

基于地理信息技术的 无人机特殊航拍处理方法研究

林高印

(浙江同济科技职业学院, 浙江 杭州 311231)

[摘要] 随着小型无人机应用推广, 小型无人机航拍爱好者越来越多, 在处理航拍基本按照测绘专业航拍流程进行, 航片处理相当繁琐并有诸多限制情况下, 通过对小型无人机飞行方法及小型无人机航拍数据的特殊处理的研究和实践, 提出了如何依靠地理信息技术处理和管理小型无人机航拍数据的方法。从而推动小型无人机航拍应用向纵深发展, 使小型无人机航拍应用向大众化科学迈进。

[关键词] 无人机; 地理信息; 航拍

[中图分类号] P231

[文献标识码] A

1 小型无人机航拍的运用

目前民用小型无人机技术主要特点(以最新推出大疆御为例): (1) 抗风能力逐渐增强, 可以在1~3级风下稳定飞行; (2) 可遥控距离增大, 可遥控4km, 基本满足各行各业需求; (3) 功能上明显提升, 可以按照指定轨迹和指定目标飞行, 可以设定移动目标自动跟飞, 比如设定人或汽车等为目标。随着小型无人机技术的发展, 小型无人机航拍也得到广泛应用。

1.1 在旅游方面的应用

应用小型无人机航拍, 可以让旅行者预先了解景观和景点, 合理选择旅游目的地, 同时, 旅游途中带个具有跟拍功能的小型无人机可随时记录旅游中的片段, 增强了很多乐趣。

1.2 农业方面的应用

根据小型无人机的航拍图像可以知道农作物生长情况, 同时了解农作物土壤情况, 可及时判断是否需要灌溉, 并及时了解农作物病虫害情况, 进而判断是否需要喷洒农药等, 并可把相关数据传到专家办公室, 及时让专家对农作物在生长中遇到的各种问题进行深入科学研究指导, 提高自动化农业作业的科学依据。

1.3 在交通方面的应用

小型无人机航拍数据对交通情况具有直观指导意义, 可以从另一个侧面了解到交通情况, 对交通科学疏导提供数据依据, 亦可通过小型无人机航拍数据对城市进行航拍建模指导市民直观地寻找要去的目的地。

1.4 在水利方面的应用

通过小型无人机航拍可对江道、河道、水库的水质、水情等情况有个直观初步判断, 同时, 通过小型无人机航拍可以对在建水利工程进行有效跟踪和管理。

1.5 在水土流失环境方面的应用

通过小型无人机航拍可以对水土流失情况进行深入了解和

长期跟踪, 帮助科学制定防止和治理水土流失的办法, 达到改善生态环境的目的。

当然小型无人机航拍在其他领域的应用也很多, 这里就不一一例举, 但在实际应用中缺乏科学管理和处理。小型无人机航拍的图片应用主要是无处理的直接调用, 因此, 在实际使用中经常出现历史数据丢失, 或者找不到自己需要的数据。

通常按照测绘航拍流程进行航片处理需要大量借助专业化团队, 采用专业软件进行处理, 需要专业的电脑配置, 才能最终形成航拍地图数据, 这样就造成处理成本极高, 不具有向小型无人机广大航拍爱好者推广应用的价值。同时, 如果这些航拍数据采用测绘专业处理和发布也会受到包括测绘资质在内的多方面条件限制。对于在国家规定高度内拍到的大众民用小型无人机航片如何管理以及如何科学高效便捷地处理采集到的航拍数据仍然是个空白。基于这样想法, 笔者提出了借助地理信息技术处理和管理小型无人机航拍数据的一系列可行办法和方法。

2 制定配套飞行方案

首先要求每张航片和其他至少一张航拍有60%以上的重叠率, 目的是航片进行拼图时能更加准确。如果发现不符合以上条件的, 建议当天补拍, 以免隔天或多天后因为天气因素造成航拍拼图色差太大影响最终效果和美观。其次, 飞行方案必须坚持以下原则:

(1) 一般情况下飞行采用设定同一高度, 同一俯视角度; (2) 确定飞行方向, 飞行方向尽可能保持一致。这样能保持航拍到的照片或录像出现较小的色差; (3) 必须采用录像和拍照并举, 相互弥补取景参数不足问题。录像操作简单, 但每一帧没有经纬度坐标, 而拍照可以得到经纬度坐标, 但需要手动操作, 相比录像比较繁琐, 并且容易造成漏拍, 出现拼图盲点;

[收稿日期] 2018-04-23

[基金项目] 论文涉及的项目为浙江省水利科技项目(RC1751)。

[作者简介] 林高印(1964—), 男, 浙江同济科技职业学院高级工程师, 研究方向: 地理信息系统及三维建模。

(4) 设定同一飞行速度匀速飞行, 在录像中每一帧的坐标是通过拍照获得, 如果飞行速度不一致会造成录像中获得的每一帧的坐标是有较大的误差甚至出现严重错误; (5) 调整飞行高度后重新按照上述 4 项进行, 这样就得到不同高度航拍结果; (6) 调整飞行方向按照上述 5 项进行, 这样就得到同一拍点下不同拍摄角度的航拍结果。

以上航拍步骤如图 1 所示:

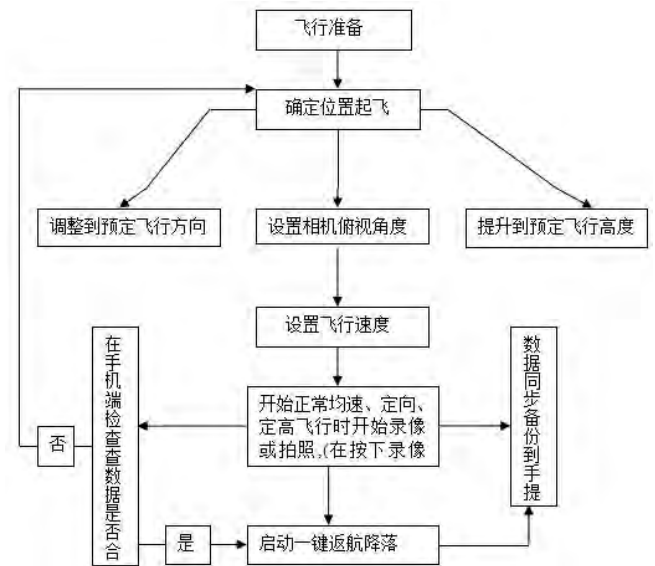


图 1 无人机操作步骤流程图

3 变形的处理

虽然每个像素大小是一样, 但每个像素因为拍摄角度等因素覆盖的实物面积或大小是不一样的, 这就造成航片其实是有变形的, 理论上距离实物越近图像相对越大。因此近处相对远处有放大效果, 其放大差距可按球体几何如下计算纠正。

3.1 地面相对平坦的变形处理

根据相机角度 (a) 和飞行高度 (h), 得到拍照源 (相机) 到取景点的距离 d 值, $d=h/\cos(a)$, 以垂直于地面的图像为标准, 其他图像按照 d/h 放大比例进行放大, 这样处理基本能将变形的图像复位。如图 2 所示:



图 2 无人机拍的照片变形处理示意图

3.2 建筑物处理方式

参考上述“3.1”处理方式, 计算上相当“3.1”中旋转 90 度情况, 这里不详细立出计算公式。

3.3 山区处理变形办法

山区地形变化比较大, 上述两种处理变形方法不适合地形波动较大的山区变形处理方法, 我们可以采用修改飞行策略方

法解决: ①将飞行模式改为随地形高度变化而变化; ②调高俯视角接近 90°; ③降低飞行间距, 增加重叠度

4 其他处理

4.1 颜色处理

由于飞行时飞行天气和飞行时的飞行参数不同颜色是会有比较大的差距的, 因此有必要在拼图前对颜色进行统一处理。

4.2 拼图处理

可以最大像素重叠度为原则进行自动接图, 重叠度小于 60% 的暂时不拼接

4.3 切分拼接好的大图为瓦片地图

由于电脑对大地图调用是很缓慢, 甚至直接卡死, 这个问题随着地理信息技术发展找到了解决方案: 对拼接好地图按照正方形进行等分切割成小瓦片图片。

5 基于瓦片地图开发地理信息管理系统

传统地图通常有较强大的服务功能, 包括地图定位, 地图信息查询, 最佳路径选择等, 而无人机航拍的地图也可以经过校准叠加到普通地图, 另外也可以设置分屏同时显示, 或将传统地图设置为鹰眼地图, 并和小型无人机航拍瓦片地图建立有效联动, 实现对小型无人机航拍地图进行有效管理。最后基于瓦片地图建立地理信息系统, 笔者曾在其他相关论文已经发表过如何基于瓦片地图建立地理信息系统, 这里不做重复阐述。

6 结论

(1) 小型无人机航拍图片采用特殊方式整理成地图管理, 在飞行方案上必须进行科学调整, 对平原区, 可采用等高程定向飞行, 而山地建议采用保持随地形等高度变化飞行。(2) 在实践中发现航拍的变形处理是成功接图的关键, 重叠度较高接图效果越好。(3) 瓦片技术处理是必不可少步骤, 按照地理信息技术要求将这些瓦片图片存放在数据库或特殊目录中是能否采用地理信息技术管理地图的关键。(4) 经过本文提出的方法处理航拍图片, 是可以满足旅游、农业、水利等方面的精度要求的。(5) 采用本文方法可降低航拍处理成本和处理难度, 同时更容易推广应用, 能推动小型无人机航拍应用向纵深深入全面发展。

[参考文献]

[1] 林高印, 谢放. 钱塘江江道三维 GIS 模型的研究 [J]. 工程地质计算机应用, 2005 (1) .
[2] 郭景仁, 庞连锋. 遥感和地理信息技术在灾害防治中的应用 [J]. 科技研究, 2014 (20) .
[3] 李占德. 水利工程地理信息数据库建设 [J]. 黑龙江科技信息, 2014 (17) .
[4] 施维. 排水地理信息系统及其在管网管理中的应用 [J]. 科技资讯, 2014 (7) .
[5] 王春光, 孙琦, 袁金. 切片地图技术在地理信息公众服务中的应用 [J]. 科技创新导报, 2014, 11 (7) .