

基于无人机航测技术在土地整治项目中的应用

张克铭 杜力立 徐吉松 钱小波 刘世飞
中国有色金属工业昆明勘察设计院有限公司

DOI:10.32629/gmsm.v2i1.89

[摘要] 在社会的发展中,受自然灾害和人类生活、工作等影响,我国土地资源破坏情况日益严重。因此,社会各界都应该认识到土地资源的重要性,相关部门应该运用先进技术,如无人机航测技术,有效地提高土地整治的整体质量和效率。基于此,文章分析了无人机的相关内容,介绍了无人机航测技术的特点,研究了无人机航测技术在土地整治项目中的应用情况。

[关键词] 无人机航测技术; 土地整治; 应用

引言

无人机航测技术是在空中遥感平台的基础上发展的新型应用性技术,现已被应用到综合规划、国土资源整治、基础设施建设等方面,有效地满足了新时期的发展需求。在我国土地整治项目中,无人机航测技术已被应用到各个环节,不仅解决了土地整治中实施和管理方面的问题,还为土地整治项目提供了新型的管理方法,推动着土地整治质量的提升。

1 无人机相关内容

无人驾驶飞机被称为无人机,其原理是应用无线电遥控设备的程序控制装置操纵的无人飞机。无人机具有种类多样化、适用范围广等特点,其尺寸、质量、飞行时间、速度、高度等存在很大的差异。从飞行平台构型的角度进行分类,主要有固定翼无人机和旋翼无人机两类;从无人机用途的角度进行分类,主要有军用无人机和民用无人机两类;从无人机的尺度方面进行分类,主要有微型无人机、轻型无人机、小型无人机、大型无人机;从无人机的活动半径进行分类,主要有超远程、远程、短程、中程和远程无人机;从无人机的高度进行分类,主要有超低空、低空、中空、高空和超高空无人机。

无人机航测技术是在无人驾驶飞机上,应用机载航摄设备获取相应的地面影像,并使用计算机技术处理图像信息,根据相关精度要求制作成 DEM 数据、DOM 数据,这种技术是在应用航空摄像技术、遥感技术、计算机影像信息处理技术的基础上发展起来的先进技术,如图 1。

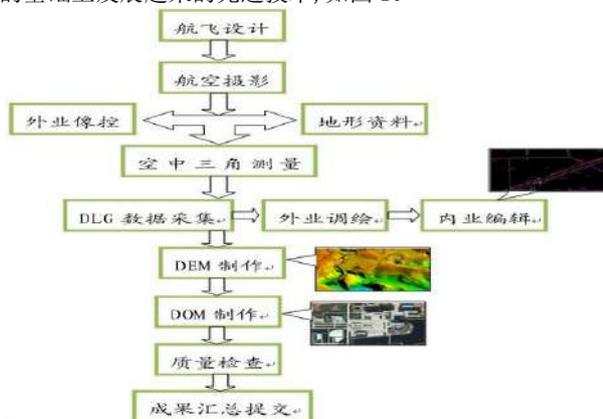


图1 无人机航测技术流程图

2 无人机航测技术特点

无人机航测技术体现了无人机与测绘的紧密结合,同时也提供了更高效的测绘方式。经实验证明,无人机航测技术完全可以达到 1:1000 国家航空摄影测量规范的要求。

2.1 普通航测的补充

无人机可在云下飞行航摄,弥补了卫星遥感和普通航空摄影经常受云层遮挡而获取不到影像的缺陷。由于低空接近目标,因此能以比卫星遥感和普通航测低得多的代价得到更高分辨率的影像。无人机航测其受天气和空域管理的限制较多,成本高;而采用全野外数据采集方法成图,作业量大,成本也高。将无人机遥感系统进行工程化、实用化开发,则可以利用其机动、快速、经济等优势,在阴天、轻雾天也能获取合格的彩色影像,从而将大量的野外工作转入内业,既能减轻劳动强度,又能提高作业的技术水平和精度。

2.2 可获取地面三维模型

无人机航测方法具有周期短、效率高、成本低等特点,对于面积较小的大比例尺地形测量任务。能实现适应地形和地物的导航与摄像控制,从而得到多角度、多建筑面的地面景物影像,用以支持构建城市三维景观模型见图 2,而不局限于卫星遥感与普通航摄的正射影像常规产品。



图2 倾斜摄影获取地面模型

2.3 满足多种测绘需求

无人机系统还可以根据监测目标的需求搭载全色波段、单波段、多波段等不同的相机或者传感器,可以实现多角度拍摄。同时系统还具有快速数据处理能力、应用分析功能以

及快速融合处理其他数据的能力,从而拓展了其测绘功能,满足多种测绘需求。

2.4 成本较低

无人机系统不需要投入较多的维修和养护资金,实际运行对资金的要求也比较低。同时无人机体积小,耗费低,对操作员的培养周期相对较短。无人机系统的保养和维修简便,同时不用租赁起飞和停放场地,也无须机场起降,因而灵活机动,适应性强,容易成为用户自主拥有的设备,同时也回避了飞行员人身安全的风险。

但是无人机在实际应用中,同样也存在一定的缺陷:速度慢,抗风和气流能力差,易偏离飞行线路,难以保持平稳的飞行姿态,受天气影响较大;当有强信号干扰时,易造成接收机与地面工作站失去联系;机械部分也有出现故障的可能,一旦出现舵机失灵现象,对无人机以及机载设备将会是致命的;在大范围测绘工作中,无人机的时较短,可能需要进行多个架次的飞行,这对影像获取的完整性和准确度也右一定的影响。

3 无人机在土地整治中的应用

3.1 在前期勘测、规划中的应用

无人机在土地整治中的应用能够为勘测、规划成果的准确性提供保障。传统的人工勘测、规划和设计等工作持续时间长、工作效率低,而无人机技术的应用,减少了外业工作人员的工作量,避免人工操作带来的误差,其测绘、规划效率准确性较高,有效地解决了丘陵地形中坡改梯等设计问题,还能够为勘测提供准确的数据,且工作成本较低。

3.2 在中期招标和施工中的作用

通常情况下,土地整治项目的施工招标工作要求投标人自行组织现场勘测工作,很多企业不注重项目实际情况,往往会因不了解项目的地形等实际情况,出现投标问题,而无人机测绘成果图在招标文件中的体现,使投标企业更加了解土地整治项目的实际情况,合理地规划投标文件的施工组织设计和投标工程内容,避免出现投标失误问题,如图3。



图3 无人机倾斜摄影成果在招标前的应用

3.3 在后期竣工和验收中的作用

相关技术人员通过观察无人机航拍在施工各个阶段的图像和数据,能够明确工程的实际施工情况,如工程施工中的偷工减料、以次充好、瞒报漏报虚报工作量等问题,并应用相关软件和技术,直观地表现出工程项目的整治效果。

3.4 在项目绩效评价中的应用

在土地整治后期绩效评价过程中,参与这项工作的单位比较少,其主要原因是绩效评价资金缺乏、绩效评价工作难度大。而无人机的应用能够解决上述问题,在项目实施后航拍工程期限内的内容,并结合项目各个阶段的影响和数据等,准确地评价项目的后期绩效,这一部分费用直接从业主管理费、监理费和竣工验收费用中提取。

3.5 在监测监管中的应用

土地整治监测监管是针对土地整治项目的立项、实施和验收阶段开展的工作,主要掌握项目的实际情况。无人机的应用能够及时地监测监管土地整治项目的影像和数据。

4 无人机航测技术在土地整治项目中的应用实例

无人机航测技术在土地整治项目中的应用,需要分析并统计项目所在地区的的数据,下文主要针对我国云南省兴地睦边土地整治项目进行研究。

第一,云南省兴地睦边土地整治项目位于西南云贵高原地区,平均海拔在1000到2000米左右,地形西北高、东南低,地面崎岖不平。土地整治项目中的梯田、耕地以及林地比较特殊。第二,技术人员需要考察土地整治项目当天的实际情况,如天气、能见度以及风力,以此为基础进行航拍,并设定并记录相关参数,如航测高度、航线重叠度、旁向重叠度等。同时,在无人机起飞后,相关人员应合理地规划航拍的范围,分析并对比航拍结果,记录好相关数据和信息,为航拍数据的准确性提供保障;第三,分析并对比无人机航测技术的监测结果和云南省兴地睦边土地整治项目的实际情况见图4,为土地整治的合理性提供保障。



图4 土地整治成果对比

5 土地整治项目中无人机航测技术的有效运用途径

5.1 按照无人机航测作业流程操作

第一,在设计航测路线的过程中,相关技术人员应使用地面控制系统,合理地控制无人机,确保无人机的拍摄地点一致,且拍摄高度小于航高的1/6;第二,在无人机航测过程中,无人机测区航向的重叠率应达到65%以上,且旁向重叠率达到35%以上;第三,在无人机拍摄时,无人机的旋偏角应在15°以下,像片倾角应小于5°;第四,在测量像控点的过程中,相关技术人员应该利用无人机和图像拼接软件,制作高清正射影像图,应用GPS-RTK技术,测量并选择合理的像控点,生成数字化图形;第五,在打印数字化图形后,调绘工作人员应该调查并核实实地的相关数据,纠正、修补并补充调

Geological mining surveying and mapping

绘地图,确保土地整治地区图满足相关规范和标准要求。

5.2 航测前期,积极搜集土地整治项目的相关地形资料

通常情况下,无人机会在不明地形中飞行和航测,极易引发安全事故。因此,工作人员应在无人机航测准备阶段,收集土地整治项目所在区域的地形资料,对土地整治区域的地形进行勘察,检查无人机航测中用到的相关设备,确保设备处于良好的运行状态。除此之外,相关技术人员需要合理地布置土地整治地区的信号发射点、航测拍摄监控点,预先搜集全面的地形资料。

5.3 科学拍摄图片,做好航空测量工作

在无人机航空测量的过程中,相关技术人员需要将地面控制系统和无人机飞行控制系统进行有效结合,控制无人机飞行过程中的高清摄像机,根据相关工作要求,及时地转动摄像头,为拍摄的科学性提供保障。与此同时,相关人员应该保证拍摄图像色彩的饱和度满足相关要求,减少与拍摄区域实际地形色差,确保色彩层次和地形层次的清晰度,这样才能更明显地反映出土地整治区域的实际影像,如图5。

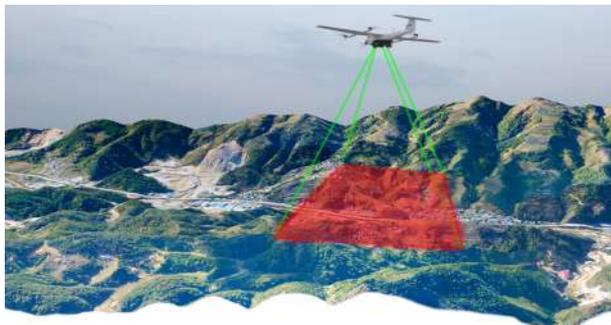


图5 无人机航摄

5.4 正确收集相关数据,做好图像处理工作

相关人员在完成航空图像拍摄后,需要合理地收集并分析相关数据,确保图像满足土地整治项目的相关标准及规范要求,并应用专业的图像处理软件,根据像控点和图像片段的差异,对拼接航空摄影图进行加工和拼接。同时,根据等高线标准要求和制图比例等信息,将航空拍摄图转化为规范性的土地整治项目现状图,为相关人员的决策工作提供有价值的参考信息。

6 结束语

综上所述,无人机航测技术在土地整治项目中的应用,不仅能够合理地反映出土地整治的实际成果,还能够提高土地整治工作的整体效率,不断满足土地整治项目的相关要求,为数据的准确性提供保障。因此,在土地整治工作中,相关人员应该探索相关的优化措施,积极应用无人机测绘技术开展土地整治工作,为我国土地整治工作的快速发展提供数据支持。

[参考文献]

[1]周就猫,党迎春.无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用探讨[J].工程建设与设计,2018,(18):278-280.

[2]郭伟,徐大展,黄国栋,等.无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用探究[J].科学技术创新,2017,(25):119-120.

[3]邱继科,魏远航,廖栩.无人机航测在土地管理中的应用现状及前景分析[J].农村经济与科技,2017,28(15):39-41.

作者简介:

张克铭(1972--),男,汉族,本科学历,高级工程师,主要从事地理信息系统研究,具有地理信息系统开发的经验。