

夏江峰,刘佳奇. 基于无人机的气象探测环境 360°球型全景制作及应用[J]. 陕西气象,2020(3):62-64.

文章编号:1006-4354(2020)03-0062-03

# 基于无人机的气象探测环境 360°球型全景制作及应用

夏江峰,刘佳奇

(陕西省大气探测技术保障中心,西安 710014)

**摘要:**探测环境保护工作通常采用图片的形式反映探测环境状况,存在不够直观、完整、立体的问题,针对探测环境保护的需求,研究了利用无人机航拍技术制作 360°球型全景的方法,并阐述了其在探测环境保护、气象科普宣传方面的应用价值。

**关键词:**无人机;探测环境;360°球型全景;气象观测站

**中图分类号:**TP391.41

**文献标识码:**B

气象探测是气象业务服务和科学研究的基础,探测环境对确保气象观测数据的代表性、准确性和比较性至关重要<sup>[1]</sup>。保证气象观测资料具有代表性、准确性、连续性和可比较性不仅取决于观测仪器、方法和人员的技术水平,更依赖于观测仪器所在的环境状况<sup>[2]</sup>。探测环境是为避开各种干扰,保证气象探测设施准确获取气象探测信息所需最小距离构成的环境空间<sup>[3]</sup>,良好的气象探测环境是确保气象探测设备正常运行,气象探测数据具有准确性、代表性、可比性的前提<sup>[4]</sup>。近年来无人机发展迅速,民用无人机在影视航拍、遥感测绘、农业植保、电力巡检、管道巡查、物流运输、应急救援、生态监测等领域得到应用。无人机技术在气象方面也得到了大力发展,在大气探测、环境气象探测、农业生态监测、防灾减灾服务等方面开展试验研究和应用。在气象探测环境保护方面,无人机也可大有所为,利用无人机航拍视野广、拍摄角度丰富的特点可以更全面、更真实地展示气象观测站探测环境,而利用无人机全景航拍技术制作而成的 360°球型全景更可以解决气象观测站平面照片不够直观、完整和立体的技术问题,提升探测环境展示效果,促进气象探测环境保护工作。

## 1 无人机 360°球型全景简介

全景技术是基于图像的建模与渲染技术,在

空间一点连续采集视野范围的图像,经过处理形成该视点的无缝隙全景图像,并利用全景显示引擎在计算机上模拟从视点任意角度观察的三维虚拟场景。这种三维虚拟场景实现方式是采集视点所见的真实影像,能准确反映现场实况,且无需对视野中场景进行具体建模,是一种伪 3D 技术<sup>[5]</sup>。

基于无人机航拍的 360°球型全景是指水平方向 360°、垂直方向 180°球型视野范围的三维虚拟实景,具有放大、缩小功能,可以让浏览者通过鼠标控制浏览方向,可左可右、可上可下观看物体或场景,使观者犹如身在其中,其特点主要体现在全面地展示了 360°球型范围内的所有景致,最大限度保留场景的真实性。基于无人机航拍的 360°全景照相技术能够以空地一体的形式对现场进行呈现,对比地面 360°全景照相技术,更加全面地反映整个现场空间方位以及现场各部位的位置关系<sup>[6]</sup>。360°球型全景与探测环境三维建模相比,制作周期短、开发成本低、时效性强,对播放设备要求低,普通电脑和手机均可播放。

## 2 无人机 360°球型全景制作方法

360°球型全景的制作流程是将无人机拍摄的多张照片拼接成一张全景图像,再通过 720 云全景漫游工具制作成三维立体可旋转的 360°全方位的实景图像。具体的制作流程如图 1 所示。

收稿日期:2019-12-17

作者简介:夏江峰(1981—),男,汉,陕西户县人,学士,工程师,从事观测技术研究及保障。

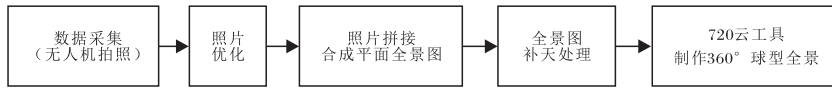


图1 无人机 360°球型全景制作流程

## 2.1 无人机数据采集

制作 360°球型全景,首先需要利用无人机拍摄气象观测站的照片进行数据采集,照片的拍摄时间一般选择在能见度好、风力小、光照充分的晴天进行。拍摄时需要根据气象观测站的现场环境选择合理的飞行高度,飞行高度太低会造成后期照片拼接困难,高度太高也会导致最终画面立体感不足,一般选择 50~120 m 为宜。需要选择合理的起始参照目标,便于后期对照片进行编号、排序,做好照片拼接的准备工作。对于全景航拍来说,天空相对于光线较暗的地面来说显得非常明亮,这就很难在高光部分和阴影部分之间做好平衡,因此在开始拍摄之前应对无人机搭载的相机做好设置。

具体的拍摄方法:将无人机上升到合适的高度,无人机保持悬停在气象观测场中心的正上方,将无人机云台的俯仰角调整到 0°,操作无人机摇杆旋转无人机机头方向,每过 45°左右就按下快门,拍摄一张照片,拍摄一圈共 8 张;接着分别将云台俯仰角调整到 -45°和 -60°,按照云台俯仰角为 0°时的操作方法拍摄一圈,分别拍摄 8 张照片;最后将云台俯仰角调整到 -90°,对准正下方拍摄,每旋转 90°拍摄一张,拍摄一圈共 4 张,共计 28 张照片,完成全景照片素材的拍摄。拍摄方法示意图见图 2。

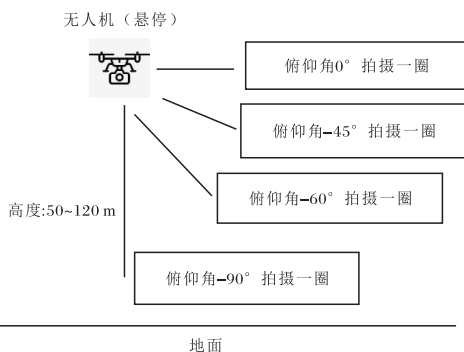


图2 无人机拍摄方法示意图

这样的拍摄方式使得相邻角度之间的照片有 30%~40% 的重叠区域,既保证了照片之间重叠区域的一致性,也保证了后期拼接照片时场景的连续。如果重叠区域太少,拼接软件将无法识别

拼接的界限,无法实现照片的对齐拼接。

## 2.2 后期制作

后期制作的具体方法是:①首先将拍摄的照片素材导入 Lightroom 软件,对照片的曝光度、清晰度等进行优化处理。②把处理好的照片导入 PTGUI 全景图片拼接软件,软件可自动读取底片的镜头参数,识别图片重叠区域的像素特征,然后以“控制点”的形式进行自动缝合,并进行优化融合,使图像整体平滑真实。在这里要特别提醒,全景图的像素比例必须是 2:1(球面等距圆柱)。③对全景图的天空部分进行补天填充处理,通过 Photoshop 软件把全景图和天空素材合成补天,天空素材也可以在网上直接下载,制作出平面全景图,如图 3 所示。④利用 720 云工具制作 360°球型全景。受载体所限,只能展示 360°球型全景效果图(见图 4),360°球型全景需要在互联



图3 西安泾河气象观测站全景图



图4 西安泾河气象观测站 360°球型全景效果图

网上播放,西安泾河气象观测站 360°球型全景(示例)可通过登录网站([https://720yun.com/t/09vkuepbgdl?scene\\_id=38190362](https://720yun.com/t/09vkuepbgdl?scene_id=38190362))的方式观看。

### 3 无人机 360°球型全景的应用

#### 3.1 在气象观测站探测环境保护方面的应用

按照中国气象局探测环境保护工作的要求,国家气象观测站每月需上报气象探测环境变化月报告,报告里对影响国家气象观测站探测环境的建(构)筑物都需有图片和文字说明,这种图片一般是用手机或者相机拍摄的平面照片。在气象观测站的迁站工作中,需要对气象观测站的现址、拟选站址的探测环境情况进行如实的反映、审查和评估,提供现址、拟选站址观测场四周 0~360°全景照片,全景照片是由 2 张 180°平面照片组成;在组织天气、气候、观测、资料应用等方面的专家对拟选站址进行论证时,拟选站址的探测环境情况介绍、展示说明也基本采用平面照片。这些平面照片,都存在对气象观测站的探测环境情况体现不够充分,视野狭窄,不够直观,毫无立体感、层次感等问题,而 360°球型全景可以很好的解决这些问题,可观看整个场景空间的所有图像信息,立体感、沉浸感强烈,以三维立体空间给人们带来全新的真实现场感和交互式的感受,仿佛身临其境。因此,无人机 360°球型全景在气象观测站探测环境保护的监测、记录和展示方面可以发挥一定的作用。

#### 3.2 在气象科普宣传方面的应用

360°球型全景是一种新兴的富媒体技术,除了可以自由操纵任意角度互动性地观察场景,还可以在其中添加文本、图片、声音、视频和超链接等多种媒体。比如通过点击 360°全景内气象观测设备图像,可以展示气象观测设备特写照片,并配上文字说明、语音讲解以及相关视频对其进行细节展示;也可以通过这些媒体形式对气象探测环境方面的法律法规进行宣传,提高全社会对气象探测环境保护的意识;还可以通过超链接的方式建立与其它媒体的通道,联合多种媒体共同构建气象科普宣传阵地,使气象科普工作在深度和

广度上不断发展,提升气象科普社会化水平。

### 4 结语

本研究将无人机航拍技术应用于气象观测站探测环境保护工作,制作的 360°球型全景具有水平 360°和垂直 180°环视的效果,全面地展示了球型范围内的所有景致;全景是在气象观测站的照片基础之上制作的,最大限度地保留了气象观测站场景的真实性,可以使各级气象部门探测环境相关工作人员对气象观测站周围的探测环境状况有更直观、完整、立体的认识,可以拓宽探测环境保护和气象科普宣传的工作方式。虽然利用无人机航拍技术制作的 360°球型全景在气象观测站探测环境保护和气象科普宣传方面具有潜在的应用价值,但是对影响气象观测站探测环境的障碍物与气象观测场围栏的最小水平距离、相对观测场最大高度和距高比等参数无法进行定量分析。因此,下一步将继续开展基于无人机倾斜摄影技术的三维建模研究,建立气象观测站及周边环境的三维数字模型,实现探测环境状况的定量分析,用于气象观测站探测环境的科学评估。

#### 参考文献:

- [1] 桂翰林,庞松江,张秀红,等. 新建扩建改建建设工程避免危害气象探测环境行政许可现场踏勘技术浅析[J]. 黑龙江气象,2018,35(2):33-34.
- [2] 冯慧,曹梅,周林,等. 陕西省地面气象观测站探测环境调查评估及保护措施[J]. 陕西气象,2015(3):18-21.
- [3] 中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局,中国国家标准化管理委员会. 气象探测环境保护规范(地面气象观测站):GB 31221—2014[S].
- [4] 李健丽,张建. 阿勒泰地区地面探测环境调查评估及保护措施[J]. 陕西气象,2014(3):33-36.
- [5] 陈文龙,张煜,叶松,等. 无人机全景技术在现场监测中的应用[J]. 长江科学院院报,2016,33(11):89-92.
- [6] 陈俊辉,冯泊,董岩,等. 基于无人机航拍的 360°全景照相技术在暴恐案件现场应用探析[J]. 警察技术,2019(2):89-91.