

Application of UAV Surveying and Mapping Technology in Reclamation of Paddy Field Project

Hao Feng

Heyuan City Planning Design Surveying and Mapping Institute, Heyuan, Guangdong, 517000, China

Abstract

With the advancement of science and technology, UAV and GNSS technology have been widely used in the surveying and mapping industry, especially when operating in large-scale surveying areas and difficult surveying and mapping areas, it is fully embodied and plays an important role in the reclamation of paddy fields.

Keywords

UAV aerial survey technology; reclamation of paddy field project; engineering review

无人机测绘技术在垦造水田工程复核的应用

冯浩

河源市规划设计测绘院, 中国·广东 河源 517000

摘要

随着科学技术的进步, 无人机技术和GNSS技术在测绘行业已得到广泛应用, 特别在大范围测区及困难测绘区域作业时, 无人机灵活性高、测绘范围广、速率快得到充分体现, 在垦造水田项目中起到重要作用。

关键词

无人机航测技术; 垦造水田项目; 工程复核

1 无人机技术概述

无人机技术即无人机遥感技术, 是一种将无人驾驶飞行器技术、遥感技术、通信技术和GPS定位技术等有机结合起来, 应用于地理信息测绘测量方面的应用技术, 具有智能化、自动化和专业化等特点, 是未来遥感技术发展的主要方向。无人机技术可以实时更新、修改和升级地理空间测量信息等, 为政府和企业提供最新的地理信息, 为环境整治、土地开发和国土资源管理、规划等方面提供信息保障。

无人机技术的系统结构由微型无人机平台、高分辨率数码传感器、导航和定位系统和数据处理四个部分组成的, 是计算机技术、GPS技术、通信技术和数据处理等技术的集合体。该技术具有以下几个特点:

①数据资料更新快。无人机采用低空飞行方法, 对空间领域申请要求限制较小, 只要天气适宜飞行, 注册后即可飞行, 从而有效地保证了数据采集和更新的及时性。

②数据分辨率高。无人机上携带有高分辨率的传感器, 可以获取厘米级的影像数据, 能满足各种比例尺监测图的

需求, 这是传统技术所不能媲美的。

③成本低。无人机操作简单, 该技术运营成本低、高性价比, 能获得较高的经济效益。

2 垦造水田工程概述

垦造水田工程是近年来中国高度重视国土资源保护, 实行最严格的耕地保护制度, 要求非农建设占用耕地必须全面落实“占优补优、占水田补水田”政策。

垦造水田对于农业来讲意义重大, 开展垦造水田项目, 有利于落实耕地占优补优、占水田补水田, 完成非农建设占用水田兑现承诺要求。开展垦造水田项目产生的水田指标优先用于当地占补平衡需要, 多余部分可公开有偿在省级耕地指标交易平台进行转让。水田指标交易所得全部上缴省财政, 在扣除垦造水田的成本、省国企合理利润和管理监测等费用后, 其余原则上用于农业农村的建设, 有利于建设社会主义新农村, 促进精准扶贫。垦造水田项目的实施, 项目区内自然生态景观得到明显改善, 将出现一个“田成方、路成框、渠成网”的现代化高效农业新格局, 发挥农业生产建设和改善生态环境的双重作用。

3 垦造水田流程

关于垦造水田流程见图1。

【作者简介】冯浩(1986-), 男, 毛南族, 中国广西河池人, 本科, 工程师, 从事工程测量、摄影测量与遥感。

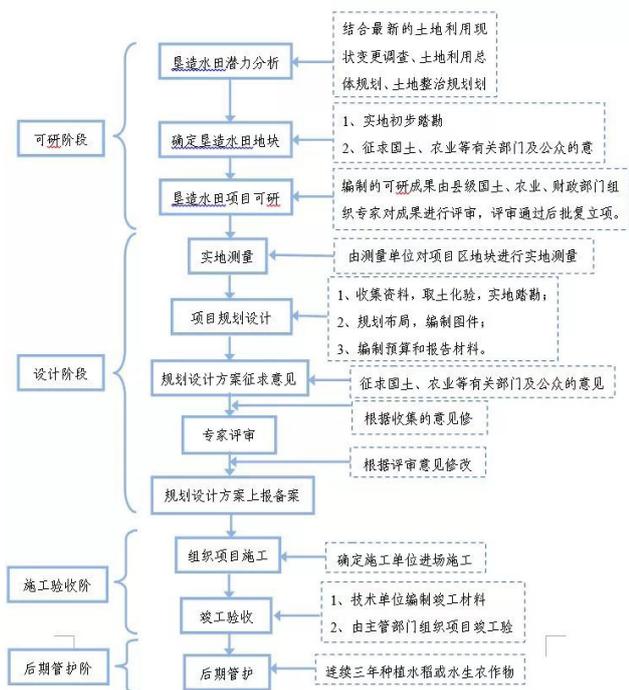


图1 垦造水田流程

4 无人机测绘技术在垦造水田工程复核运用的优势

当前,垦造水田工程复核工作正在展开,在复核过程中需要对大量工程要素进行测量,传统测量手段耗时费力,难以应对多个项目复核工作。采用无人机航测技术可以灵活、高效对垦造水田项目中的目标实物拍摄正射影像图,且影像图本身的分辨率较高,可以清楚地展现目标区域的水利、道路等实际情况,无需花费大量的时间进行数字线画图的制作,减少了人力资源的投入,提高了垦造水田复核的工作效率。同时,还减少了因为人为操作失误所导致的错误问题发生。利用无人机航测系统的高分辨率正射影像图,可以帮助相关工作者根据施工单位所提供的竣工图、新增耕地图等开展叠加对比工作,以此来判断目标区域内所实施的垦造水田项目规划是否科学合理,进而提高工作质量和关键测绘数据的真实性^[1]。

5 实例分析垦造水田工程复核中无人机航测技术的应用

现以某院在河源市某县垦造水田项目工程复核为例,具体分析无人机航测技术的具体应用。

5.1 人员配置情况

关于人员配置情况可参考图1的项目组织架构图。

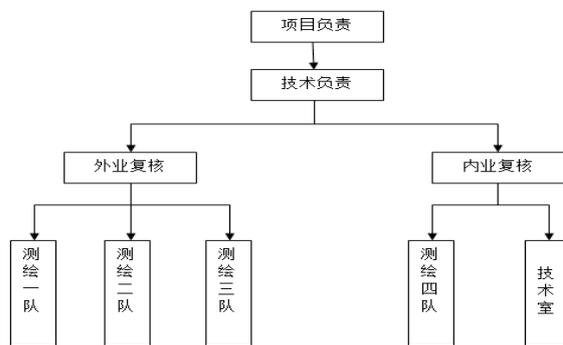


图2 项目组织架构图

5.2 投入仪器设备情况

关于投入仪器设备情况见表1。

表1 仪器设备情况

序号	设备名称	规格型号
1	GPS接收机	银河1PLUS
2	GPS接收机	银河6
3	全站仪	索佳IX-1001
4	无人机	大疆精灵4RTK
5	无人机	经纬M300RTK+P1
6	电子水准仪	DiNi
7	电脑	台式
8	南方绘图软件	CASS9.1
9	汽车	皮卡

5.3 技术要求

- ①平面坐标系统: 2000国家大地坐标系。
- ②高程系统: 1985国家高程基准。

5.4 执行标准

- ①广东省高标准基本农田建设项目验收规程(试行)。
- ②GB50026—2007《工程测量规范》。
- ③GB/T 14912—2005《1:500、1:1000、1:2000外业数字测图技术规程》。
- ④CJJ/73—2010《全球定位系统城市测量技术规程》。
- ⑤CH/T2009—2010《全球定位系统实时动态测量(RTK)技术规范》。
- ⑥GB/T 20257.1—2007《1:500、1:1000、1:2000地形图图式》。
- ⑦GB/T 24356—2009《测绘成果质量检查与验收》。
- ⑧《广东省土地整治垦造水田建设标准(试行)》(粤农〔2016〕180号)。
- ⑨《中华人民共和国土地管理法》。
- ⑩GB/T21010—2007《土地利用现状分类》。

6 作业流程

本次作业流程详见图3。

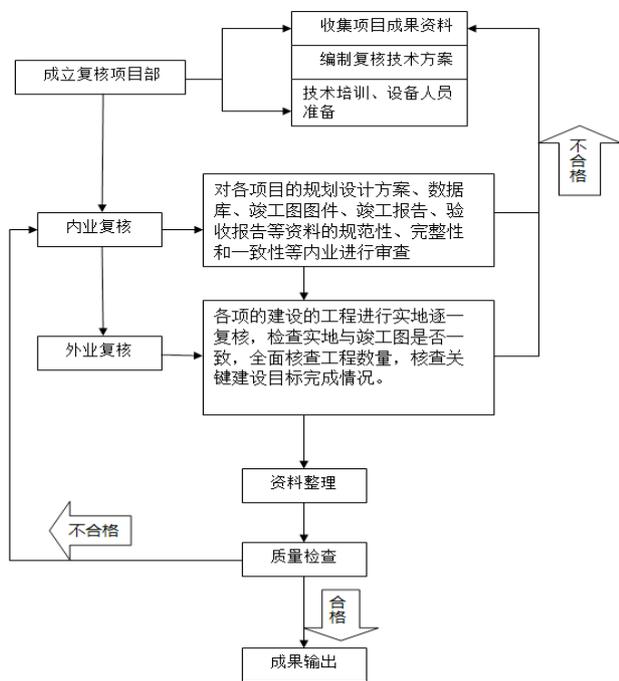


图3 作业流程图

7 内业复核方法

7.1 竣工图表复核

核查建设单位提供的项目竣工图图件与项目竣工表工程量是否一致,沟渠、生产道路、建(构)筑物编号是否一致。

作业方法:

①通过内业人员对竣工图的各施工建设内容进行检测,对照竣工表的数据是否一致。

②检查灌溉与排水工程、道路工程、其他构建物工程的编号是否一致。

③检查竣工图的图示、图例地形图各要素是否按照规范要求编图。

7.2 资料复核

①核查由河源市国土整治中心提供的项目规划设计方案、数据库、竣工报告等各项资料的齐全性、规范性、完整性和一致性。

②依据建设方、施工方、监理方签证材料、质量检测评定材料、工程量结算资料、影像(相片)等资料(相关负责人签名确认及加盖相关单位公章),并取得建设单位、监理单位的认可,可作为隐蔽工程项目工程量复核依据。

8 外业复核方法

在进行全面的内业检查后,再进行全面外业复核。主要对工程数量及位置的复核。根据业主单位提供的竣工图表的内容逐一核查,对项目区内已完成初步验收的各项工程(灌溉与排水工程、其他建(构)筑物设施、田间道路工程等各类设施)依次进行复核,核查是否有遗漏、虚报或者作

假情况发生,各设施现状是否存在损坏,竣工图是否与施工现场一致^[2]。

①新增水田面积采用无人机航拍及GPS-RTK测量平面面积。

②线状工程长度宽度采用无人机航拍及GPS-RTK进行测量并用尺子现场抽检。

③建(构)筑物规格测距仪现场量取,数量采用GPS-RTK现场数据采集,内业进行数量统计。

④在大面积范围高差满足条件的情况,可直接利用无人机进行航拍,快速采集水田和各项辅助工程的位置及数量信息。

9 无人机航测作业流程

9.1 作业前准备

项目开始前通过Google earth等地图软件了解测区全区及起飞场地环境,地形、高压线、金属矿地磁干扰、树木遮挡、高建筑物及其他环境因素影响可能会出现像飞机失锁、障碍、航时等问题。了解测区地形和建筑物的高度,便于规划作业时的飞行参数,避免因为飞机飞行高度问题出现意外。

9.2 申请空域

飞行作业前应向有关部门申请空域。中国的空中管制十分严格,由空军统一管理,所有的航空摄影项目都需要进行空域申请,得到批复后才可以实施测量。

9.3 气候条件

飞行作业尽可能在天气良好的情况下进行采集,避免中午暴晒、光线过暗、降雨等情况下进行采集;因此测区的天气情况也是航飞作业要考虑的重要因素,作业前要提前了解测区的气候特征,风雨季等,避免因为气候原因造成采集数据质量不佳,影响项目进度^[3]。

9.4 飞行计划准备

测区可以提前一天在DJI Polit地面站上规划好,导出测区KML,将KML导入DJI Polit规划航线。

9.5 制定航飞计划

根据项目的要求,测区的实际情况,确定航飞的基本参数,制定合理的飞行作业计划,确定数据整理的统一格式。

9.6 检查飞机

检查飞机固件是否为最新固件,要将飞机固件升级为最新固件。飞机和遥控器开机,在飞机地面站上检查飞机各项功能是否正常。

9.7 检查相机

将相机安装在飞机上进行手动测试,测试相机拍照功能等各项功能是否正常。赛尔智控的相机,可以连接航测管家检查相机固件是否为最新固件,相机状态是否正常,检查相机拷贝数据功能是否正常,检查完毕后清空相机内的数据,以保证相机可以正常存储数据。

9.8 飞行速度设计

当飞机的飞行速度过快时,飞机的倾斜角度会随之增

大,倾斜影像的倾斜角度不宜过大,否则会影响内业数据处理,因此在设置飞行速度时要结合项目进度和实际情况,合理设置飞行速度。

9.9 重叠率设计

不同的项目在保证模型效果的前提下,推荐设置的航向重叠率为80%,旁向重叠率为70%,适用于大部分场景。地势平坦的区域,整体重叠度接近,可以适当减少重叠率,以增加航测效率,减少数据处理量,但需确保航向重叠率不低于65%,旁向重叠率不低于60%。对于地形起伏变化较大的区域,地形最低点和最高点重叠度相差过大的情况下,为了保证最高点处的重叠度,可以适当增加重叠率,建议使用仿地飞行功能。

9.10 像控点的布设

在无人机航测中,像控点的布设对成图精度产生直接影响,为此需要充分结合项目航测的实际目标合理、规范、严格选择布点^[4],具体见图4。

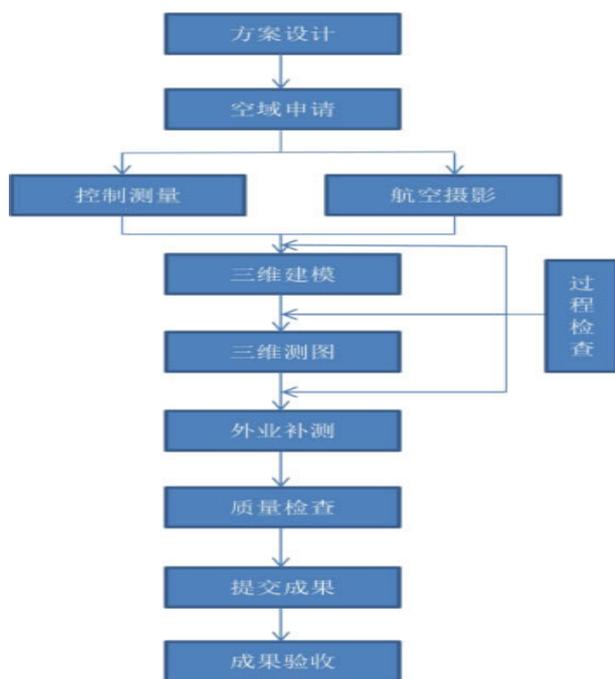


图4 无人机航测流程图

10 成果提交

- ①垦造水田工程复核报告
- ②工程复核汇总表
- ③项目复核航拍正射影像图,如图5所示。



图5 航拍正射影像图

11 结语

综合分析,无人机航测技术运用于垦造水田工程复核,可以快速获得项目区域地物地貌及植被情况,再通过三维建模,直观反映现场的真实情况,大大缩减了去现场核对的时间,有效地提高了测绘结果的准确性和可靠性,整体提高垦造水田的工作效率。

参考文献

- [1] 赵克平.无人机航测技术及其在土地整治项目中的应用解析[J].城镇建设,2019(18):23-25.
- [2] 段宏博.无人机摄影技术在土地整治方面的应用[J].国土资源,2018(6):13-14.
- [3] 国家测绘局.GB/T7931—2008 1:500、1:1000、1:2000地形图航空摄影测量外业规范[S].2008.
- [4] 国家测绘局.GB/T7930-2008 1:500、1:1000、1:2000地形图航空摄影测量内业规范[S].2008