

数字化航测调绘关键环节技术探讨

张永贵

(福建省测绘院 福建 福州 350003)

摘要: 测绘技术的发展促使测绘作业方式发生巨大变化,传统的航测调绘方法逐渐被数字化的作业模式所取代。数字化航测调绘作为一种新兴的调绘方法,已经广泛应用于生产中,但是在诸多关键环节上还有不少技术需要进一步研讨。本文针对该方法在原始资料的收集、分析,工作底图的制作,先内后外的工艺流程等诸多关键环节方面进行了细致的探讨。

关键词: 航测; 调绘; 数字化; 综合判别法

中图分类号: P231.5

文献标识码: B

文章编号: 1672 - 5867(2012)02 - 0208 - 02

Discussion on Key Technologies of Photograph Drawing in Digital Aerial Survey

ZHANG Yong - gui

(Fujian Surveying and Mapping Institute ,Fuzhou 350003 ,China)

Abstract: The development of mapping technology promotes the changing of mapping practices and therefore the traditional methods of photograph drawing in the aerial survey have been gradually replaced by the digital methods. Digital photograph drawing of aerial survey as a new method has been widely used in production ,but there is still the need to further discuss some key areas of this technology. In this paper ,original data collection ,analysis ,working base map production ,production process ,and many other key aspects of this technology are explored in detail.

Key words: aerial survey; photograph drawing; digital; synthetical method

0 引言

技术的发展给各个方面都带来了巨大的变化,比如航空摄影测量外业调绘,从传统的基于冲洗放大像片的纯手工生产模式发展到如今的基于多软件平台、多数据源的半自动化的数字化调绘生产方式。这种改变大大地减轻了外业的工作量,缩短了成图周期,提高了作业的精度和质量,提高了生产效率,已经广泛应用于实际生产中。但是,这种新型的生产模式在实际生产的许多关键环节中,还存在这样或那样的技术问题,如果不加以区别、分析,只是盲目地利用,反而会造成意想不到的质量问题。

目前,在实际生产中,无论采用哪种软件平台,通行的做法基本上是按照先内业后外业,综合判调的方式,即:内业先模型采集矢量数据,套合 DOM(数字正射影像) 整饰后提交给外业进行实地核对、调绘。

本文针对这种生产模式中关键环节可能出现的问题

按照实际生产时的顺序,进行详细分析和总结。

1 源数据资料收集和分析

1.1 矢量数据

在实际生产中,需要内业先模型采集矢量数据,套合 DOM 后提供给外业进行调绘,因此,矢量线划数据的获取非常重要。线划数据可由两种渠道获得,一是利用同期加密数据,恢复模型,进行立体测图,经过必要的初编辑得到,这种方式获得矢量数据现势性最强,精度最高,也是通常应用的方式;二是在无法得到或无法及时获取,或者有别的原因无法获取时所采用的做法,就是利用曾经测绘得到的同比例尺、更大比例尺的线划数据。应用这种数据可能带来的最大问题首先是数据的现势性不够强,其次是精度问题,特别是平面精度,例如早期加密方式是航带法或独立模型法,加密成果精度不如目前光束法精度高,或者是采用模拟或解析仪器测图,测图精度相对不如目前全数字测图系统的精度高。此外,旧数据到

收稿日期:2011 - 06 - 23

作者简介:张永贵(1980 -) ,男,福建永泰人,工程师,学士,主要从事航测外业生产、控制测量和技术管理工作。

新数据要经过投影变换等都有可能造成精度的损失。

除了上述两种线划数据获取方式之外,在很多小比例尺或中比例尺线划图的快速更新项目中,通常采用最新卫星纠正影像(DOM),由内业作业人员基于影像进行室内判读,矢量化绘出线划图提供给外业。这种方式的优点是获取矢量数据的速度快,能够快速提供给客户使用,但是不利之处在于精度难以保证,通常较差。

因此,在实际生产中应根据不同的要求有选择地考虑使用何种矢量数据采集方式。

1.2 影像资料(DOM)

影像因其具有直观、信息丰富等优点,目前尤为外业调绘人员所喜欢,并且逐渐形成依赖。但是,相比矢量数据,影像资料环节需要考虑的问题既多又复杂,主要有以下几方面:

1) 是否是航片 DOM

制作 DOM 的源数据可以是航摄像片,也可以是卫星影像。一般而言,航摄像片的分辨率较高,可以生产较高地面分辨率的 DOM;而原始影像是卫片的通常空间分辨率较低,不适合中比例尺或大比例尺成图精度要求,并且有时卫片的纠正方式不是基于 DEM 精纠正的 DOM,平面精度更难以保证。另外,卫片融合时也会产生通常所说的“双眼皮”现象,无疑会造成外业调绘时的精度损失。

2) 影像的现势性

制作 DOM 的源影像数据现势性的强弱,既会影响外业调绘工作的进度也会对调绘精度造成很大影响。随着经济的快速发展,城镇化的快速扩张,各地大拆大建,地物地貌变化巨大,过旧的影像与现实相差甚远,这样的 DOM 无助于生产。因此,在使用这样的影像时,应认真加以分析。

3) DOM 色彩方面

彩色影像比黑白影像好用,这是因为人眼对色彩比较敏感。人眼只能分辨十几种灰度,但能够辨别出 120 多种颜色。因此,对于人眼来说,彩色像片的信息量高于黑白像片。在彩色像片上,不同地物可以表现为不同颜色的差异,也可以表现为色彩深度(纯度)的差异,基于此有条件的最好使用彩色影像。但是,并不是所有彩色影像都易于观察,比如,不同传感器获取的多光谱影像和全色影像融合后色彩很差,甚至难以使用,有些目标地物在可见光波段对比不明显,在彩色图像上则不易于判读。航片影像相对较好,但是,为了易于识别,依然有必要进行色彩调整处理。一般是进行明亮度、饱和度、色彩增强等处理,达到色彩丰富、色调适中、纹理清晰。

4) 成图比例尺对 DOM 的要求

外业调绘其中一项重要工作是综合与取舍,地面分辨率过高的 DOM 对小比例尺成图来说没有大的帮助,反而使得个别业务能力低的作业人员不敢按规范要求综合与取舍,图面调绘地物偏多,影响作业成果。

5) 地域性对 DOM 的要求

调绘使用的 DOM,即使是同一比例尺成图,考虑到地域特征,也可以采用不同地面分辨率的 DOM,如经济发达

地区与欠发达内陆地区、平原与山区、城镇与农村等都应该根据实际情况选用不同比例尺的影像图。

因此,合理选择合适的 DOM 影像资料是做好调绘工作极其重要的基础。

1.3 地名注记

地名是外业调绘又一项比较重要的工作。一般而言,地名相对稳定,变化不是很频繁,特别是历史遗留下来或大的地片名一般不会发生变化。但是,对于工矿、经商个体等名称则会不一定,并且这类地名又多又复杂。为了节省调绘时间,提高作业速度,可以充分利用各种渠道收集地名,比如网络就是一种既经济又方便的有效途径。现在有不少专业网站提供电子导航或电子地图服务,上面就有不少地名可以加以利用,可以提前在室内将地名展绘到工作底图上。在外业实地调绘时,只需对这些地名进行认真核对,可以大大减轻工作强度。

另外,华南和西南不少省份,是少数民族相对聚集区,方言较多,因此,当地有些地名在方言中的叫法、写法可能与普通话中的不一致或相似,在使用生僻字表示时应特别注意。

2 工作底图制作

在矢量数据、DOM 和地名数据都收集、整理齐全后,就可以制作外业调绘的工作底图,主要包括数据套合、图廓整饰和打印输出。

1) 数据的套合

将采集的矢量数据、影像数据和地名数据叠加起来,形成外业调绘的工作底图。在进行叠加时,在生产中遇到的问题不多,通常外业使用的软件平台是 AutoCAD,一般都是在 CAD 中套合。需要特别注意的是,AutoCAD 不识别 GeoTIFF 或 tfw + TIFF 的定位信息,直接插入影像不可行,一则定位不准,二则缩放比例难以控制。解决的办法是自己动手编写 CAD 插件,读取 tfw 信息,或者在 AutoCAD mapper 中叠加。

2) 图廓整饰

图廓整饰可以按照图式要求细致制作,也可以简易制作,但是必要的图名、图号、接图表、内业采集人员名应该不可少。

3) 打印输出

数据套合好后,需要将套合好的数据提交给外业,提交的数据一般有两种形式,一是打印成纸图,毕竟外业携带纸图调绘比较方便,打印的纸张最好选防水纸;二是电子数据,这样有利于外业人员的转绘和修改。目前,个别作业单位引进平板电脑进行外业测量生产,完全抛弃纸图,电子数据显得更为重要。

3 外业调绘

1) 核查与调绘

采用先内后外的综合法调绘作业模式,外业调绘最

(下转第 212 页)



图2 图幅查询界面

Fig.2 Interface of map sheet inquiry

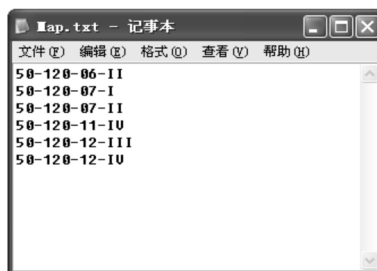


图4 图幅号输出文件

Fig.4 Exported file of map sheet number

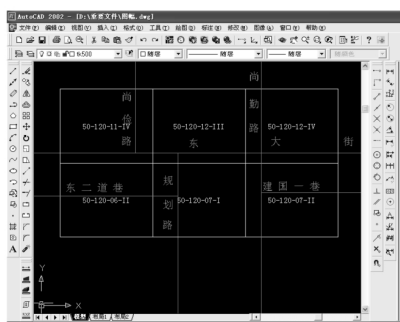


图3 目标区域 1:500 地形图图幅显示

Fig.3 1:500 Map sheet display
of target area

如选择“输出图幅号”,程序将所查询的图幅号输出到指定路径的文本文件中,如图4所示。

[编辑:宋丽茹]

4 结束语

本文利用 AutoCAD 的二次开发功能实现了大比例尺地形图的快速查询和定位,改变了以往人工查找的不便和低效的状况,提高了工作效率,具有一定的实用价值。

参考文献:

- [1] Charles McAuley. AutoCAD 2000 ObjectARX 编程指南[M]. 李世国,译.北京:机械出版社,2000.
- [2] 王育坚. Visual C++ 面向对象编程教程[M]. 北京:清华大学出版社,2003.
- [3] 潘正风,杨正尧. 数字测图原理与方法[M]. 武汉:武汉大学出版社,2004.

(上接第209页)

重要的工作是核查,以及补测。

核查时重点关注内业综合的尺度是否合乎规范,室内判调是否过细或过粗,丢漏情况,有无存在误判等。根据核查情况,加以修正。

2) 实测与补测

多种原因都可导致调绘工作底图上的地物、地貌与实地差异较大,如资料过旧,航飞漏洞,内业无法测绘,地表被植被覆盖、阴影遮挡等,这些都需要外业实地补测。

4 内业精编辑

内业根据经过验收合格的外业调绘成果,进行立体模型改正,并转到下道工序按照图式、规范和设计书的要求进行编辑,最终输出满足要求的测绘产品。

5 结束语

技术的进步改变了传统航测外业调绘的模式,也使得外业工作强度大大降低、工作效率大大提高,虽然如此,调绘依然是必不可少的工序。本文虽然针对新的调绘模式中可能存在或已出现的问题进行了总结和分析,但难免做到滴水不漏,在今后的工作中仍将继续关注这方面的问题。

参考文献:

- [1] 韩建平,王林,钟自明. 浅谈利用 MicroStation 制作大比例尺地形图调绘、编辑、入库一体化生产的方法[J]. 测绘与空间地理信息,2010,33(1):207-209.
- [2] 王舒鹏,方莉. 更新测制航测地形图中室内外调绘的探索[J]. 阴山学刊(自然科学版),2006,20(2):47-48.
- [3] 高长江. 浅析测制城市大比例尺航测地形图调绘方法[J]. 铁路航测,1999(1):18-19.
- [4] 马松山,武华松. 基础测绘 1:100000 DOM 像片调绘[J]. 现代测绘,2010,33(4):30-32.
- [5] 韩玲,吴汉宁. 多源遥感影像数据融合的理论与技术[J]. 西北大学学报(自然科学版),2004,34(4):457-460.
- [6] 贾永红. 数字图像处理[M]. 武汉:武汉大学出版社,2004.
- [7] 梅安新,彭望录,秦其明,等. 遥感概论[M]. 北京:高等教育出版社,2008.
- [8] 国家测绘局测绘标准化研究所. GB/T 13977—1992 1:5000 1:10000 地形图航空摄影测量外业规范[S]. 北京:中国标准出版社,1992.
- [9] 国家测绘局测绘标准化研究所. GB/T 13990—1992 1:5000 1:10000 地形图航空摄影测量内业规范[S]. 北京:中国标准出版社,1992.

[编辑:胡雪]