

Modern Surveying & Mapping Engineering

现代测绘工程

Volume 2 Issue 1 · June 2019 · ISSN 2705-0521



目的和范围：

《现代测绘工程》是一本开放获取的国际学术期刊，旨在反映现代高新技术发展在测绘领域的应用情况，推动测绘科技成果向生产力转化，促进测绘行业的科技进步，为广大测绘科技工作者提供一个广泛交流测绘理论研究、应用技术、生产经验的平台，期刊使用语言是华文。

为满足广大科研人员的需要，《现代测绘工程》期刊文章收录范围包括但不限于：

- 测绘技术研究与应用
- 测绘生产与管理
- 测绘经济与管理
- 测绘技术与可持续发展
- 测绘教育理论
- 测绘仪器开发研制
- 地理信息技术研究与应用

编委会

主 编

申 冲 中北大学

编 委

郭 斐 武汉大学测绘学院

涂 锐 国家授时中心

纪 元 法 桂林电子科技大学

张 伟 深圳大学

郭 稳 北京工业大学

叶 文 中国计量科学研究院

张 且 且 北京航空航天大学

张 鹏 飞 中国科学院国家授时中心

史 俊 波 武汉大学

官 晓 琳 北京航空航天大学

版权声明/Copyright

协同出版社出版的电子版和纸质版等文章和其他辅助材料，除另作说明外，作者有权依据Creative Commons国际署名—非商业使用4.0版权对于引用、评价及其他方面的要求，对文章进行公开使用、改编和处理。读者在分享及采用本刊文章时，必须注明原文作者及出处，并标注对本刊文章所进行的修改。关于本刊文章版权的最终解释权归协同出版社所有。

All articles and any accompanying materials published by Synergy Publishing on any media (e.g. online, print etc.), unless otherwise indicated, are licensed by the respective author(s) for public use, adaptation and distribution but subjected to appropriate citation, crediting of the original source and other requirements in accordance with the Creative Commons Attribution-NonCommercial 4.0 International (CC BY-NC 4.0) license. In terms of sharing and using the article(s) of this journal, user(s) must mark the author(s) information and attribution, as well as modification of the article(s). Synergy Publishing Pte. Ltd. reserves the final interpretation of the copyright of the article(s) in this journal.

现代测绘工程

Modern Surveying & Mapping Engineering

June 2019 | Volume 2 · Issue 1 | ISSN 2705-0521

主编

申冲

中北大学，中国

SYNERGY PUBLISHING PTE. LTD

12 Eu Tong Sen Street

#08-169

Singapore 059819



研究性文章

- 1 第三次土地调查城镇村界线划定方法思考
/ 王鸣
- 4 无人机调查举证在第三次国土调查中应用
/ 宁应来

综述性文章

- 10 浅谈测绘成果质量检验在摄影测量与遥感中的运用
/ 李积录
- 13 无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用
/ 王向前
- 16 海洋测绘基准的需求及现状
/ 张金营

Article

- 1 Thoughts on The Method Of Demarcation Of Urban And Rural Boundaries in the Third Land Survey
/ Ming Wang
- 4 Application of UAV Survey Evidence in the Third Land Survey
/ Yinglai Ning

Review

- 10 Discussion on the Application of Quality Inspection of Surveying and Mapping Achievements in Photogrammetry and Remote Sensing
/ Jilu Li
- 13 Application of UAV Aerial Photogrammetry in Topographic Mapping
/ Xiangqian Wang
- 16 Requirements and Current Situation of Marine Mapping Benchmarks
/ Jinying Zhang

Thoughts on The Method Of Demarcation Of Urban And Rural Boundaries in the Third Land Survey

Ming Wang

Shenyang Surveying and Mapping Research Institute Co., Ltd., Shenyang, Liaoning, 110000, China

Abstract

In the land survey, the scientific and accurate delimitation of urban and village boundaries directly affects the effectiveness of land surveys. In order to ensure the smooth development of subsequent land surveys, this paper explores the method of delimiting urban and rural villages in the Third Land Survey, and makes some specific suggestions on how to carry out demarcation of urban and rural villages for reference.

Keywords

the Third Land Survey; urban and rural boundaries; demarcation methods

第三次土地调查城镇村界线划定方法思考

王鸣

沈阳市勘察测绘研究院有限公司, 中国·辽宁 沈阳 110000

摘要

在土地调查中, 城镇村界限划定的科学性、准确性直接影响到土地调查的有效性。为确保后续土地调查工作的顺利开展, 本文围绕第三次土地调查中城镇村界限划定方法展开探究, 并就如何开展城镇村界限划定工作提几点针对性建议, 以供参考。

关键词

第三次土地调查; 城镇村界限; 划定方法

1 引言

查清城镇村将范围内的土地利用现状是第三次土地调查工作的一大目标。但要想实现对城镇村范围内土地利用现状的有效调查, 首先需对城镇村的界限进行划定, 这样才能更好地分块分区调查, 从而为城乡土地规划、土地建设工作的开展提供重要参考信息。在进行城镇村界限的划定时, 需准确计算, 并采用科学合理的划定方法, 从而保证界限划定的科学性、准确性^[1]。下面联系实际, 就第三次土地调查城镇村界限划定方法做具体分析。

2 城镇村界限划定方法

按照与地类调查的衔接关系分类, 可将城镇村界限划定方式分为两种, 一种是先地类调查、后城镇村界限划定; 一种是先城镇村界限划定、后地类调查^[2]。

下面就这两种方式分别叙述。

2.1 先地类调查、后城镇村界限划定

先地类调查, 后城镇村界限划定的方法是以年度土地变更调查城市、建制镇、村庄的相关调查信息为参照依据, 结合遥感影像对相关区域进行地类调查, 在掌握该区域各项土地利用信息后, 将各区域进行细化, 之后确定出城镇村边界。

2.1.1 参考信息与资料

对被调查区域进行全覆盖式地类调查时, 首先需参考相关资料确定出加城镇村的初步调查区域。需参考的资料有: 年度土地变更调查表、未纳入年度土地变更调查农转用范围登记表等。结合上述信息资料, 将城市、建制镇、村庄的地类图斑提取出来, 将其与未纳入年度土地变更调查农转用范围进行融合处理, 在此基础上确定出城镇村调查初步分界范围线^[3]。

2.1.2 地类调查依据与流程

地类调查需以村庄地籍调查成果、城镇地籍调查成果为

依据进行。通过参考以上资料初步确定出调查工作的范围线,之后再结合遥感影像对需调查区域做进一步确定。

2.1.3 城乡边界数据采集

在采用这一方法进行调查时,工作人员不清楚城镇村分界线的具体位置,因而边界数据采集工作具有一定难度。为促进这项工作的顺利开展,需参考已有基础数据进行。在完成地类调查后,对城镇村土地利用图斑按照城市、建制镇和村庄进行融合处理,得到城镇村界线^[4]。

2.2 先城镇村界限划定、后地类调查

先城镇村界限划定、后地类调查的方式是以城镇地籍调查和年度土地变更调查成果等已有资料为基础,结合高分辨率遥感影像对城市、建制镇、村庄范围界线进行划定。在对城镇村界限划定后,工作人员按照1:2000在边界范围内进行城镇地籍调查,按照1:5000在地界范围外开展农村土地调查。在对城镇边界线进行调查时,是采用农村土地利用图斑与城镇土地利用图斑相互衔接的方式进行调查。在调查过程中,常采用的方法如下。

2.2.1 提取年度土地变更调查城镇村范围界限

以年度土地变更调查成果为基础,对试点区域内的城市、镇、农村图斑进行提取,提取后以地类为依据将其进行融合处理,这样就量确定了本次城镇村界限划定的基础范围^[5]。

2.2.2 年度变更调查城镇村界限调整

首先,提取试点区域内城市、村庄、建制镇的图斑,确定调查范围。其次,提取未纳入年度土地变更调查的农转用建设用地数据,将亮相数据进行叠加。数据叠加后借助高分辨率遥感影像,获得新的划定范围。将本次获得的结果与现有的、已经提取出的基础范围线进行对比,根据对比结果对提取的基础范围线做相应调整。主要的需调整内容如下:未纳入年度土地变更调查的农转用建设用地范围、城镇村内部道路、城镇村内部小于上图标准的集体土地利用图斑的综合。

(1) 城镇村边界范围调整。在对城镇村边界范围进行调整时,需从以下两方面开展:若调查比例尺提高,需及时对范围界限进行调整;未纳入年度土地变更的农转建设用地,需及时补充入档。

(2) 城镇村内部道路调整。城镇、建制镇以及农村都是在不断建设发展的。在第二次土地调查到第三次土地调查这一时间段内,大部分城市都会向外扩建,并且城市、建制镇

以及农村也会在公路道路等基础设施的建设方面有很大变化。如城镇村内部存在单独上图的公路用地将城镇村图斑分为离散的状态,此时就需要对城镇村内部道路进行调整。在进行城镇村界限划定时,也需根据实际情况做出相应调整与改变。为保证界限划定的科学性、准确性,工作人员需要提取年度变更调查中的村庄、建制镇、城镇的基础界限,并将其合并将公路用地在城镇村的边界线上断开后,将城镇村内的公路用地与城市、建制镇、和村庄图斑进行融合,最后在图上补充上公路用地。

2.2.3 城镇村界限融合

将以上处理后的城镇村界线按照城市、建制镇、和村庄分别进行融合,得到最终划定的城镇村界线。

2.3 两种土地调查方法的比较

由以上分析可知,先进行地类调查后划定城镇村界限与先城镇村界限划定后进行地类调查这两种调查方式各有优缺点,有不同的适用范围。第一种呈现城镇村界限划定思路的优点是:在工作前期,就已经掌握相关的土地利用信息,那么在进行界限划定时就不需要苦苦搜寻。提取往年的一些资料信息,因而界限划定工作容易开展。并且在先完成地类调查后,城镇村土地界限划定都是以当前的信息数据为依据,那么界限划定的准确性也就有保证,不会因为所参考信息滞后而出现界限划定错误等情况。但这一划定方法也存在缺点,如由于缺少界限,在调查工作中地类衔接的难度大,前期调查获得的信息可能在后期还需重新核对等,因而工作效率较低。先划定城镇村界限,后进行地类调查的优点是:先确定城镇村界线有利于城镇地籍调查和农村土地调查范围界线的衔接,便于针对没有明显分界线的城乡边界数据的采集。这一工作方法的缺点是对城乡地类衔接工作考虑的不全面,需在后期进行再次调整与补充。同时进行城镇村界限划定时对基础资料依赖性大,导致土地调查结果容易受到基础资料的影响。

3 对第三次土地调查中城镇边界线划定的建议

在开展第三次土地调查工作时,建议根据调查地区内实际情况选择相应的城镇村界限划定方式。如当被调查区域的数据基础资料较弱,那么可运用“先地类调查、后城镇村界限划定”的方式开展相关工作。在通过地类调查掌握该区域

各类信息后,城镇村界限的划定也将更容易开展,且界限划定的科学性、准确性也能得到保证。当被调查区域的数据基础资料比较齐全完善时,可先划定城镇村界限,之后再进行地类调查。这样有利于提高工作效率,同时也会让土地调查工作更加规范化、条理化。在进行这类区域的调查时,先根据已有资料将城镇村的范围界限确定下来,之后再进行土地信息调查,这样数据采集的速率会更快,同时其他相关工作也能更好的衔接起来。

4 结语

综上所述,城镇村界限划定是土地调查中的一个重要环节,科学划定城镇村界限是提升土地调查质量与效率的前提。本文主要是结合以往工作经验与资料信息探讨了“先地类调查、后城镇村界限划定”与“先城镇村界限划定、后地类调查”

这两种工作思路的具体流程、方法以及优缺点,希望能为相关工作的开展带来些许帮助。

参考文献

- [1] 洪圳材. 浅谈梅县区第三次全国国土调查工作方法 with 问题处理 [J]. 智能城市, 2019,5(15):64-65.
- [2] 王涛涛, 刘龙威, 崔秉良. 基于多源地理信息大数据的图斑自动分类技术在城镇村国土调查中的应用 [J]. 测绘与空间地理信息, 2019,42(06):102-106.
- [3] 曾范航, 杨国东. 第三次全国土地调查外业调查工作的实施及问题处理 [J]. 工程技术研究, 2019,4(04):225-226.
- [4] 星财华. 第三次土地调查城镇村界线划定方法研究 [J]. 农村经济与科技, 2018,29(09):18-19.
- [5] 孔令军. 两次土地调查成果的比对分析 [D]. 东华理工大学, 2012.

Application of UAV Survey Evidence in the Third Land Survey

Yinglai Ning

Beijing Zhongtian Bo Di Technology Co., Ltd., Beijing, 100101, China

Abstract

The main task of the third National Land Survey is to investigate the land use status of each map on the basis of the results of the second National Land Survey and the base map of the survey issued by the state. In order to ensure the reliability of the investigation results, the state requires that the change spots extracted by the domestic industry should adopt the Internet mode, use the mobile phone with positioning function to carry on the investigation and photo proof, and carry on the internal verification according to the Internet investigation proof photos, and test the accuracy of the three tone results. Because of the great change of the pattern, the workload of the pattern which needs to be investigated and the proof is heavy, the time is urgent, and the task of the investigation of proof is It is arduous. For remote areas, it is difficult for manpower to reach the spot of proof, and it is difficult to get the spot of proof manually, and a lot of time is wasted on the journey. On this basis, the use of drones to investigate and prove evidence is studied. Based on the DJI UAV flight platform, the Zhongtian UAV Survey evidence Integration system adopts the UAV with GPS positioning to carry out off-line investigation, and applies it to the proof work of the third national land survey. Through the field verification in the project area, the proof results are uploaded to the national land survey cloud through the standard interface. In the third National Land Survey, the drone survey Certificate becomes an important part of proof in land investigation, which makes up for the defect of proof in manual investigation and improves the efficiency of proof in investigation.

Keywords

the Third Nationwide Land Survey; DJI UAVs; investigation and proof; Internet +

无人机调查举证在第三次国土调查中应用

宁应来

北京中天博地科技有限公司, 中国·北京 100101

摘要

中国第三次全国国土调查主要任务是在第二次全国国土调查成果基础上,以国家下发调查底图为基础,实地调查每块图斑的地类、范围和权属等土地利用状况。国家为保证调查成果的可靠性,要求对内业提取的变化图斑、重点地类变化图斑采用互联网+模式,使用带定位功能的手机进行调查与拍照举证,国家根据互联网+调查举证照片进行内业核查,检验三调成果准确性。因图斑变化较大,需要调查举证的图斑工作量大,时间紧迫,调查举证任务艰巨。对于偏远地区、人力较难到达地区的图斑,人工到达举证图斑比较困难,路程上浪费很多时间,在此基础上研究使用无人机进行调查举证工作。中天无人机调查举证一体化系统基于大疆无人机飞行平台,采用带GPS定位的无人机进行离线调查、举证一体化方式开展外业调查工作,并应用于第三次全国国土调查举证工作中,通过项目区实地验证,取得成功,举证成果通过标准接口上传到国家国土调查云。在第三次全国国土调查中,无人机调查举证成为国土调查举证的重要部分,弥补了人工调查举证缺陷,提高了调查举证工作效率。

关键词

第三次全国国土调查; 大疆无人机; 调查举证; 互联网+

1 绪论

根据《国务院关于开展第三次全国土地调查的通知》(国发^[2017]48号)^[3],在中国全国范围内开展第三次全国国土调查,目的是全面查清当前全国土地利用状况,掌握真实准确的土地基础数据,健全土地调查、监测和统计制度,强化土地资源信息社会化服务,满足经济社会发展和国土资源管理工作

需要。开展第三次全国国土调查,对贯彻落实最严格的耕地保护制度和最严格的节约用地制度,提升国土资源管理精准化水平,支撑和促进经济社会可持续发展等均具有重要意义^[1]。

采用“互联网+”技术开展举证、核查工作,是确保第三次全国国土调查成果数据真实、准确的重要手段。各县(区)利用“互联网+”举证技术,对实地调查地类与国

家内业预判地类不一致的图斑和地方自主变更、重点地类图斑需要拍摄带定位坐标的举证照片，国家和省（区、市）利用“互联网+”技术开展内业核查、在线举证及外业实地核查工作，确保调查数据真实性^[4]。

在“互联网+”举证技术下的基于手持设备开展举证工作的现状下，探索“互联网+”举证技术下的以大疆旋翼无人机为平台开展举证工作的可行性。基于手持设备的“互联网+”举证技术路线较为成熟，但其拍摄视角和工作效率上具有一定的局限性，基于旋翼无人机的举证方式可以弥补手持设备的不足。旋翼无人机用于举证工作，实现在空中悬停的情况下，以俯视、斜视的视角，拍摄完整的、清晰的图斑整体利用情况和边界信息，并且对于偏远地区、人力较难到达地区的图斑，旋翼无人机具有工作效率上的优势。当前消费级无人机市场中，通过调研选取深圳市大疆创新科技有限公司的大疆旋翼无人机为平台，设计第三次国土无人机调查举证 SDK 接口标准，采用大疆无人机在贵州省黔西县进行第三次国土三调图斑举证，并取得应用成功，对比人工调查提高外业调查举证效率。

2 引言

根据《国务院关于开展第三次全国土地调查的通知》、《第三次全国国土调查实施方案》^[4]和《第三次全国国土调查技术规程》^[1]等相关要求，基于“互联网+”技术开展的举证、核查工作，是确保第三次全国国土调查成果数据真实、准确的重要手段。以大疆旋翼无人机为平台的“互联网+”举证，即是将无人机技术用于国土三调工作的创新，又是对当前基于手持设备的“互联网+”举证工作模式的补充，提供空中独特的拍摄视角，以俯视、斜视的方式弥补手持设备视角窄、不能拍摄图斑全貌的不足。并自主设计适用于大疆旋翼无人机举证的 SDK^[5]和举证成果包格式，形成一整套的旋翼无人机举证工作方案。

论文结合第三次土地调查工作任务及需求，探索无人机调查举证技术在第三次国土调查上的应用，旨在提高土地调查举证工作效率，促进先进的科学技术手段在全国土地调查中发挥重要作用。

3 技术路线

无人机用于第三次全国国土调查技术路线图如图 1 所示：

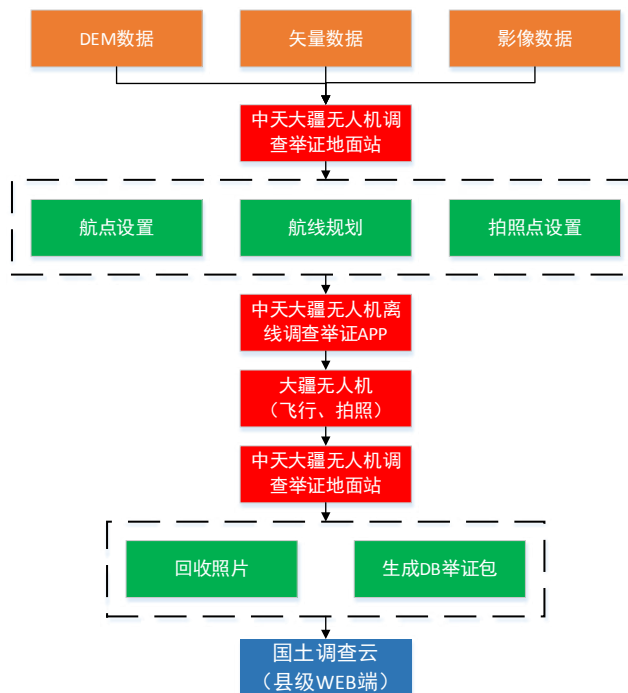


图 1 技术路线图

4 无人机设备介绍

无人机调查举证系统以大疆旋翼无人机 Phantom 4 Advanced（简称“精灵 4A”）、御 Mavic 2（简称“御 2”）等消费级机型为飞行平台，搭配 Android 版中天无人机外业调查 APP，开展国土外业调查相关工作。

4.1 大疆旋翼无人机

推荐使用精灵 4A、“御”2 等机型，除支持精灵 4 系列、“御”Mavic 2 系列外，还支持悟 2、经纬 M 系列等机型。





图 2 精灵 4A 和御 2

表 1 无人机参数

	精灵 4A	御 2
重量 (含电池及桨)	1368g	907g
最大飞行高度	默认 120m, 最高 500m	
最大水平飞行速度	50km/h	72 km/h
最大遥控距离	4km	5km
最大飞行时间	约 30 分钟	31 分钟
充电时间	1h	1h
镜头视角	84° (8.8 mm)	77°
照片 / 视频格式	JPEG/MP4	
云台旋转角度	俯仰 -90°~+30°	

4.2 Android 平板

推荐使用华为 M3、M5 系列平板。要求 Android 系统 5.0 以上, 建议存储空间不小于 64GB。

5 研究方法

5.1 无人机调查举证系统简介

中天无人机国土调查举证一体化系统, 作为国土调查云外业举证 APP 的有益补充, 提高了外业调查、举证的工作效率。系统由三部分组成: 中天无人机调查举证地面站、中天无人机离线调查举证 APP 和大疆旋翼无人机, 为国土工作的调查、举证、监管等业务提供解决方案。

5.2 无人机调查举证地面站

中天无人机调查举证地面站是中天无人机国土应用的特色产品, 为国土业务的开展提供技术支持。以工程概念为基础, 以航线设计为核心, 真正做到了内业设计、外业飞行的状态。

地面站是基于 Arcgis 与 Windows 系统研发的桌面端软件, 目的是制作无人机外业调查、举证的飞行信息, 以及回收无人机外业调查成果、举证成果分析与提交的主要工具软件。具体功能包括设置航点、拍照点信息, 设置拍照点拍摄方向, 设置图斑与举证照片关联关系, 回收举证成果、生成举证 DB 包等。

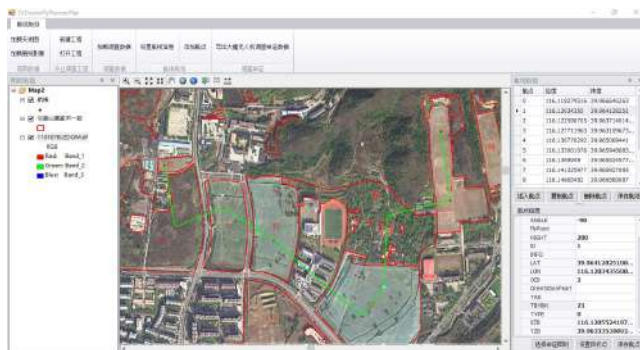


图 3 无人机调查举证地面站界面

5.3 无人机调查举证 APP

无人机调查举证 APP 基于 Android 系统开发, 可用于离线图斑调查和在线视频互联工作, 界面简洁、傻瓜式操作, 一键起飞、一键返航即可完成调查、举证工作。软件设计实现图斑断点续飞、单个图斑手动飞行模式, 提高了外业作业效率。

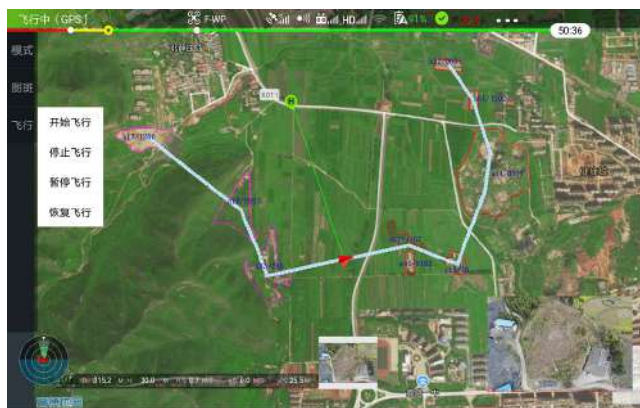


图 4 无人机调查举证 app 界面

5.4 无人机调查举证工作流程研究

国土调查工作均以图斑为单位, 分区域进行开展。在了解图斑分布情况的基础上, 根据作业区域地形地貌特征, 内业规划无人机飞行航线, 并设置拍摄点及拍摄方向, 以最合理的航线开展外业调查工作。无人机外业调查工作是傻瓜式操作, 只需简单培训即可上手, 通用性较强。

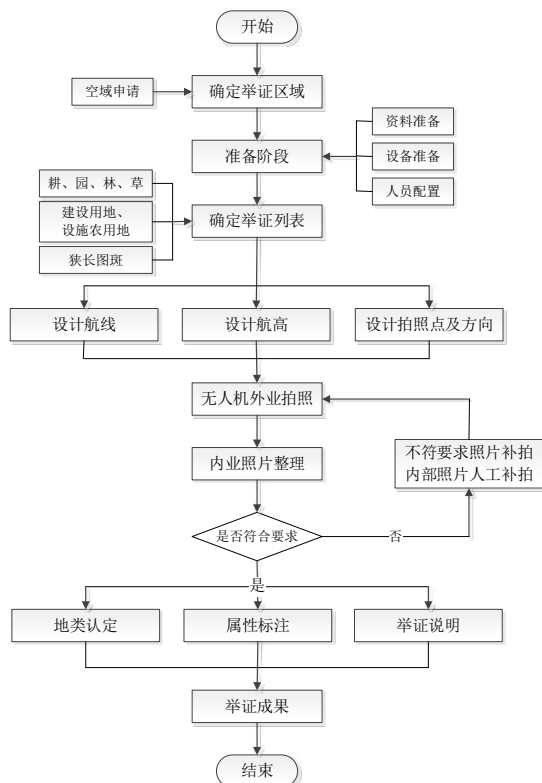


图5 无人机调查举证技术路线图

5.4.1 确定采集区域

使用无人机用于外业调查举证,首先需要确定调查区域,并根据相关要求,申请作业区空域。

5.4.2 准备阶段

项目开始前,需要做好充足的准备,主要从资料、设备(无人机、电池、笔记本电脑)和人员三方面进行准备。

5.4.3 确定采集列表

分析讨论作业区内图斑情况,分别根据图斑地类、面积、形状、密集情况进行分类,对农用地、建设用地、未利用地不同地类类型的图斑,进行举证拍摄。根据面积划分,50亩以上为大面积图斑、5-50亩为中等面积图斑、5亩以下为小面积图斑,根据形状划分河流、沟渠、道路等为狭长图斑。

5.4.4 设计航线、设计航高、设计拍照点及方向

根据确定的采集图斑列表类别,分别设计无人机飞行航线和航高,根据图斑分布及密度情况,合理规划航线;根据相机参数,在保证拍摄照片清晰的前提下,将图斑拍摄完整,合理设计航高;逐图斑或分块区域设计拍照点及拍照方向,保证拍摄照片、视频的科学性、可用性。

根据当地地形情况,建议在设计航线时考虑山区地形,航高设计在150-200米之间,航线设计采用分块区域设计拍

摄点,采用斜拍、正拍交叠方式进行拍摄点布设与规划,斜拍角按不同图斑类型设置30-50度之间,拍摄点距离拍摄区域图斑设置在100-150米左右。

5.4.5 无人机外业拍摄

航线室内规划完成后,在申请的空域及申请的时间内,进行无人机外业调查举证拍照工作,根据预先设计的航线、航高、拍摄点方向,分架次依次或多架次同时开展外业调查工作。此外,还应保证出行路线的合理及无人机起飞点的安全性。

5.4.6 内业照片整理

将无人机拍摄的照片与图斑进行关联,逐图斑筛选,去掉质量明显不符合要求的照片,比如拍摄角度不佳、照片模糊不清等情况;选择质量较好的照片进行内业分析处理。

5.4.7 照片补拍

经过内业整理后,对内业整理筛选的不合理照片,按照工作流程重新进行无人机或人工补拍;对建设用地、临时用地和设施农用地等需要内部照片的图斑,进行人工补拍。

5.4.8 地类认定、属性标注、举证说明

对经过内业照片整理合格的图斑,对照无人机举证照片进行图斑地类认定、属性标注工作,并填写举证说明。

5.4.9 举证成果

上述工作完成后,进行项目组内部讨论,确定举证图斑,挑选举证照片,形成举证成果数据包。

6 无人机举证拍摄方法研究

为保证调查成果真实性与易辨性,无人机调查举证照片每个图斑需要保证至少一张正拍照片,一张斜拍照片,根据内业预判地类及外业调查地类情况,设置不同航高进行拍摄举证。在无人机禁飞区,缓冲区内图斑建议不使用无人机进行举证,人工实地调查举证。

6.1 耕地、园地、林地、草地图斑举证拍摄

中、小面积图斑需要设置至少一个正拍拍摄点,每个图斑需要有至少一张正拍与斜拍举证照片,平地地区图斑正拍照片设置航高150-200米,俯仰角设置-90度,斜拍照片设置150米,斜拍俯仰角设置-30-45度。山区图斑需考虑坡度问题,正拍照片设置航高200米,俯仰角设置-90度,斜拍照片设置航高150米,斜拍俯仰角设置-45度。园地、林

地图斑航高与俯仰角设置需要考虑植被茂密情况及树冠大小情况,树冠小的建议航高设置低点,俯仰角小点;树冠大的园地、林地建议航高设置高点,俯仰角可以适当设置大点。

大面积、横纵向跨度大于 200 米的图斑需要设置两个以上正拍拍摄点,确保拍摄的照片、视频能够覆盖整个图斑范围,对图斑宽度大于 200 米的图斑,需要多设置航线,横向拍摄点设置间隔 150-200 米左右。平底区域图斑正拍照片设置航高 150-200 米,俯仰角设置 -90 度,斜拍照片设置航高 150 米,斜拍俯仰角设置 -30—-45 度。山地区域图斑正拍照片设置航高 200 米,俯仰角设置 -90 度,斜拍照片设置航高 150 米,斜拍俯仰角设置 -45 度。

斜拍拍摄点坐标距按设置俯仰角来设置拍摄点离图斑边界距离, -45 度角离图斑边界距离为飞行航高的 1/2 为宜,俯仰角越大,拍摄位置离图斑边界应缩小,俯仰角越小,拍摄位置离图斑边界应扩大。山区斜拍方位角应朝下坡方向进行拍摄。

拍摄的照片应以细节清晰为主,尽量保证地类特征信息明显,在保证照片的清晰下,尽量覆盖图斑范围。

6.2 狭长面积图斑举证拍摄

(1) 狭长面积图斑一般包括道路、河流、沟渠、林带等线状地物。

(2) 狭长图斑拍摄照片的,应沿图斑走向 45° 与正拍方向拍摄单一地类的照片。

(3) 拍摄的照片应以细节清晰为主,尽量保证地类单一、特征信息明显,在保证照片的清晰下,尽量覆盖图斑范围。

6.3 建设用地、设施农用地图斑举证拍摄

(1) 对内业认定为新增建设用地、设施农用地的图斑,需人工补充拍摄内部照片。

(2) 正拍照片设置航高 150 米,俯仰角设置 -90 度,斜拍照片设置 100 米,斜拍俯仰角设置 -30—-45 度。

6.4 农变未图斑调查举证

二调数据库为农用地,三调数据库中变为未利用的图斑举证,集中连片图斑举证正拍照片设置航高 150 米,俯仰角 -90 度,斜拍照片设置航高 100 米,俯仰角 -40 度,对于集中连片图斑宽度大于 200 米的区域,需要多设置航线,横向拍摄点设置间隔 150-200 米左右。

6.5 集中连片图斑整体调查举证

图斑密集区域,采用集中连片区域整体举证方式,在一张正拍照片范围内图斑采用一张照片整体举证方式进行举证,保证区域内的每个图斑至少存在一张正拍照片,一张斜拍照片。

集中连片区域整体举证按图斑分布情况整体设计飞行航线,图斑区域宽度大于 200 米的区域,需要多设置航线,纵向、横向正拍、斜拍拍摄点设置间隔 150-200 米左右。航高参考区域内地类情况,设置合适航高进行拍摄,正拍航高设置 150-200 米,斜拍航高设置 100 米,俯仰角设置 -35—45 度之间。

7 无人机调查举证应用

论文通过对无人机调查举证新技术的介绍与方法研究,并成功用无人机调查举证技术在第三次土地调查中的应用。并通过对黔西县举证图斑外业调查、实践,验证了无人机调查举证新技术的可行性,为第三次国土调查技术提供新思路,并在第三次土地调查工作中的应用奠定理论及实践基础。无人机调查举证技术作为第三次国土调查互联网+举证技术提供新的方案,弥补人工调查中交通不便到达图斑,提高调绘效率。

采用无人机外业调查举证,在内业规定设计好航线后,每个架次能举证图斑 20-30 个,保证电量充足的情况下,初次举证每天能完成外业图斑 150 左右,效率明显高于人工实地调查。调查成果通过无人机调查软件处理,标注外业认定后通过离线或在线方式上传县级管理端,完成调查举证工作^[6]。

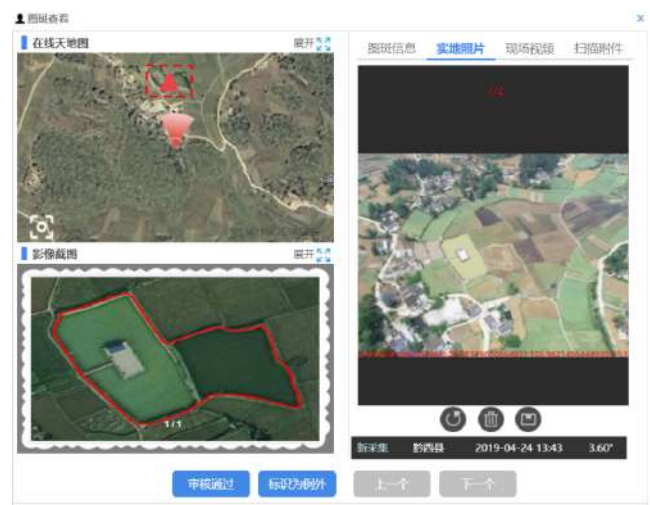


图 6 平台成果展示

采用无人机调查举证技术,能高效完成图斑调查举证工作,技术可行,但在使用过程需要作业员技术要求高,在内业设计航线时需要综合考虑图斑分布规律,图斑所在高程差,设计合理的航线,外业时选择合适的起飞点位置,航线航高及拍摄点位置设计不合理,会造成图斑拍摄不全或不清晰,影像外业地类认定;外业起飞点位置选择不合适,造成拍摄图斑比实际设计航高不一致,造成成果显示还原误差增大。如果起飞点位置通视性不好,会造成图传信号丢失^[6],无人机举证照片无法加密传回,造成加密照片丢失现象。

参考文献

- [1] 第三次全国土地调查技术规程 [S].TD/T2015-2019
- [2] 第三次全国土地调查总体方案 [S]. 国土调查办发 [2018]1 号.
- [3] 国务院关于开展第三次全国土地调查的通知 [S]. 国发 [2017]48 号.
- [4] 第三次全国国土调查实施方案 [S]. 国土调查办发 [2018]18 号.
- [5] 国土调查互联网+举证 SDK 接口开发设计文档.
- [6] 李德仁,李明. 无人机遥感系统的研究进展与应用前景 [J]. 武汉大学学报 (信息科学版),2014,39(5):505-513,540.

Discussion on the Application of Quality Inspection of Surveying and Mapping Achievements in Photogrammetry and Remote Sensing

Jilu Li

Xining Surveying and Mapping Institute, Xining, Qinghai, 800001, China

Abstract

The surveying and mapping results in surveying and mapping engineering refer to the relevant information, data and graphic files obtained in the surveying process, and the surveying and mapping results can be widely used in a very wide range of places, so it is often said in the industry that the quality of surveying and mapping results plays an important role in the industries associated with it. Taking this as the research object, this paper analyzes the application of quality inspection of surveying and mapping results in photogrammetry and remote sensing.

Keywords

surveying and mapping results; photogrammetry; remote sensing

浅谈测绘成果质量检验在摄影测量与遥感中的运用

李积录

西宁市测绘院, 中国·青海 西宁 800001

摘要

测绘工程里面的测绘成果具体指测量过程中得到的相关信息、数据与图形文件等专业资料, 测绘成果能够应用在很广泛的地方, 所以业内常说, 测绘成果的质量对和它关联的行业起到了举足轻重的作用。论文正是以此为研究对象, 分析了测绘成果质量检验在摄影测量和遥感中的具体应用。

关键词

测绘成果; 摄影测量; 遥感

1 引言

测绘成果具体指利用测绘能够获得相应的数据信息与图件资料等, 还有和它关联的相关信息资料, 测绘成果能够应用在各行各业, 如天文、工程测量、卫星大地、航空航天摄影、地理信息系统与平时普遍能见到的地图等, 这些都有测绘成果的一份功劳。摄影测量和遥感技术现在已经相对成熟了, 也能应用在很深入的领域, 论文具体研究了测绘成果质量检验在摄影测量和遥感中的具体应用, 希望给该领域带来一定的借鉴价值。

2 测绘成果质量检验标准

测绘成果的质量对许多测量工作而言十分关键, 其质量检验也是很重要的部分。测绘成果有四个不同的等级, 依次

是优秀、良好、合格与不合格, 而且基于领域不同, 也有对应的测绘成果, 就像这篇论文所探讨的摄影测量和遥感, 具体包括了中小比例尺地形图、像片测绘与像片控制测绘不同的测绘成果, 而且它们分别也有对应的质量检验标准, 这样才能确保测绘成果的质量达标。因为领域不同, 检验标准和要求都是不同的, 不过这可以让测绘成果更加精确, 从而有效提升中国的综合国力^[1]。其中, 航测仪器的精度检测流程里面有关于不同等级精度的规定, 包括纠正仪、模拟立体测图仪与解析测图仪等。而测绘技术的类别规定了测绘技术设计的基础标准与主要的设计内容, 包括技术有没有满足条件等。此外, 1: 5000 与 1: 10000 的地形图航空摄影测量数字化测量图, 不但有基础的标准规定, 还需要很高的规格与精度; 测绘成果质量检验报告中有关于编写的规定, 具体包

括编写内容与格式等；而关于测绘人员的安全问题，则有基础测绘生产的相关规定，其中包括严格的安全要求，以及应急处理方案。测绘成果的基本类型涉及到许许多多的方面，具体有包括航空摄影、工程测量、房产测绘、地理信息系统、地图编制等十个大的种类，在每个大的种类里又有不少具体测绘成果，共有四十二种。而摄影测量和遥感类就关系到像片调绘、像片控制测量、中小比例尺地形图、空中三角测量、大比例尺地形图这五种测绘成果。测绘企业生产时必须只能针对成果，且通过和成果匹配的检验标准评定其质量，才能让成果的检验和评定在标准上实现统一，保障成果质量。

3 摄影测量和遥感测绘

摄影测量和遥感是非常重要的科学技术，具体而言，指在无人操作的条件下自动成像，还要和其它传感器一起发挥功能，记录与测量数据，还要后续进行分析，这样才方便了解地球环境与一些自然物体。它的成果具体有五种，在上文中已有具体介绍，在此不再赘述。其中，地形图包括数字与非数字测绘成果这两个类别，而数字测绘成果本身又能分成好多类型，根据标准不同，格式也各不相同，其对航空摄影测量、外业生产工作的调绘与工程测量等都发挥着十分重要的作用。摄影测量和遥感是利用影像传递的信息，所以影像要求很清晰，而且也需要具有丰富的层次与柔和的色调，有利于按照影像判断地面的微小物体种类，便于按照测绘成果对测绘对象建立准确清晰的模型^[2]。其中，检验影像质量十分严格，在诸多方面都有着很高的要求，最关键的是影像上不可以有云、反光、污点等不利于测绘的物质，现在这也成为了一个非常棘手的难点^[3]。摄影测量和遥感成果获取的地形图中因为有数字与非数字两种不同的测绘成果，而数字测绘成果根据现在的生产成果类型又有数字高程模型（DEM）、数字正射影像图（DOM）、矢量成果与数字栅格地图（DRG），还根据提交数据的不同要求有着不同的格式，以及由于工序的不同，有些成果还能够由描绘与编辑而产生。

4 测绘成果质量检验在摄影测量与遥感中的具体运用

4.1 像片调绘、像片控制测量、空中三角形测量

现在使用摄影测量和遥感技术时，其中最有点的三种成果就是标题所述的像片调绘、像片控制测量与空中三角形，

对它们的成果质量检测具体是通过《测绘成果质量检查与验收》里面的规范当作验收根据的，而且测绘成果质量检验也需要满足测绘领域的相关规定。不过实际上测绘成果质量检验里面因为类型不同，检验标准也各有差异，所以具体的测绘成果质量检验还需要结合现实状况来进行。现在测绘领域正有着高速发展，目前的测绘成果质量检验标准还是根据行业发展的实际情况与现实需求制定的。举个例子，在1:50000的基础测绘成果中，DLG、DEM与有关的航测控制、GPS、水准测量等，它们最终的测绘成果质量都需要有对应的规定。测绘成果质量检验时，执行标准的最后检验也细微差异，具体体现在质量元素及错漏分类中，就像在像片控制测量成果中，质量元素与规定的标准有所不同，体现在布点质量与错漏分类上，标准是计算与点位质量，如果像片控制测量成果不正确，那么一个测绘标准会显示是某种类型的错误，可是换了一个标准后，又会判断成是其它类型的错误，所以实际质量检验时一定要对这样的问题引起足够的重视，保证信息准确^[4]。而且，有关人员还应严格根据规范流程与标准进行检验，这样才可确保质量检验有效可靠。同时要注意的是，将高标准当成检验标准，才可最大限度保障成果能够顺利通过验收。

4.2 中小比例尺与大比例尺地形图

现在中国测绘的地形图里面按照比例尺划分具体有八种，比例尺与地形图的实际详细情况息息相关，具体操作是按照项目的不同来采用对应的比例尺，就像在城市工程建设项目中，建筑图形需要的地形图是以大比例尺为标准。而基于比例尺不同又能分成数字与非数字测绘成果，具体内容也有着千差万别。数字测绘成果的质量检验标准主要是《数字测绘成果质量检查与验收》，其最突出的特征即结合了基础测绘数字测绘成果的需求，所以其适用范围相当局限，一般应用于基础地理信息的数字测绘成果，并检查过程与最终结果，再提出有效数据，还要对矢量成果从过程到最终成果进行规定。而如果数字测绘成果为1:50000，那么需要按照《1:50000基础测绘成果质量评定》来检验质量，该标准大体和《数字测绘成果质量检查与验收》的规定一致，不过也有一些细微差别，因此采用这两种不同的标准检验质量时，应结合双方的不同特性，并一直要保持使用其中的最高标准。

不同比例尺地形图也有着数字与非数字测绘成果的划分。前者具体有DOM、DEM、DRG与矢量成果等，而后者包括

手工编绘成果、传统模拟仪器的描绘成果等。有些标准在编写时会非常多的结合基础测绘数字测绘成果的需求,还要规定好包括过程检查、最终检查、成果验收与成果质量评定等的每个环节^[9]。其中,矢量成果就包括了数字线划图、图形数据与描绘成果等。而地形图制图数据的质量检查和评定也应根据矢量成果的相关规定来操作。

4.3 其他成果

非数字测绘成果的检查 and 错漏划分要根据《测绘成果质量检查与验收》来进行操作,航空摄影扫描成果在《测绘成果质量检查与验收》中被划分成航空摄影成果,关于它数据成果质量的检验和评定需根据有关标准严格操作。此外,现在部分由航测内业成果衍生出的其它成果,比如西部测图工程项目的晕渲地形图,此为 DEM 成果生成的晕渲叠加制图数据,以及影像地形图与地表覆盖图等,它们是经 DOM 成果叠加制图数据衍生的,对此,项目部出台了一系列与晕渲地形图、影像地形图质量元素、地表覆盖图质量元素以及权重及错漏分类规定等相关的标准文件,所以对应的成果质量检验就需要严格根据有关标准来进行。

5 结语

综上所述,论文深入探讨了测绘成果的质量检验内容,

并总结出实际检验时应注意的相关要点,质量检验时一定要严格根据有关规定来检验,才可切实提升测绘成果质量的检验意识^[6]。此外,对质量检验标准的执行依据也要结合现实情况,以及充分考虑客户的实际需求,根据其标准来检验。该技术为人们的生活已然带来了诸多便利,测绘成果质量检验在摄影测量与遥感中的运用也充分发挥出了其最大的价值,值得大力推广运用。

参考文献

- [1] 仙姣,刘海燕.摄影测量与遥感成果的质量检查探讨[J].地球,2017(07):123-125.
- [2] 高爽.浅析摄影测量与遥感在工程测量中的应用[J].中国新技术新产品,2018(03):98-101.
- [3] 高小六.摄影测量与遥感成果的质量元素及检查验收方法[J].黑龙江科技信息,2018(29):162-165.
- [4] 郭玉芳.美国测绘地理信息标准化现状剖析[J].测绘标准化,2018(03):1-3.
- [5] 李传荣,唐伶俐,贾媛媛等.我国遥感技术标准体系框架研究[J].卫星应用,2018(11):36-39.
- [6] 郭经.我国遥感卫星系统标准体系框架研究[J].航天标准化,2018(03):1-6.

Application of UAV Aerial Photogrammetry in Topographic Mapping

Xiangqian Wang

Dalian Qianyuan Surveying and Mapping Co., Ltd., Dalian, Liaoning, 116200, China

Abstract

With the rapid development of China's economy, the country is paying more and more attention to the application of the existing drone aerial photogrammetry technology, and it must adopt more advanced technology to manage and control it. Therefore, this paper makes a brief analysis of the application of drone aerial photogrammetry in map drawing and puts forward reasonable suggestions.

Keywords

UAV; aerial photogrammetry; topographic mapping

无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用

王向前

大连乾元测绘有限公司, 中国·辽宁 大连 116200

摘要

随着中国经济的快速发展, 国家越来越重视现有的无人机航空摄影测量技术的应用, 必须要采用更加先进的技术对其进行管理和控制。因此, 论文针对无人机航空摄影测量在地图绘制中的应用进行简要分析并提出合理化建议。

关键词

无人机; 航空摄影测量; 地形图测绘

1 引言

在建设施工管理中, 地形图的测绘前期准备工程中是一个比较重要的管理事项。在进行地形图测绘的时候, 为了进一步的保证无人机的高设置管理, 必须要采用航空摄影的方式来对其进行管控。而无人机航空测量的技术以及应用现阶段已经有着很高的应用操作前景以及广泛的可使用性。所以其建设成本低, 能够进一步的满足多个工程的实际要求。从技术方面来看, 这种技术已经涉及了多种信息化管理功能, 能够进一步的在测绘管理中发挥其应有作用, 也使得无人机的测绘技术具有时效高的特点与优势, 对此必须要加强其合理化的管理进度, 促进各种技术的全面性发展。

2 无人机航空摄影技术的基本特征

2.1 及时性以及低成本性

在现阶段使用无人机航空摄影测绘技术与卫星测绘技术相比, 其测量的距离较短且方便快捷, 能够及时的为用户提

供所需要的测量信息, 并且很多的无人机都已经开始与电脑的设施设备进行有效的连接, 能够实时的传送出相应的现场拍摄情况。不仅如此, 无人机的操作难度低且范围较广, 能够在绘图过程中具有比较精确的数据奠定基础, 也能够减少与人工绘图所相比的成本, 这样可能会对其实际的应用发展带来一定的管理特性。在建设过程中往往都有以其成本低以及其他特性, 所以其已经受到了社会各界的广泛关注。其低成本的管控是目前技术创新的新优势, 也是其能够完善和进步的原有的技术管理效果, 对此, 必须要实现技术的合理性的发展。

2.2 反应性强

在使用无人机进行侦察时, 一般都是采用飞行的方式, 这样在飞行管理中受到的气候条件影响较小, 如果基础的着陆点不高, 那么就可以通过平稳的通道来实现相应的侦查管理, 从而通过平稳的方式来实现现有的无人机的飞行管理以及高效的采集相应的数据。不仅如此, 由于无人机的反应力强,

操作方面能够满足现阶段的大部分的测量要求,已经可以在空中及时的对方圆几百里的空气数据信息以及陆地信息进行全方面的实时监控,为相关的工作人员传输回实际的地质变化情况,为后续的管理建设奠定基础。

2.3 数据的获取能力强

在对无人机进行保护时,由于其是一个较为复杂的地形图绘制过程,在进行绘制时,可能会受到很多外在因素的影响,从而无法运用科学的技术对其进行衡量,必须要根据现实的情况及时的研发相关的技术。无人机航空摄影系统主要是通过数码相机的方式,使得其在地球表面上快速的转动,充分准确的获取高分辨率的数字图像以及定位数据产生 3D 的投影可视化图片,能够为该地区的测量工程奠定基础,减少部分漏眼难以发现的漏洞。但是与此同时这类图像可能会比较的抽象化,只有相关的技术人员才能看懂其中的数据表现特征,对此必须要根据实际情况逐步的获取部分地区的的信息,使得数据的及时性以及准确性开始逐步的提升,减少工作人员的现场工作量,这样才能够为实现高效化的数据获取奠定基础。

3 无人机航空摄影测量的具体步骤

一般来讲需要遵循以下几点:选定相应的工程实例、空中的三角测量分析、行业测定的具体管理工作、数字正射影像技术管理、正投影图像选择以及数字线路划图工作。

3.1 选定相应的工程实例

在选用无人机进行绘图测量时,首先要选定相应的绘图工程。以某项目的绘图工程为例,这个工程是一条长 97 公里的平坦公路,道路是沥青混凝土材料建设的。为了城市的发展,需要选择另外一种交通方式来对这种地形图进行绘制,在进行绘制过程中,必须要参考相应的管理规范与 GPS 测量机的使用标准,在获取数据之后,开展相应的产品以及质量验收管理系统,保证整体的设置情况符合国家相应的要求,将坐标图的比例预先设置,从而采用坐标管理的方法,实现数据的标准化采集^[1]。

3.2 空中的三角测量分析

在确定使用无人机进行测量时,首先要做好相应的空中三角测量工作。系统软件的空三角技能必须要采用专业性的软件进行分析,对相应的高分辨率影像集成系统进行改进。

在应用过程中首先要将数据进行科学设定,逐步的选择高精度的转换方式转化图片格式数据,选用系统软件中的指定相机进行校准,对于相机的焦距以及点坐标和像素的大小进行现场情况的适应融合。除此之外,还要根据测量的无人机数据控制点的坐标文件以及路径组合表进行分析,选用高水平的测量工具自身,对相机的焦距坐标以及像素大小等进行调整。而无人机中的专业性的系统摄像机是一种非测量性的相机,图像的边缘会出现一些改变,因此必须要对其进行图像校正,采用专业性的出现无偏移管理方式对其进行管控。不仅如此,还必须要引入相应的编程数据,在计算机自动系统中设置一定的自动定位功能,使得所有的管理都能够保证图片的数量,大小符合均匀分布。在整体的区域平台计算过程中,能够采用光束技术来对其进行调整,这样才能够保证文件能够恢复三维模型的效率,做好基础性的归档加密工作^[2]。

3.3 行业测定的具体管理工作

在利用无人机进行航拍摄影时,必须要根据实际情况在摄影完成之后,按照应有的实验程序进行部分未完成操作,逐步的将线路测量进行合理管控。对此,还必须要根据现有的情况改进最后的操作程序,通过正常程序进行以下操作,逐步在基础性的限度跨操作上控制四个平面内部,这样才能进行整体的测量管理工作。除此之外,还需要根据实际情况完成其他外部检查点的测试管控,进一步的保障地图检查的完整性以及可靠性,这样才能初步实现整体的无人机空中加密的有效测试,理解实际的图片的检查观察点,通过实际的测量将网络调查系统进行图片模型的构建。在操作管理中,还必须要将项目进行区域的划分,调整施工管理的全过程,根据实际情况进行数据的合理监测,实现经验化操作,共同测定航空摄影的运行管理形式以及运行管理情况,使得原有的操作技术能够得到实际的理解和实现^[3]。

3.4 数字正射影像技术管理

在进行实际的无人机航空管理建设时,必须要根据实际情况进行 VR 系统的板块设计以及对基础性的数据进行合理化运作,使得原有的技术在进行操作时能够与 PS 专业技术进行融合并有机修改,其中的专业性的图像设计管理一般要根据实际情况进行合理的分析,从而才能够完成数据的分辨率的合理运行,实现图像信息的格式化建设。数字正射影像技

术主要是以内外部的轴承颜色以及数字高程的模型基础数据为主,再利用专业性的矫正软件,使得原有的应用程序中的不同的航空数字进行多样本的数据操作,逐步的使得图像表面形成浮雕和平面倾斜,避免出现畸变模型。但是总体而言,在进行正投影图像解析时必须要根据现实情况进行数据结构的加密处理,使其自动生成标准分量的投影图像,减少图像的模式设置以及轮廓修改等。

3.5 正投影图像选择

在进行实际的无人机航空管理建设时,必须要根据实际情况将无人机的数据采集结果进行合理管控,使得原有的计算机加密结果进行转换,计算机管理系统能够形成一种自动匹配的图像管理数据,采用自动滤波处理措施逐步的实现图像的格式转换,使得原有的图像管理能够在生产过程中实现内在的需求。不仅如此,还需要根据实际情况将数字摄影测量技术的正交投影功能进行范围设置,主要以点为基础进行单片正交投影图像管理,保证图像的清晰自然,使得图像更生动,建设起图像与现实之间的偏差。日后在进行区域的内容了解时就会出现覆盖相邻景物区域的情况,逐步的对其进行阴影和密度处理。如果二者之间的图像对比度色差较小,则必须要根据现实情况进行颜色的协调,有效的识别其中的图像信息。在选择时必须要做好前期准备工作,保证数据传输的准确性以及合理性,实现现有技术的图像选择的创新发展,促进原有的管理技术的全面进步^[4]。

3.6 数字线路划图工作

在进行实际的无人机航空管理测绘时,必须要根据实际情况建立起相应的全数字摄影测量工作站,利用尺版图形编辑软件对传送回来的数据信息进行采集和解读,逐步的编辑成自己能够读懂的文字信息。在进行地形图的绘制时更加需要确保其管理模式更加的完整。在数字线划图使用时,还必须运用到相关的设计软件进行大比例数据的准备工作,使

得其在进行地形图的处理时能够有相应的软件进行转换信息,并在工作期间能够做到基础事项的注意要点。在测图之前,需构建与地面实际情况未有冲突的定向管理数字模型。但是由于这些工作是通过人工及自动交互操作的方式,因此与现实还是有偏差出现。对此,测绘工作人员有必要提高警惕性,根据国家出台的相关的政策进行认真操作,使误差控制在允许值范围内,保证数据定位的准确性,让每一项数据的采集都能够有正确的颜色,线型以及代码进行处理。不仅如此,还需要定期或者不定期的加强相关的工作人员的岗前以及岗中培训工作,针对多样性的工作进行人为培训和管理,使得地形地貌得到有利控制,减少误差发生的可能性^[5]。

4 结语

综上所述,现阶段国家越来越重视现有的专业性地形图测绘管理。为了进一步实现技术的创新发展,必须要根据实际情况实现高难度的无人机数据采集,应用无人机航空摄影测量技术可以更加快速的获取多元化的地面数据信息,利用技术的高精度和快反应的优势将其工作效率进行提升,结合实际情况将数字技术的处理方式改进,创新无人机的航空摄影测绘功能。

参考文献

- [1] 王超. 无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用探讨[J]. 城市地理, 2017(20).
- [2] 王峰. 无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用探讨[J]. 资源信息与工程, 2016(3):121-121.
- [3] 卢隽. 无人机航空摄影测量在地形图测绘中的应用探讨[J]. 河南建材, 2018(4):432-433.
- [4] 张富兰. 无人机航空摄影测量在河道地形图测绘中的应用[J]. 智能城市, 2019(6).
- [5] 刘小芳, 徐凯, 李文全. 无人机航空摄影测量在城市地形图测绘中的应用[J]. 军民两用技术与产品, 2018(2).

Requirements and Current Situation of Marine Mapping Benchmarks

Jinying Zhang

Shandong Provincial Institute of Land Surveying and Mapping, Jinan, Shandong, 250000, China

Abstract

Nowadays, the importance of data acquisition in marine surveying and mapping workspace is placed in a very important position. On the one hand, the development of the ocean shares weal and woe with the fate of mankind, on the other hand, the strategic position of the ocean is extremely important. The construction of surveying datum is the focus of marine surveying and mapping, which provides extremely important data support for the analysis of marine development. Based on this, this paper mainly discusses the importance of marine surveying and mapping datum and the current situation of surveying and mapping.

Keywords

marine surveying and mapping; benchmark; demand

海洋测绘基准的需求及现状

张金营

山东省国土测绘院, 中国·山东 济南 250000

摘要

当今时代, 海洋测绘工作空间数据获取的重要性被放置在极为重要的位置, 一方面是由于海洋的发展与人类命运休戚与共, 另一方面是由于海洋的战略地位极为重要。而构建测量基准则是开展海洋测量测绘工作的重点, 为进行分析海洋发展情况提供极为重要的数据支持, 基于此, 论文主要探讨海洋测绘基准的重要性以及当前的测量测绘情况。

关键词

海洋测绘; 基准; 需求

1 引言

海洋测量测绘工作是人类开发利用海洋资源的基础尤其是在开展渔业、航行、海洋工程等活动中, 首先需要在水深、地下水形等进行调查了解, 即进行海洋测绘工作。但是在海洋测绘中, 人们无法像在陆地上所采用的测量方法, 在海洋中设置准确度和精度都比较高的控制点, 为此只能通过将陆地上的测量基准向海洋线延长的方式, 建立辅助性测量方法, 才能建立准确的测量基准线。

2 海洋测绘基准的重要意义

2.1 开发海洋资源

根据相关数据可知, 地球表面积的 71% 都是海洋, 随着全球气温的逐步升高, 海洋可能成为未来人类生存的重要空间。为此, 开展海洋资源、获取海洋信息的重要性尤为凸显。此外, 当前的海上运输业、海上养殖业、渔业、海洋工程等

都离不开对于自身在海上所处位置的了解, 这些空间位置主要依托于海洋测量测绘^[1]。以海上运输业以及渔业为例, 需要了解其所处位置的深度, 这就需要海洋测绘有一个基准, 进而在该基准基础上进行科学测量测绘, 了解海面的变化信息。

2.2 维护国家主权

由于海洋内拥有丰富的石油、天然气等资源, 随着陆地资源开发的逐渐深入, 海洋资源开发的重点愈发凸显。中国领海的几个国家都与中国在海洋划分范围上存在争论, 有的甚至存在岛屿主权的争夺问题, 海洋重要的不断提高使得海洋的争夺尤为激烈。而为了保护中国海洋权益、维护中国主权, 就需要进行海洋范围的划分, 首先就是需要进行海洋测绘测量工作^[2]。即在科学基准框架内划分领海的基准线, 从而便于获取周围岛礁基础位置与高度数据。

2.3 军事准备需要

海洋空间不仅是中国宝贵的自然资源,也是中华民族抵御外来侵略的主战场之一。维护中国领海安全、确保中国领土完整是一项长期而艰巨的任务。进行领海作战就需要携带高精度远程武器,同时为了提高其攻击的准确度和精度,就需要作战人员熟知海洋的水深数据、重力场数据等,了解海岸的地形变化等,这些都需要建立在对海洋进行测绘测量基础上。

2.4 经济发展需要

海洋资源是当前以及未来发展的重点,为此中国沿海城市纷纷成立海洋管理机构,负责对海洋的使用进行管理。而为了统一各地区、各部门的测量数据,就需要采用统一的坐标体系。尤其是在海岸开发的重点区域,需要建立比较完善的海岸地形图。随着科学技术的不断进步,当前已经可以采用航拍以及电子平板拍摄测量的方法。此外在中国14个海洋经济示范区内均以海洋经济为主题开展海洋建设,体现出中国对于海洋资源的高度重视。了解海洋信息是进行开发利用的重要前提,为此就需要进行高精度精准海洋测绘,必须依靠精确的海洋坐标基准点。

3 海洋测量测绘的现状

3.1 定位系统

随着中国技术的不断发展,人们已经实现对于天空的初步探索,而对于海洋的探索迟迟未能打开大门主要是因为用于定位的电磁波在海水中导电性被衰减,而且频率越高的电磁波衰减越严重^[1]。为此,水上航行器只能在接近水面时,才能获取卫星导航信息,如果处于水下深处航行器获取导航信息极为困难。在目前的定位技术中,惯性导航技术的自主性和隐蔽性最为明显,因此广泛用于水下航行器中,但是不可忽视的是惯性导航技术的定位误差随着时间的变化不断积累。而采用多普勒声呐导航系统进行机体定位虽然抗干扰性比较好,测量的精准度比较高,但是其定位精准度比较低,这也给海洋测量测绘带来问题。而中国当前研究的长基线、短基线以及超短基线技术则在测量测绘方面取得重要突破,其与定位系统、声学技术的结合进一步优化海洋测绘基准。其中差分水下GPS定位系统主要运用差分定位的方式,优化声波传播对于测量的影响。但是需要注意的是,差分水下

GPS定位系统在水面的测量浮标比较少,其定位精确度受到一定影响。尤其是系统整体的能力以及高精度等,仍然需要不断创新。此外,在水下控制网络基准技术中,中国也取得了一定的成果,研究出能够优化海面的GNSS浮标,同时利用AUV的控制图形精确控制水下网络的浮漂,从而提升水下网络分布的精确性以及进行信息处理方式的高精度。

3.2 基准坐标

在海洋测绘工作中,垂直基准主要包括深度基准以及高程基准两种。而目前所采用的测绘方式主要是以理论最低点作为测量过程中的理论深度基准点,并将其作为建立地心坐标系统的中心,理论深度基准点是将离散验潮站点作为维持框架,其他各水深处深度基点则根据离散验潮站点的变化而变化,因此不同的离散验潮站点会产生不同的理论深度基准点。在大型水域中由于其离散验潮站点设置比较多,不同地区对于理论深度基准点的认知存在差异,如对于水位观测时代以及所采用的分潮数不同,此外各部分水域进行水位的改正也是依靠相邻或者相近的水域验潮站点,这将导致理论深度基准点在大的空间领域中存在误差,空间分布并不均匀,相邻的测量结果并不能进行整合拼接,导致整体数据存在误差。同时由于其所设置的理论基准点不同,在后续数据处理过程中需要将数据成果进行转换,一方面影响数据整体的正确性,另一方面也使数据成果的无缝拼接出现问题。为此,就需要降低不同水域测量结果在垂直基准上的拼接难度,也就是需要深入了解不同领域测量工作所选择的垂直基准,以及各个水域的测量方式及其与相邻观测点之间的关系、准换方法等,从而为进行海岸地形设计以及测量水深、拼接水深数据提供有力支持。

3.3 陆海统一框架

随着中国将海洋资源放置在极为重要的位置,海洋经济得到大力推进和发展,各沿海城市逐渐建立去海洋经济特点,对于海洋测量测绘工作的重要性认识也极为深刻。例如中国山东省已经完成山东沿海高程/深度基准转换模型,中国浙江省则建立了全省陆海统一的测量测绘基准体系^[4]。陆海统一框架的建立有利于附近海岸带及其临近水域地理信息以及水域信息的获取,从而更好地帮助沿海地区、沿海城市高效利用和管理海岸带。同时陆海统一框架的建立能够丰富全面

海洋测绘数据,为全面海洋战略实施以及经济发展提供数据支持。但就目前情况而言,陆海统一框架的范围仅局限于沿海城市及其临近水域,部分偏远海岛的水域情况并不了解,不利于对于水岛的管理与开发。此外,由于基准线、基准点设置并不统一,中国范围内海洋测绘数据并不能实现无缝拼接,加之部分地区基础设置建设存在问题,导致海域信息的获取存在漏洞。为此,为了强化中国海洋测绘精确度,首先需要建设海域基础设施以及无缝垂直基准面,为中国海洋发展提供数据支持。

4 结语

综上所述,进行海洋测绘基准仍处于发展的初期阶段,仍然存在需要问题亟待解决。如在二维定位框架方面仍然采

用传统的大地测量坐标体系,不利于将相邻国家、甚至部门的测量结果进行拼接和整合。因此应该在传统大地测量坐标的基础上,将地心坐标与原有坐标进行准确转换,进而逐步获海洋测量的地心坐标体系,确保测量结果的精准。

参考文献

- [1] 代睿. 三门峡市建成与国家一致的 2000 坐标基准框架 [J]. 资源导刊·信息化测绘版,2019(1).
- [2] 王崇明,杨鲲,隋海琛.“世越号”沉船打捞中综合海洋测绘技术的应用 [J]. 海洋测绘,2019(4).
- [3] 林伟填. 关于海洋测绘中测深技术的探讨应用 [J]. 智慧城市,2019(9).
- [4] 王炎. 信息化技术海洋测绘中的应用 [J]. 珠江水运,2019(15):62-63.

About the Publisher

Synergy Publishing Pte. Ltd. (SP) is an international publisher of online, open access and scholarly peer-reviewed journals covering a wide range of academic disciplines including science, technology, medicine, engineering, education and social science. Reflecting the latest research from a broad sweep of subjects, our content is accessible worldwide – both in print and online.

SP aims to provide an analytics as well as platform for information exchange and discussion that help organizations and professionals in advancing society for the betterment of mankind. SP hopes to be indexed by well-known databases in order to expand its reach to the science community, and eventually grow to be a reputable publisher recognized by scholars and researchers around the world.

SP adopts the Open Journal Systems, see on <http://ojs.s-p.sg>

Database Inclusion



Asia & Pacific Science
Citation Index



Creative Commons



China National Knowledge
Infrastructure



Google Scholar



Crossref



MyScienceWork



Tel: +65 65881289

E-mail: contact@s-p.sg

Website: www.s-p.sg

ISSN 2705-0521

9 772705 052196 01

Price: S\$30.00

The complex block contains the ISSN number 2705-0521 at the top. Below it is a standard 1D barcode. Underneath the barcode, the number 9 772705 052196 01 is printed, with the '01' being a smaller number to the right of the main barcode. At the bottom of the block, the price S\$30.00 is listed.