术的发展,民用无人机资源、飞行技术、地面站控制技术、图像采集与处理技术已经日趋成熟。小型无人机遥感技术已经在各个领域开始广泛的应用^[1],本文研究的目的是利用小型无人机系统完成区域快速航拍任务,获取高分辨率航空影像,结合GIS技术进行气象灾害损失评估。

2 无人机遥感系统的组成

无人机遥感系统硬件系统主要由无人机飞行平台、无人机数据处理系统、图像采集系统、通讯系统、地面站控制系统、影像处理系统组成^[1]。软件系统包含飞行控制系统、地面站软件系统,远程数据传输系统,飞行器自检系统,图像处理系统。

2.1 无人机机载系统

无人机飞行平台由飞行动力系统、电池管理系统、无线电通讯系统组成。飞行平台的稳定性和操作性能是整个无人机遥感系统最重要的组成部分,其他所有系统的稳定性、可靠性均基于无人机飞行平台正常工作的前提。

多任务挂载系统可根据不同任务挂载不同设备,本文以光学影像采集系统为例进行讲解。光学采集系统由相机、云台稳定器组合,能够确保准确采集数据资料。

通讯系统由无人机操控通讯系统、资料传输通讯系统组成,以将地面的操作信号及时传输到天空端产生动作,也能够准确的将无人机飞行相关数据、采集到的数据发回地面站处理系统。

2.2 无人机地面系统

地面站控制系统由笔记本电脑或平板电脑、地面站控制软件、通信电缆、通讯系统组成,地面站控制软件可以根据无人机飞行数据处理系统发回的飞行参数信息准确的确定无人机的高度、位置、飞行轨迹、飞行姿态、以及其他系统的状态,地面站控制系统可以实时更改无人机飞行状态、任务区域,紧急情况时可随时取消任务。

本文以光学数据处理系统为例,数据处理系统主要用于后期航拍影像的处理,主要包括图像校正、图像增强、GIS数据叠加等。数据处理采用动态差分GPS与IMU结合直接在飞行中获取无人机的定位和定向,可以直接获得每一张影像的拍摄时间、经纬度、高度、以及姿态角度等相关参数信息。

3 小型无人机系统进行气象灾害损失评估可行性

与军用无人机系统、大型科研无人机系统不同,小型无人机系统具有较强的可推广性,以大疆、零度、壮龙为代表的民用无人机企业目前已经完全可以满足气象灾害损失评估甚至是人工影响天气的飞行平台要求。

3.1 小型无人机特点

小型无人机体积小、便于携带、准备时间较短,通常双人即可完成操作。在应急响应中可以第一时间提供灾情情况,能够进行一边拍摄、一边处理。

其搭载较高分辨率的数码相机,成像清晰、分辨率高,可以清楚的从影像上分辨出内涝、农田渍涝、建筑物受损等情况。

地面控制系统较为简单,通过大量的辅助飞行系统,操作难度大大下降,也可以通过参数调整,选择快速作业或者高精度作业等不同的模式。

3.2 小型无人机航拍作业流程

航拍作业主要包括航迹规划、基础控制点拍摄、补充拍摄、影像调绘。航拍作业成果是整个工程的基础资料,作业成果可靠性直接影响整个工程的质量。

航迹规划

1) 航迹规划

航迹规划是保证飞行安全、完成航拍作业的重要前提,飞行小组应提前了解航拍区域情况,制定好完善的飞行轨迹,并应设置起降区域、空中检查区域、拍摄区域、紧急迫降场地等相关规划。

2) 基础控制点拍摄

一般情况下,测量控制点数量有限,分布也不均匀,难以满足航拍成图要求,这就要求适当加密一些基础控制点,在此基础上再进行图像控制测量和补充拍摄。目前小型无人机基础控制测量主要采用RTK实时动态定位测量方法^[2]。

3) 补充拍摄

在后期处理之前也可进行碎部测量,主要是对碎片区域、隐蔽、被遮挡的地物、新增地物及部分高程标注点。一般情况下,碎部测量和调绘是同时进行的,有时候也和控制点拍摄同时进行。

4) 图像调绘

为了使航拍图片转化为可用资料,就必须进行图像调绘。根据构像的规律和特点,标识出地面上相应物体的性质和数量,把图像上所有必要的地物和没有在图像上显示出来的重要元素,通过补测绘出,并正确的表示出来,再把这些内容编制在航拍图上。

4 小型无人机遥感技术灾害损失定量评估

灾害损失评估是指以灾害范围评估作为基础,综合利用上报灾害数据,地面调查数据,遥感数据为基础,结合受灾范围内房屋、基础设施、人口、工业、农业、土地资源、水利资源等相关数据进行客观评估。

目前我国已经制定了相对完善的自然灾害损失评估的指标体系。通过高分辨率无人机航拍图像可以快速评估损失,例如城市内涝、房屋损毁、农田渍涝、作物倒伏等损失。

5 结语

小型无人机遥感技术作为卫星遥感技术与载人航空器遥感技术的一种补充手段,具有高时间分辨率、高空间分辨率等特点,其受外界影响小、能够进行全天候作业,在自然灾害应急与灾后快速评估工作中有着广阔的发展空间和场景。

参考文献

[1]高奋生,低空无人机遥感的应用及发展[J].农业网络信息,2014,12:75-78;

[2]吴振宇,马彦山,无人机遥感技术在地址灾害调查中的应用[J].宁夏工程技术,2012,6:133-136;

作者简介:

曲原,1992年,女,汉族,辽宁省,本科,中级工程师,研究方向:农业气象。