

浅谈 1:500 比例尺航测数字化成图

王树臣

辽宁省自然资源事务服务中心

DOI:10.12238/gmsm.v4i5.1226

[摘要] 1:500比例尺地形图在国民经济各领域应用广泛,测绘方法上世纪九十年代前全部为野外实测,成果形式为纸质图,经过近三十年的变迁,现在测绘方法(个别小面积除外)均为航空摄影测量,成果形式为数字化成果。本文简单介绍航空摄影测量1:500比例尺数字线划地形图成图项目作业流程。

[关键词] 1:500比例尺; 航空摄影测量; 数字线划图

中图分类号: P28 文献标识码: A

Brief talk of 1:500 scale navigation measurement digital graph

Shuchen Wang

Liaoning Provincial Natural Resources Affairs Service Center

[Abstract] 1: 500 scale topographic maps are widely used in various fields of the national economy. Before the 1990s, all surveying and mapping methods were field measurements, and the results were in the form of paper maps. After nearly 30 years of changes, now the surveying and mapping methods (except for some small areas) are aerial photogrammetry, and the results are in the form of digital results. This paper briefly introduces the work flow of aerial photogrammetry 1:500 scale digital line topographic map mapping project.

[Keywords] 1:500 Scale; aerial aerial try; digital line drawing

引言

1:500比例尺地形图是城市规划和建设的重要资料和依据,其测制也由上世纪的野外平板仪采集发展到今天的航空摄影测量数字化成图。技术的发展,计算机的迭代,带来了测绘地理信息行业的革命。1:500比例尺数字线划地形图为测绘地理信息行业众多产品的重要一员,高效、快速制作1:500比例尺数字线划地形图是测绘地理信息行业的迫切需求之一,航空摄影测量1:500比例尺数字化成图无疑为最为有效的方法之一。

1 总体技术路线

利用0.05米分辨率航空影像和卫星导航定位连续运行基准站系统(LNCORS),进行像片控制点测量;使用空中三角测量数据处理软件,进行空中

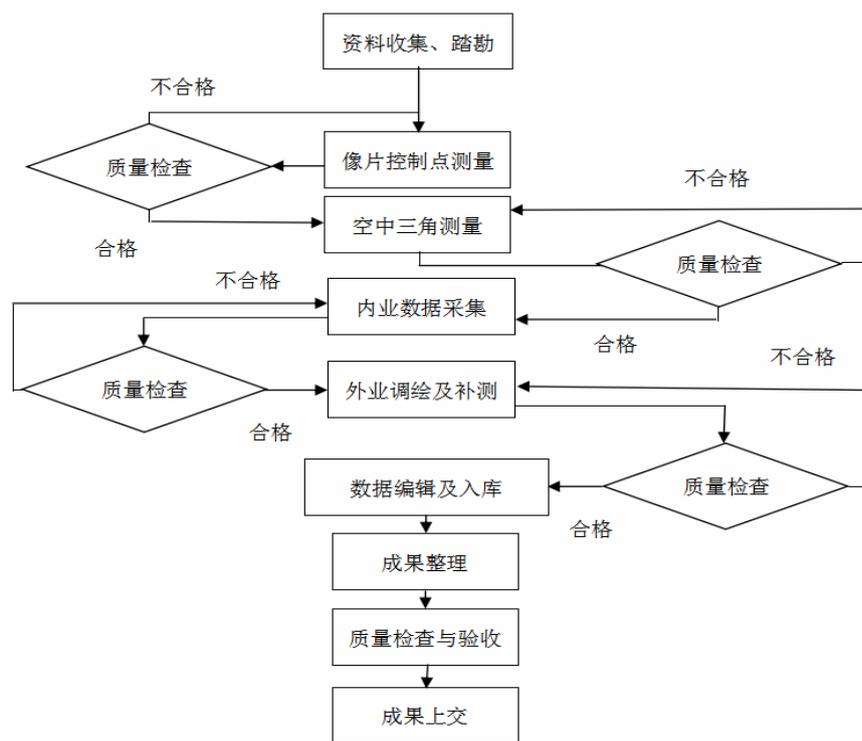


图 6-1 总体技术路线

三角测量;利用数字摄影测量工作站进行内业数据采集;立体采集的数据经过初步编辑处理后生成调绘底图,利用电子或纸质底图开展外业调绘;利用数据编辑及入库软件,对内业采集数据、野外调绘和补测数据,作全面编辑、修改和处理,并加注各类注记要素,进行图面整饰,生成满足国家图式规范要求的数字线划图成果^[1]。

总体技术路线见图:

2 项目具体实施

1:500比例尺航测数字化成图项目主要包括:像片控制点测量、空中三角测量、内业数据采集、外业调绘和补测、数据编辑入库、质量检查等。

2.1 像片控制点测量1:500比例尺数字线划地形图生产

2.1.1 像控点布设方案

像片控制点采用区域网布设方案,所有像控点均为平高控制点,每个加密区原则布设不少于9个像控点,其中5个点作为定向点,4个点作为检查点,定向点按加密区的四角和中心布设,四个角的控制点应布设于摄区范围内的边缘处及两条航线重叠区域,中心点应尽量布设于测区中心^[2]。

2.1.2 像控点选点

像控点统一由内业航测加密员根据航摄影像及测区范围选定,并以选定的控制点为中心截取并输出2张不同放大倍率的影像,同时结合点位说明制作像控点信息表代替控制像片,控制点与基准面不同平面时,须量注比高,比高量注至厘米。像控点应实地打桩或做出标志,并喷涂点号,拍摄数码相片,选点完成后,必须由第二人100%检查。

2.1.3 像控点测量与整饰

利用卫星导航定位连续运行基准站系统,采用GPS-RTK方式测量,高程通过插值软件计算获得。整饰以准确判读为原则,制作像控点点位信息表。

2.2 空中三角测量

空中三角测量采用航空摄影空中三

角测量处理软件进行,主要处理步骤一般包括:

2.2.1 数据准备

包括测区基本信息、飞行情况、控制点坐标及点之记、像机文件、POS和POS格式描述文件及航空影像。

2.2.2 空三加密

导入航片文件和控制点信息,随后进行刺点环节,之后进行自动空三加密,输出空三加密平差成果。

空三加密平差成果需经野外检查点验证无误,各项精度指标满足项目技术设计书要求方可提供下工序使用。

2.3 内业数据采集

利用数字摄影测量软件进行内业数据采集,立体采集的数据经过初步编辑处理生成待编数据文件和野外调绘底图。立体采集的基本原则包括:

在采集过程中,采集范围在航向上没有范围限制,但是在旁向采集时不要超过旁向重叠区域50%以外区域,局部高大的建筑物或其它由于投影差过大造成在该范围以内区域无法完整采集,可以适当放宽采集范围,但不可超过重叠区域的70%。

内业立体采集以定位为主,同时用相应的符号表示立体下识别的地物,即在内业可以判定其性质的情况下对其进行适当的归类,对无法判别性质的情况根据设计要求进行采集。由于高大建筑物及其它地物遮挡而无法测出的区域,测出区域范围,并明确标注,由外业人员补测^[3]。

点要素采集:重点应注意符号的定位位置,测标中心务必切准点状地物中心位置。

线要素采集:在立体下判断出不同的地物应使用相应的线型符号表示。注意线的类型的使用,线条上点距应采集合理,既要保证曲线的光滑和真实,又不能使数据失真。

面要素采集:闭合的面要按多边形采集。较大的水域用连续线采集,注意要

保证线的连接和高程值的基本合理。对于高低层次不同的面状地物,原则上最高处地物封闭采集,低层地物依附于高层地物采集,共用部分立体下不需要重复采集。若高低层次地物结合点平面位置完全重合,采集地物时需要二维咬合,确保其平面一致而保留其高程。

文本注记:根据实际需要对需要说明的区域用统一文字格式进行标注。

以上所有数据采集应在三维下作业,保证其高程的真实性,以确保矢量数据能正确的映射到立体影像模型上。

2.4 外业调绘及补测

外业调绘采用全野外全要素现场调绘,采用电子或纸质形式,全面核实补测1:500比例尺数字线划地形图全部地貌要素。调绘的现势性按项目技术设计要求为准。对于需要补测的地物如:道路、工矿企业、独立院落、楼房等,以及对内业测图时看不清、判不准、遗漏地物,均需外业补调、补测。外业调绘的内容在图上表示时必须清晰易读,各种注记要准确无误、位置恰当、书写工整。

2.5 数据编辑

数据编辑根据外业调绘底图、补测数据,对立体采集的线划图数据,进行全面编辑、修改和处理(包括图幅之间的接边),并加注各类注记要素,进行图面整饰,并依据设定的属性表赋相应的属性项值。存在拓扑关系的还要建立拓扑关系,使要素关系合理,分层无误,拓扑关系、属性项正确。

内业编辑是利用外业调绘数据对立体量测数据进行确认、补充、修改、增加和删除。

确认:即地物地貌要素没有发生任何变化时,应全部编入相应的图层。

补充:当地物、地貌要素不完全时,应予以补充编辑。

修改:当地物、地貌要素因内业判读不清、不准或相关数据错误以及实地已经发生变化时,应予以修改。

增加: 调绘补测的新增地物、地貌要素, 应通过编辑予以增加; 把外业调绘的名称及属性按照设计要求表示。

删除: 虽然内业根据影像采集了地物、地貌要素, 但调绘时实地已不复存在(如拆除等)应予以删除。

需特别注意的是: 编辑时, 对内业及调绘时的原始测量数据(非量测性的数据除外), 是不能进行位置移动的。各种地物的属性, 应以外业调绘相关属性信息为主, 结合内业测图综合判断, 对不同地物进行区分归层。部分地物可以根据内业测图的信息直接判定其性质, 如等高线、高程点等, 部分地物需要外业调绘才能确定其属性, 如房屋层数、道路名称、管线性质和相关性、植被性质等。

不同地物应依据图式规定用不同的线型和符号表示。

所有注记字体和名称应依据图式相关规定执行。

2.6 元数据制作

1:500比例尺数字线划地形图项目一般需要制作元数据, 元数据制作参照行业标准《基础地理信息数字产品元数

据》(CHT 1007-2001)要求执行。

3 项目经验与建议

(1) 航空摄影测量数字化成图技术中, 数字航空摄影取代传统胶片成为主流, 航摄影像地面分辨率的选择是不同比例尺数字线划图成图的重要一环, 一般建议: 1:500比例尺项目选择航摄影像地面分辨率优于0.05米, 1:1000比例尺项目选择航摄影像地面分辨率优于0.1米, 1:2000比例尺项目选择航摄影像地面分辨率优于0.2米。

(2) 航空摄影测量数字化成图技术中, 高程精度是绕不过去的坎, 如项目时间允许建议在春秋两季植被覆盖较少时, 进行航空摄影, 采集航摄数据。航测内业数据采集工序高程点和等高线采集时, 充分考虑航摄时植被高度对高程采集精度的影响, 确保航测数字化成果高程精度。

(3) 航测数字化成图野外调绘是项目生产关键环节, 野外现场全要素调绘时, 应将调绘底图与实地地物地貌全面核实, 一一对应, 底图上一笔一划实地有对应时予以确认, 多余予以删除; 实地地物地貌要素与底图一一对应, 缺漏予以

补测。另要注意地理名称和地物属性调查标注, 做到齐全不漏、取舍合理。

4 结束语

1:500比例尺数字线划地形图生产是测绘地理信息行业的重要成员, 航空摄影测量是1:500比例尺数字线划地形图生产的主要方法。当前, 计算机技术的进步, 无人机航摄的广泛应用, 技术手段的进步带来了地理信息行业的革命, 让我们刻苦钻研, 将更多、更先进的技术应用到1:500比例尺数字线划地形图生产, 让测绘地理信息更好地为国民经济各领域发展服务。

[参考文献]

- [1] 马聪丽. GB/T 7930-2008《1:500:1000:2000地形图航空摄影测量内业规范》修订说明[J]. 测绘标准化, 2009(1):1-2.
- [2] 叶银虎. 国家测绘局发布8项行业标准[J]. 测绘通报, 1991(05):15.
- [3] 杨和平. 国家测绘局测绘行业标准发布信息[J]. 测绘标准化, 2001(02):51.

作者简介:

王树臣(1967--), 男, 汉族, 辽宁省新民人, 大学, 测绘高级工程师, 研究方向: 摄影测量与遥感。