

# 利用 MapMatrix3D 三维测图系统生产 DLG 的方法探讨

## Discussion on the Method of Producing DLG with Mapmatrix3D

### Three-Dimensional Mapping System

徐维梅

Weimei Xu

山东莱克工程设计有限公司 中国·山东 东营 257000

Shandong Laike Engineering Co.,Ltd., Dongying, Shandong, 257000, China

**摘要:**近年来,利用无人机航摄制作大比例尺线划图的技术已经较为成熟,但立体测图的作业模式仍然存在一些技术问题。论文开创性地将倾斜摄影测量技术中生产三维模型的方法应用到垂直摄影测量中,利用 MapMatrix3D 三维测图系统生成 OSGB 三维模型,在三维模型上直接测图,制作大比例尺数字线划图,并结合项目实例对该方法的可行性进行了验证。

**Abstract:** In recent years, the technology of using UAV aerial photography to produce large-scale line drawing has been relatively mature, but there are still some technical problems in the operation mode of three-dimensional mapping. This paper pioneered the application of the method of producing three-dimensional models in oblique photogrammetry technology to vertical photogrammetry, using MapMatrix3D three-dimensional mapping system to generate OSGB three-dimensional model, directly mapping on the three-dimensional model, making large-scale digital line drawing figure, combined with project examples to verify the feasibility of the method.

**关键词:** 倾斜摄影; 立体测图; MapMatrix3D 三维测图系统; OSGB 三维模型。

**Keywords:** oblique photography; stereo mapping; MapMatrix3D three-dimensional mapping system; OSGB three-dimensional model

**DOI:** 10.36012/etr.v2i6.2016

## 1 引言

近年来,随着经济建设的飞速发展,无人机航摄以其灵活、快捷、成本低、效率高等优点迅速蔓延到各个领域。数字航测法已成为大比例尺测图成果生产的主要方法。目前,大比例尺数字线划图(DLG)生产的常规作业模式是立体测图、调绘和数据编辑。立体测图需要佩戴专业的立体眼镜,对测图人员也必须有一定的经验要求,才能制作出符合要求的 DLG。因此,利用无人机影像生成三维立体模型来制作大比例尺地形图是一项非常有实用意义的技术方法。

倾斜摄影技术是国际摄影测量领域近几年发展起来的一项高新技术,该技术是在一个飞行平台的基础上,搭载了多个不同角度的传感器,分别从垂直角度、左视、右视、前视、后视等多个角度进行数据信息采集,获取地物顶面及侧面的纹理信息,生成三维模型,构建实景三维空间场景。

本文开创性地将倾斜摄影测量技术中生产三维模型的方法应用到垂直摄影测量中,即把常规无人机航测得到的

DOM 和 DEM 产品,利用 MapMatrix3D 三维测图系统生成 OSGB 三维模型,在三维模型上直接测图,制作 DLG,并结合项目实例,对利用三维模型制作 1:2000 地形图的可行性进行了验证<sup>[1]</sup>。

## 2 利用 MapMatrix3D 三维测图生产 DLG 的方法

### 2.1 MapMatrix3D 生产 DLG 的流程

MapMatrix3D 图阵三维智能测图系统是航天远景研发的基于倾斜建模数据的测量系统。该系统可利用 DOM、DEM 生成 OSGB 三维模型数据测图,无须立体眼镜,避免作业员长期佩戴的不适感。

利用 MapMatrix3D 三维测图生产 DLG 的关键步骤有航线设计、外业航飞、像控布设、空三加密、DEM 和 DOM 生产、三维模型(OSGB)建立、数字化测图、调绘和内业编辑整理成图。生产 DLG 基本流程图,如图 1 所示。

**【作者简介】**徐维梅(1983~),女,山东海阳人,工程师,从事工程测量及航测数据处理研究。

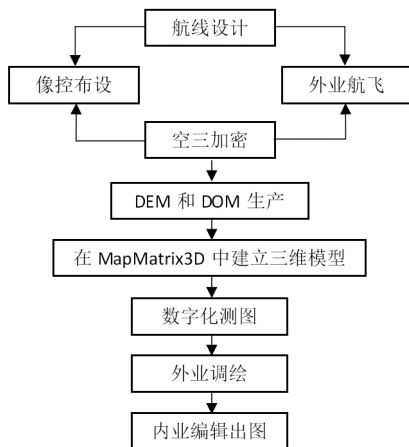


图1 生产DLG基本流程图

## 2.2 MapMatrix3D生产DLG的项目实例

某项目测量区域位于山区,地形起伏大,全野外测图难度大,采用无人机航测完成1:2000地形图绘制工作。该测区带宽600m,长度为70km,面积约为42km<sup>2</sup>,平均海拔1000m,高差200m,测区内有井场、道路、农田、林地等地物,航飞采用固定翼无人机。

利用UASMaster软件进行影像数据预处理,空三加密,生成DEM和DOM数据,在MapMatrix3D中,使用DOM/DSM建模工具将DOM、DEM数据转换为OSGB格式文件用于三维模型测图,如图2所示。



图2 OSGB生成流程图

DOM/DSM建模完成后,可在MapMatrix3D新建或打开fdb特征文件,加载OSGB文件后,就可以进行三维模型测图,如图3所示。



图3 加载OSGB文件后的三维视图

在三维模型上进行数字化测图(见图4),尤其是高程点打点时,凡是打到裸露地表的高程值都是实际高程,无须像常规的立体测图模式中必须要切准地面,避免了因各人的视觉差异造成打点的高程值不准确。

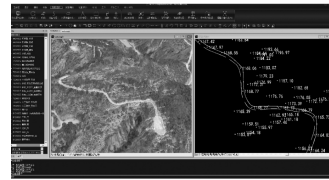


图4 基于三维模型的数字化测图

数字化测图过程中,对于线状、面状地物的采集,只需用准确的符号表示各种地物道路、管线、沟渠等,走向明确,衔接合理即可;对于电杆、路灯等点状地物的采集,在三维模型中不能准确判断点位,需要恢复立体测图进行补充采集。数字化测图完成后,将线划图导入CASS进行编辑,结合外业调绘资料,确定各要素的属性信息和注记即可完成地形图绘制<sup>[2]</sup>。

## 3 利用MapMatrix3D三维测图生成DLG的精度分析

本项目采用野外实测法对生成的线划图进行平面和高程精度检测。项目野外实测检查点280个,点位分布均匀,尽量选在独立地物点、线状地物交叉点、地物明显的角点与拐点等明显地物点上。

经精度统计计算,平面位置中误差为19.2cm,高程中误差为21.6cm,精度远优于《工程测量规范》中地形图点位中误差不得大于0.8m、高程中误差不得大于0.67m的精度要求。

## 4 结语

①常规立体测图模式,线划图的采集必须切准地面,由于每个人有视觉差异,初次进行立体测图的作业人员需要进行立体观测训练后才能上岗作业。而三维模型测图无须训练就可直接测图,所见即所得,简便快捷,容易操作,大大提高了测图效率。②基于实景三维模型开展三维测图,其生产产品的数据精度得到极大提升,测图精度完全满足要求,该方法切实可行。③不足之处就是点状地物的采集不准确,需要恢复立体相对,在立体测图模式下采集以补充测图。

## 参考文献

- [1] 王亚男,马燕燕,万保峰,等.无人机航测1:2000立体测图关键技术探讨[J].地矿测绘,2016,32(1):30-33.
- [2] 李大军,孙涛,郭丙轩,等.一种基于倾斜影像的多片测图技术[J].地矿测绘通报,2018(7):83-86.