

周辉, 王旭东, 赵青兰. 基于低空遥感的无人机航片获取与处理 [J]. 陕西气象, 2014 (6): 43-45.

文章编号: 1006-4354 (2014) 06-0043-03

基于低空遥感的无人机航片获取与处理

周 辉, 王旭东, 赵青兰

(陕西省农业遥感信息中心, 西安 710014)

摘 要: 以无人机为平台的低空遥感是卫星遥感的有力补充, 快速获取并批量处理航拍影像, 最大程度体现低空遥感数据的高分辨率和高时效性, 是当前亟需解决的问题。从低空遥感的角度, 介绍了无人机航拍影像的获取方法, 并以渭河西安段无人机航拍影像为数据源, 介绍了航拍数据的后期处理及专题图制作。由于无人机航拍获取的数据质量可靠、分辨率高、时效性强, 因此在灾害应急、灾情调查、环境监测、土地利用调查等领域应用前景广阔。

关键词: 低空遥感; 航片; 影像处理

中图分类号: P407.8

文献标识码: B

低空遥感多采用无人机方式进行拍摄, 拍摄投入成本相对低廉, 搭载设备一般采用定焦的单反相机或者像素较高的卡片机, 采用 GPS 系统进行定位, 快速获取高质量数据。数据精度取决于飞行高度和飞行姿态控制。无人机可在云下低空飞行, 不受云层遮挡影响, 是卫星遥感数据不可缺少的补充。目前低空遥感数据多被直接应用于灾情调查、应急指挥等方面。

低空遥感航拍数据的瓶颈主要是影像边缘变形严重, 误差较大。另外, 无人机飞行姿态控制受近地面空气对流和风力影响较大, 造成航片畸变严重, 给后期数据处理带来困难。在应急服务中, 对无人机航片的后期处理在时间和效率有较高要求, 如何快速处理数以百计的航片, 在最短时间内将处理结果投入到应急服务当中, 是低空遥感航拍亟需解决的问题。从低空遥感的角度, 介绍了无人机航拍影像的获取方法, 并以渭河西安段无人机航拍影像为数据源, 介绍了航拍数据的后期处理及专题图制作。

1 无人机航片影像获取

1.1 无人机航拍平台构成

无人机航拍平台由空中飞行系统和地面支撑

系统组成。空中飞行系统包括飞行自动控制系统、无线通讯感应系统和无人机; 地面支撑系统包括飞行控制系统、航线规划系统、无线传输指令收发系统、数据接收系统。空中飞行系统主要负责无人机按照既定航线飞行和按照指令进行姿态调整, 无线通讯感应系统将指令上传到飞行控制器上, 并且负责将无人机各项飞行参数传回地面; 地面支撑系统主要负责飞行航线的设计、规划、调整, 无人机的实时控制, 飞行状态数据(海拔、速度等)的实时接收。飞行数据通过无线传输通道传回地面控制子系统, 地面工作人员可在终端监控到飞机航线、与下一个航点的距离、飞行速度、飞行高度、高度变化率等状态数据。如在飞行过程中遇到突发情况, 地面控制人员可通过无线通讯系统实时向飞行自动控制系统发送改变航线、即时返回起始点、临时迫降等指令。飞机完成既定航线并返回起始点进入视距范围后, 由地面飞控手切换为手动控制, 实现安全降落(伞降或者滑降视场地情况而定)。

1.2 航拍影像获取过程

以渭河中游西安段为航拍区域为例, 航拍区域西起渭河机场 2 号桥, 东至泾渭分明点, 沿渭

收稿日期: 2014-06-26

作者简介: 周辉 (1979—), 男, 汉族, 山东金乡人, 学士, 工程师, 从事卫星遥感应用工作。

河两岸设置 2 条航线, 航线单向 26 km, 无人机起降位置位于渭河北岸渭河电厂附近, 飞机时速 60 km/h, 飞行高度 300 m, 航拍时长 50 min, 预设相机拍摄间隔时间为 4 s, 航向重叠率 60%, 旁向重叠率 40%, 共获取图片 476 张, 图像分辨率达到亚米级。

选定天气状况良好、风力不大的时段, 按照预定航线飞行, 数码相机定焦无穷远, 避免自动变焦造成影像模糊。由于无人机载荷有限, 且风力在可承受范围内, 并没有额外增加稳定相机镜头的装置, 只能在飞行准备工作中, 做好无人机前后配重, 使得相机镜头方向始终垂直于地面, 并且固定好相机位置, 防止飞行过程中相机偏移。飞行中可通过调整飞行姿态来改变相机的垂直度。此外, 数码相机拍摄量较大, 数据存储无法实时传回地面, 只能保存在大容量存储卡中。在起飞准备过程中, 固定好相机位置, 尽量保持相机镜头垂直于地面, 设置好相机分辨率, 确保存储卡空间足够, 保证相机电池电量足够完成本次航拍。在地面控制系统中, 预设相机拍摄时间间隔为 4 s, 拍摄时间间隔可在飞行过程中视风向变化做出调整, 顺风时可减小时间间隔, 逆风时可增大时间间隔。飞机由手动控制起飞, 地面控制系统将预设好的航线通过无线通讯系统发给无人机飞行控制系统, 飞行状态稳定后, 切换为自动控制, 无人机进入自动控制模式, 按照既定航线飞行。飞行过程中, 相机会按照预定的时间间隔定时拍摄, 并将图像自动保存在存储卡上。

2 航拍影像后期处理

影像的后期处理包括色彩平衡、自动拼接、手动拼接、影像手动配准、添加投影、裁剪、航拍合成图出图、专题图制作等。

2.1 影像色彩平衡

造成影像颜色有差异的原因主要有: 无人机飞行高度的实时变化、顺风和逆风时由于飞行姿态导致的相机镜头和地面垂直度的实时变化、去程和返程时太阳光线入射角度发生改变等。

2.2 影像拼接

自动拼接的原理是通过相邻影像之间的匹配, 获得大量同名点, 同名点经过自动测算后,

即可快速拼接出相邻影像, 在航向重叠率和旁向重叠率都满足条件的情况下, 可进行批量拼接, 这种快速拼接出图效率较高, 适用于灾情调查、应急指挥等对时效性要求较高的情况。航向和旁向重叠率如果不满足条件, 将无法完成拼接或者拼接出现较大误差。快速拼接的问题集中表现在影像接边处变形严重, 尤其是拼接后的影像边缘处, 存在几何级数变形。部分影像由于变形较大, 若进行自动拼接会造成系统性误差, 需要进行手动拼接。

2.3 影像手动配准和校正

(1) 利用地面控制点配准。在渭河野外调查控制点中找到典型地物点且在本次航拍区域内, 根据控制点坐标, 对拼接后的影像进行手动配准, 添加投影, 由于航拍区域是典型条带状区域, 这些控制点数量有限, 不能均匀分布在条带区域内, 使得配准误差真实存在。

(2) 利用 GoogleEarth 影像进行粗校正。在 GoogleEarth 上找到典型不变地物, 根据其坐标, 订正配准后的航拍影像图, 提高其精度。

2.4 影像专题图合成

由于缺少和本次航拍区域时间匹配较好且准确率较高的地形图作为参考, 也无足够的地面控制点进行精度验证, 并且航拍区域为条带状, 使得对拼接后的影像进行空中三角测量和生成正射影像变得难度极大。因此, 影像后期处理的重心集中在典型区域的航拍影像合成图、渭河河道水情航拍合成图、泾渭分明点航拍合成图、渭河大桥及两岸土地利用现状图等专题图的制作。

2.5 精度验证

利用 GoogleEarth 中与其时相最接近的卫星数据, 验证本次航拍影像合成图的坐标精度, 由于航拍区域的条带状特性造成的边缘变形客观存在, 航拍区域边缘的坐标精度明显低于中心区域, 渭河河道所在的中心区域坐标精度基本满足应用需求。航拍合成影像图的空间分辨率超过 GoogleEarth 的, 达到亚米级。

3 结语

使用无人机进行低空遥感航拍, 准备过程复

钱启荣, 赖明, 钱梦莉, 等. 旬阳烟叶生长期主要气象灾害及防御对策 [J]. 陕西气象, 2014 (6): 45-46.

文章编号: 1006-4354 (2014) 06-0045-02

旬阳烟叶生长期主要气象灾害及防御对策

钱启荣¹, 赖明², 钱梦莉¹, 李建民², 张昌敏¹

(1. 旬阳县气象局, 陕西旬阳 725700; 2. 安康市气象局, 陕西安康 725000)

摘要: 利用 2001—2010 年旬阳气象观测站的气象资料, 统计分析烟叶苗床期、大田期的主要气象灾害及其对烟叶生产的影响, 并从合理利用气候资源和趋利避害的角度出发, 探索相应的技术措施和对策。

关键词: 烟叶生长期; 气象灾害; 防御对策

中图分类号: S162.5

文献标识码: A

旬阳县地处陕西南部的秦巴山区, 境内山峦起伏, 坡陡沟深, 复杂的地形地貌形成了多变的立体性气候。春季气温不稳定, 常出现倒春寒; 夏季高温炎热, 多大风、冰雹、雷雨天气, 浅丘伏旱严重; 初秋阴雨连绵, 气温下降迅速, 高山常遇秋涝。烤烟作为旬阳的主导产业, 对本地经济发展和农民增收有着重要影响。旬阳烤烟主要分布在海拔 600~1 000 m 的区域, 一般每年 3 月下旬播种, 4 月 20 日前后成苗移栽, 8—9 月成熟采烤。利用 2001—2010 年旬阳气象观测站的气象观测资料, 统计分析烟叶生长期的主要气象灾害及其对烟叶生产的影响, 从合理利用气候资源和趋利避害的角度出发, 探索相应的技术措施和对策, 为提高旬阳气候资源利用效率和烟叶质量, 降低气象灾害造成的损失提供参考依据。

1 苗床期主要气象灾害及防御对策

1.1 主要气象灾害

旬阳烤烟苗床期在 3 月至 4 月下旬, 烟苗生

长最适宜温度为 20~25 °C, 苗床温度低于 10 °C, 幼苗生长将会迟滞, 若苗床温度降至 -3~-2 °C, 烟苗将会受冻害, 甚至死亡。因此, 烤烟苗床期出现寒潮天气过程 (俗称“倒春寒”) 时, 寒潮带来的低温往往会造成烟苗冻害, 甚至冻死, 影响烟苗按期移栽, 从而影响作物的产量。2001—2010 年 3—4 月旬阳共出现 6 次寒潮天气过程, 平均 0.6 次/a, 2001 年有 2 次, 分别出现在 3 月和 4 月。3 月出现寒潮天气 4 次、4 月 2 次, 由此可见, 3 月冷空气活动频繁, 更容易出现寒潮天气, 对烟苗的生长影响更大。

1.2 防御对策

苗床期应重点做好烟苗防冻工作。加强对气温的监测, 遇有寒潮天气过程, 应提前采取相应的预防措施, 如在棚外采用麻片、草席、包谷秆等覆盖育苗棚, 压紧、压实苗棚四周, 严防漏气, 并在育苗区增设火点, 提高局部气温。苗棚四周开好排水沟, 排水沟下表面低于苗池下表

收稿日期: 2013-12-26

作者简介: 钱启荣 (1970—), 女, 汉族, 陕西旬阳人, 工程师, 从事县局综合管理和短期天气预报研究。

基金项目: 安康市气象局 2012 年科研项目

杂, 飞行计划缜密, 后期数据处理繁琐, 但获取的数据可靠, 分辨率和时效性高, 低空航拍数据是卫星遥感数据的有力补充, 在灾害应急、灾情调查、环境监测、土地利用调查等领域有广阔的

应用前景。无人机低空遥感的数据精度取决于相机的稳定与否和无人机飞行姿态的控制等方面, 可考虑为搭载设备安装云台, 以克服因飞行姿态不稳定造成的镜头摇摆。